ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A REDAÇÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA POR Marcos Chogi Iano E APROVADA PELA COMISSÃO JULGADORA EM 22 / 07 / 2009

ORIENTADOR

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÀO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Análise dos Efeitos da Temperatura e do Tempo de Utilização em Elementos Sensores Tipo Tubo de BOURDON

Autor: Marcos Chogi Iano

Orientador: Prof. Dr. Kamal Abdel Radi Ismail

98/2009

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
DEPERTAMENTO DE ENGENHARIA TÉRMICA E DE FLUIDOS

Análise dos Efeitos da Temperatura e do Tempo de Utilização em Elementos Sensores Tipo Tubo de Bourdon

Autor: Marcos Chogi Iano
Orientador: Prof. Dr. Kamal Abdel Radi Ismail

Curso: Engenharia Mecânica
Área de Concentração: Térmica e Fluídos

Tese de doutorado apresentada à comissão de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Engenharia Mecânica.

Campinas, 2009
S.P. – Brasil

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

Iano, Marcos Chogi
Ia6a Análise dos efeitos da temperatura e do tempo de utilização em elementos sensores tipo tubo de Bourdon / Marcos Chogi Iano. --Campinas, SP: [s.n.], 2009.

Orientador: Kamal Abdel Radi Ismail.
Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.

1. Medidores de pressão. 2. Manômetro. 3. Calibração. I. Ismail, Kamal Abdel Radi. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. III. Título.

Título em Inglês: Analyze the effect of the temperature and the time of use in sensing elements type Bourdon tube
Palavras-chave em Inglês: Pressure gauges, Manometer, Calibration
Área de concentração: Engenharia térmica e de fluidos
Titulação: Doutor em Engenharia Mecânica
Banca examinadora: Caio Glauco Sanchez, Eduardo Morgado Belo, Ricardo Fortes Miranda, Vivaldo Silveira Júnior
Data da defesa: 22/07/2009
Programa de Pós Graduação: Engenharia Mecânica

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA TÉRMICA E DE FLUIDOS

TESE DE DOUTORADO

Análise dos Efeitos da Temperatura e do Tempo de Utilização em Elementos Sensores Tipo Tubo de Bourdon

Autor: **Marcos Chogi Iano**
Orientador: **Kamal Abdel Radi Ismail**

A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Tese:

Prof. Dr. Kamal Abdel Radi Ismail, Presidente
Instituição Universidade Estadual de Campinas

Prof. Dr. Caio Glauco Sanchez
Instituição Universidade Estadual de Campinas

Prof. Dr. Eduardo Morgado Belo
Instituição Universidade de São Paulo – Campos São Carlos

Prof. Dr. Ricardo Fortes Miranda
Instituição Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Vivaldo Silveira Junior
Instituição Universidade Estadual de Campinas

Campinas, 22 de julho de 2009

Dedicatória:

Dedico este trabalho aos meus pais, meus maiores mestres e à minha querida esposa.

Agradecimentos

Este trabalho não poderia ser terminado sem a ajuda de diversas pessoas às quais presto minha homenagem:

Ao meu orientador, que me mostrou os caminhos a serem seguidos;

Ao Sr. João Ramos, parceiro incondicional;

Ao Prof. Dr. José Carlos Ferreira, amigo de todas as horas;

A Profa. Itália Ap. Zanzarini Iano, eterna companheira;

A WIKA do Brasil Indústria e Comércio Ltda., pela doação de vários equipamentos;

A RHODIA Brasil Ltda., pela doação do primeiro lote de silicone V100;

A todos os professores, amigos e colegas do departamento, que ajudaram de forma direta e indireta na conclusão deste trabalho.

Resumo

IANO, Marcos Chogi, *Analise dos Efeitos da Temperatura e do Tempo de Utilização em Elementos Sensores Tipo Tubo de Bourdon.* Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2009. 331 p. Tese (Doutorado).

Instrumentos de monitoramento como termômetros, multímetros, voltímetros, manômetros, etc, são imprescindíveis para o controle e confiabilidade de um processo. No entanto, não muito raramente, os cuidados para o perfeito funcionamento destes instrumentos são colocados em segundo plano ou negligenciados. Os resultados destes descuidos, em um primeiro momento, são variações no processo e em um cenário mais negativo, interrupção e possíveis acidentes. Neste estudo, procurou-se analisar os efeitos da temperatura e do tempo de utilização nos elementos sensores de manômetros que utilizam tubo de Bourdon. Para induzir e acelerar estes efeitos montou-se uma bancada de testes composta de um reservatório onde os manômetros foram submergidos e submetidos a variações de temperatura por tempos determinados e um sistema de controle da pressão exercida sobre os manômetros. Tanto no inicio, quanto ao final de cada bateria de solicitação, os manômetros foram re-calibrados. Deste modo, geraram-se parâmetros para comparações e subsídios para se determinar os erros relativos dos instrumentos, oriundos da deterioração dos elementos sensores. Com base nos resultados alcançados puderam-se determinar, de forma a orientar os usuários de instrumentos/sistemas similares, os erros relativos esperados em cada faixa de temperatura, pressão e tempo de utilização destes instrumentos, além de auxiliá-lo na determinação do período ideal para calibrações e conhecimento de sua vida útil.

Palavras chave

- Manometria, Erros relativos, Calibração.

Abstract

IANO, Marcos Chogi, *Analyze the Effect of the Temperature and the Time of Use in Sensing Elements Type Bourdon Tube.* College of Mechanics Engineering, State University of Campinas, 2009. 331 P. Thesis (Doctorate).

Systems monitoring instruments like thermometers, multimeters, voltmeters, manometers, etc, are of such importance to monitor and processes reliability controlling. However, it's uncommon to have the due cares for their perfect operation being in certain moments put in second place or neglected. The results of those improper cares are the process variation and afterwards a more negative/imprecise scenario, unexpected interruption and worse possible accidents. In this study, it was analyzed the effect of temperature and time when using sensing elements like manometers which use Bourdon tube. To induce and accelerate these effects one work-bench tests was built consisting of a reservoir where the manometers were submerged and submitted under temperature variation to certain pre-determined times and a pressure controlling system on the manometers inserted. Within each pre-determined test sequence as the manometers were re-calibrated. Based on the obtained results this work gives subsidies to determine the deriving relative errors due to the sensing elements deterioration., moreover assist the user on the expected relative errors in each band of temperature, pressure and time, beyond of that determinate the ideal calibration period to obtain a known useful instrument lifetime.

Key words

- Manometer, Relative Errors, Calibration

Índice

Lista de figuras xi

Lista de tabelas xvii

Nomenclatura xx

1 Introdução 1

2 Revisão Bibliográfica 3

2.1 Configuração dos manômetros 4

2.2 Mecanismo de funcionamento 8

2.3 Dimensões dos Tubos de Bourdon 11

2.4 Analise das tensões 13

2.5 Calibração 17

3 Materiais e Métodos 23

3.1 Alterações e ajustes no projeto da bancada de solicitação 37

3.2 Preparação para as baterias de testes 45

3.3 Organização das baterias de testes 52

3.4 Determinação da incerteza experimental 55

4 Resultados 56

4.1 Planilha das leituras dos manômetros na faixa de pressão inicial de 1,2 kgf/cm² 56

4.2 Determinação dos erros relativos em função da temperatura na faixa de pressão de 1,2 kgf/cm² 59

4.3 Determinação dos erros relativos em função do tempo para a faixa de pressão inicial de 1,2 kgf/cm² 68

4.4 Planilha das leituras dos manômetros na faixa de pressão inicial de 2,4 kgf/cm² 75

4.5 Determinação dos erros relativos em função da temperatura na faixa de pressão de 2,4 kgf/cm² 78
4.6 Determinação dos erros relativos em função do tempo para a faixa de pressão inicial de 2,4 kgf/cm² 87
4.7 Planilha das leituras dos manômetros na faixa de pressão inicial de 3,6 kgf/cm² 94
4.8 Determinação dos erros relativos em função da temperatura na faixa de pressão de 3,6 kgf/cm² 96
4.9 Determinação dos erros relativos em função do tempo para a faixa de pressão inicial de 3,6 kgf/cm² 103
4.10 Comparativo de desempenho entre as faixas de pressões solicitadas 106
4.11 Calibrações dos lotes de manômetros testados 106
5 Discussões 110
6 Sugestões para os Próximos Trabalhos 112
Referências Bibliográficas 113
Anexo I – Certificados de calibração dos sensores PT100 116
Anexo II – Especificação do Fluido Therminol 55 121
Anexo III – Especificação do Fluido Silicone V100 123
Anexo IV – Especificação do silicone selante Rhodiastic 666 126
Anexo V – Certificados de calibração dos manômetros originais, colados com adesivo epóxi e fixado com fita de alumínio 129
Anexo VI - Certificados de calibração dos manômetros antes e após as baterias de testes 150

Lista de Figuras

1 Tipos de tubos de Bourdon 3
2 Manômetro com tubo de Bourdon 5
3 Sistema de conversão de movimento do tubo de Bourdon 6
4 Posições das conexões em relação à caixa 7
5 Detalhe da vedação da caixa do manômetro 7
6 Movimento do tubo de Bourdon 10
7 Perfis e espessuras de paredes para os tubos de Bourdon 11
8 Indicações de dimensões para cada faixa de pressão 12
9 Solicitação do tubo em função das tensões 13
10 Seção elíptica do tubo de Bourdon 14
11 Novo desenho do tubo 15
12 Detalhe da análise de tensões na extremidade do tubo 15
13 Detalhe do fechamento da extremidade do tubo 16
14 Resultado dos testes com o tubo melhorado 17
15 Esquema da calibração de manômetro 20
16 Primeiro esquema da bancada de testes 25
17 Esquema da bancada atual 27
18 Suporte de fixação dos manômetros 29
19 Reservatório para contenção do fluido térmico 30
20 Reservatório pintado com tinta para alta temperatura 30
21 Placa de vidro de 10 mm (visores) 31
22 Suporte para haste do termômetro e do sistema de circulação 31
23 Tampa do reservatório 32

24 Resistência elétrica 32
25 Isolação térmica do reservatório 33
26 Sistema de isolação térmica instalado no reservatório 34
27 Bomba manual de teste 34
28 Termômetro de vidro com bulbo em mercúrio 35
29 Conjunto de controle de pressão e temperatura 35
30 Sistema de controle de temperatura do reservatório 36
31 Agitador de hastes 36
32 Sistema de circulação com bomba de engrenagens 37
33 Sistema de tubulação para circulação do fluido 38
34 Bomba de engrenagens 38
35 Exaustor 40
36 Silicone V100 RHODIA Brasil 40
37 Reservatório e suporte do motor elétrico 41
38 Resistência elétrica para imersão 42
39 Resistência elétrica 3000 kW com dimensões maiores 43
40 Acoplamento e mangueira para alta temperatura 44
41 Tampa modificada 44
42 Visor vedado inicialmente com silicone vermelho 45
43 Sensor de temperatura PT100 colado com adesivo epóxi 46
44 Sensor de temperatura PT100 colado com fita de alumínio 47
45 Calibração dos manômetros 47
46 Comparativo entre calibrações com sensores PT100 colado e original (2R0009Q) 49
47 Comparativo entre calibrações com sensores PT100 colado e original (2R0009L) 49
48 Comparativo entre calibrações com sensores PT100 colado e original (2R0009N) 50
49 Comparativo entre calibrações com sensores PT100 colado e original (2R0009K) 50
50 Enchimento dos manômetros com o fluido e remoção do ar 51
51 Montagem dos manômetros submersos dentro do reservatório 52
52 Organograma das baterias de solicitações para pressão de 1,2 kgf/cm² 53
53 Organograma das baterias de solicitações para pressão de 2,4 kgf/cm² 54
54 Organograma das baterias de solicitações para pressão de 3,6 kgf/cm² 55

55 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 5 horas de solicitação e pressão de 1,2 kgf/cm² 60
56 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 1,2 kgf/cm² após 5 horas) 61
57 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 15 horas de solicitação e pressão de 1,2 kgf/cm² 62
58 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 1,2 kgf/cm² após 15 horas) 62
59 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 30 horas de solicitação e pressão de 1,2 kgf/cm² 63
60 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 1,2 kgf/cm² após 30 horas) 64
61 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 50 horas de solicitação e pressão de 1,2 kgf/cm² 65
62 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 1,2 kgf/cm² após 50 horas) 66
63 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 74 horas de solicitação e pressão de 1,2 kgf/cm² 67
64 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 1,2 kgf/cm² após 74 horas) 67
65 Gráfico do erro relativo x temperatura (pressão de 1,2 kgf/cm² solicitados de 5 a 74 horas) 68
66 Gráfico de erro relativo em função da tempo numa temperatura do fluido de 40°C e pressão de 1,2 kgf/cm² 69
67 Gráfico de erro relativo em função da tempo numa temperatura do fluido de 60°C e pressão de 1,2 kgf/cm² 70
68 Gráfico de erro relativo em função da tempo numa temperatura do fluido de 80°C e pressão de 1,2 kgf/cm² 71
69 Gráfico de erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 100°C e pressão de 1,2 kgf/cm² 72

70 Gráfico de erro relativo em função da tempo numa temperatura do fluido de 120°C e pressão de 1,2 kgf/cm² 73
71 Gráfico de erro relativo em função da tempo numa temperatura do fluido de 140°C e pressão de 1,2 kgf/cm² 74
72 Comparativo entre as médias para cada faixa de temperatura na pressão de 1,2 kgf/cm² 75
73 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 5 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm² 79
74 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 2,4 kgf/cm² após 5 horas) 80
75 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 15 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm² 81
76 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 2,4 kgf/cm² após 15 horas) 81
77 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 30 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm² 82
78 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 2,4 kgf/cm² após 30 horas) 83
79 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 50 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm² 84
80 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro classe A1 (pressão de 2,4 kgf/cm² após 50 horas) 84
81 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 74 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm² 85
82 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 2,4 kgf/cm² após 74 horas) 86
83 Gráfico do erro relativo x temperatura (pressão de 2,4 kgf/cm² solicitados de 5 a 74 horas) 87
84 Gráfico de erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 40°C e pressão de 2,4 kgf/cm² 88

85 Gráfico de erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 60°C e pressão de 2,4 kgf/cm² 89
86 Gráfico de erro relativo em função da tempo numa temperatura do fluido de 80°C e pressão de 2,4 kgf/cm² 90
87 Gráfico de erro relativo em função da tempo numa temperatura do fluido de 100°C e pressão de 2,4 kgf/cm² 91
88 Gráfico de erro relativo em função da tempo numa temperatura do fluido de 120°C e pressão de 2,4 kgf/cm² 92
89 Gráfico de erro relativo em função da tempo numa temperatura do fluido de 140°C e pressão de 2,4 kgf/cm² 93
90 Comparativo entre as médias para cada faixa de temperatura na pressão de 2,4 kgf/cm² 94
91 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 5 horas de solicitação e pressão de 3,6 kgf/cm² 96
92 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 3,6 kgf/cm² após 5 horas) 97
93 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 15 horas de solicitação e pressão de 3,6 kgf/cm² 98
94 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 3,6 kgf/cm² após 15 horas) 98
95 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 30 horas de solicitação e pressão de 3,6 kgf/cm² 99
96 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 3,6 kgf/cm² após 30 horas) 100
97 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 50 horas de solicitação e pressão de 3,6 kgf/cm² 101
98 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 3,6 kgf/cm² após 50 horas) 101
99 Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 74 horas de solicitação e pressão de 3,6 kgf/cm² 102

100 Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 3,6 kgf/cm² após 74 horas) 103
101 Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 40°C e pressão de 3,6 kgf/cm² 104
102 Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 60°C e pressão de 3,6 kgf/cm² 105
103 Comparativo entre as médias para cada faixa de temperatura na pressão de 3,6 kgf/cm² 105
104 Comparativo entre as faixas de pressões solicitadas 106
105 Comparação entre calibrações dos manômetros solicitados na pressão de 1,2 kgf/cm² 107
106 Comparação entre calibrações dos manômetros solicitados na pressão de 2,4 kgf/cm² 108
107 Comparação entre calibrações dos manômetros solicitados na pressão de 3,6 kgf/cm² 109

Lista de Tabelas

1 Precisão dos manômetros de acordo com cada classe 4

2 Fluidos para preenchimento da caixa dos manômetros 8

3 Números de pontos a serem calibrados em função da classe do manômetro 19

4 Comparativos entre calibrações com manômetros sem o PT100, com PT100 colados com adesivo epóxi e fixado com fita de alumínio 48

5 Leituras dos manômetros na pressão inicial de 1,2 kgf/cm² e temperatura do fluido de 40°C 57

6 Leituras dos manômetros na pressão inicial de 1,2 kgf/cm² e temperatura do fluido de 60°C 57

7 Leituras dos manômetros na pressão inicial de 1,2 kgf/cm² e temperatura do fluido de 80°C 58

8 Leituras dos manômetros na pressão inicial de 1,2 kgf/cm² e temperatura do fluido de 100°C 58

9 Leituras dos manômetros na pressão inicial de 1,2 kgf/cm² e temperatura do fluido de 120°C 59

10 Leituras dos manômetros na pressão inicial de 1,2 kgf/cm² e temperatura do fluido de 140°C 59

11 Erro relativo em função de temperatura, após 5 horas de solicitação e pressão de 1,2 kgf/cm² 60

12 Erro relativo em função de temperatura, após 15 horas de solicitação e pressão de 1,2 kgf/cm² 61

13 Erro relativo em função de temperatura, após 30 horas de solicitação e pressão de 1,2 kgf/cm² 63

14 Erro relativo em função de temperatura, após 50 horas de solicitação e pressão de 1,2 kgf/cm² 64
15 Erro relativo em função da temperatura, após 74 horas de solicitação e pressão de 1,2 kgf/cm² 66
16 Erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 40°C e pressão de 1,2 kgf/cm² 69
17 Erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 60°C e pressão de 1,2 kgf/cm² 70
18 Erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 80°C e pressão de 1,2 kgf/cm² 71
19 Erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 100°C e pressão de 1,2 kgf/cm² 72
20 Erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de120°C e pressão de 1,2 kgf/cm² 73
21 Erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 140°C e pressão de 1,2 kgf/cm² 74
22 Leituras dos manômetros a pressão inicial de 2,4 kgf/cm² e temperatura do fluido de 40°C 76
23 Leituras dos manômetros a pressão inicial de 2,4 kgf/cm² e temperatura do fluido de 60°C 76
24 Leituras dos manômetros a pressão inicial de 2,4 kgf/cm² e temperatura do fluido de 80°C 77
25 Leituras dos manômetros a pressão inicial de 2,4 kgf/cm² e temperatura do fluido de 100°C 77
26 Leituras dos manômetros a pressão inicial de 2,4 kgf/cm² e temperatura do fluido de 120°C 78
27 Leituras dos manômetros a pressão inicial de 2,4 kgf/cm² e temperatura do fluido de 140°C 78
28 Erro relativo em função da temperatura, após 5 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm² 79

29 Erro relativo em função da temperatura, após 15 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm² 80
30 Erro relativo em função da temperatura, após 30 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm² 82
31 Erro relativo em função da temperatura, após 50 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm² 83
32 Erro relativo em função da temperatura, após 74 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm² 85
33 Erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 40°C e pressão de 2,4 kgf/cm² 88
34 Erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 60°C e pressão de 2,4 kgf/cm² 89
35 Erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 80°C e pressão de 2,4 kgf/cm² 90
36 Erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 100°C e pressão de 2,4 kgf/cm² 91
37 Erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 120°C e pressão de 2,4 kgf/cm² 92
38 Erro relativo em função do tempo numa temperatura do fluido de 140°C e pressão de 2,4 kgf/cm² 93
39 Leituras dos manômetros a pressão inicial 3,6 kgf/cm² e temperatura do fluido de 40°C 95
40 Leituras dos manômetros a pressão inicial 3,6 kgf/cm² e temperatura do fluido de 60°C 95
41 Erro Relativo em função da temperatura, após 5 horas de solicitação a uma pressão de 3,6 kgf/cm² 96
42 Erro Relativo em função da temperatura, após 15 horas de solicitação a uma pressão de 3,6 kgf/cm² 97
43 Erro Relativo em função da temperatura, após 30 horas de solicitação a uma pressão de 3,6 kgf/cm² 99

44 Erro Relativo em função da temperatura, após 50 horas de solicitação a uma pressão de 3,6 kgf/cm² 100
45 Erro Relativo em função da temperatura, após 74 horas de solicitação a uma pressão de 3,6 kgf/cm² 102
46 Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 40°C e pressão de 3,6 kgf/cm² 103
47 Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 60°C e pressão de 3,6 kgf/cm² 104

Nomenclatura

Letras latinas

$f_{(N,H)}$ _ Coeficiente de mudança de curvatura

a – dimensão do maior comprimento na secção transversal do tubo [mm]

b – dimensão do menor comprimento na secção transversal do tubo [mm]

d – espessura da parede do tubo [mm]

E – módulo de elasticidade do material do tubo [kN/cm²]

p – pressão exercida no tubo [kgf/cm²]

r_0 – raio inicial da geometria do tubo [mm]

S - deslocamento da extremidade livre do tubo de Bourdon [mm]

T – Indicação do instrumento em teste em cada ponto [kgf/cm²]

P – Pressão de referência em cada ponto correspondente [kgf/cm²]

Z – Amplitude da faixa de escala expandida do instrumento [kgf/cm²]

L_1 - Indicação do instrumento em teste no primeiro ciclo (carregamento ou descarregamento) [kgf/cm²]

L_2 - Indicação do instrumento em teste no segundo ciclo (carregamento ou descarregamento) [kgf/cm²]

C - Indicação do instrumento em calibração no carregamento [kgf/cm²]

D – Indicação do instrumento em calibração no descarregamento [kgf/cm²]

Letras gregas

ω – geometria do tubo de Bourdon

λ – deslocamento do ponteiro indicador [mm]

Ψ_0 – dimensão circular da base à extremidade oposta do tubo

k' – distância entre a extremidade oposta até o ponto polar (P) [mm]

$\delta_{máx}$ - tensão submetida sob o tubo de Bourdon

σ – desvio padrão [kgf/cm²]

ε – erro relativo [%]

Capítulo 1

Introdução

As preocupações com o controle dos processos produtivos são cada vez mais acentuadas, em virtude da busca constante de aprimoramento e redução de desperdícios e conseqüentemente de custos.

Neste cenário, o monitoramento dos instrumentos que controlam as linhas de produção deveria, obrigatoriamente, fazer parte das listas de inspeções. Porém, não muito raramente instrumentos como termômetros, pirômetros, velocímetros, manômetros, dentre muitos outros, somente são lembrados quando param de indicar um valor qualquer.

Quando um instrumento de monitoramento para de funcionar por falta de manutenção, certamente os valores indicados por eles já oscilaram muito acima das tolerâncias especificadas pelos fabricantes e pelas exigências das normas vigentes para aquele determinado processo.

Inseridos neste contexto, estão os manômetros que são instrumentos que indicam a pressão a que estão submetidos os seus elementos sensores, podendo ser mecânicos como os tubos de Bourdon, diafragmas e tipo fole ou eletrônicos que convertem um sinal elétrico em pressão. Atualmente, os medidores de pressão eletrônicos apresentam maior precisão nas medições, porém o custo quando comparado com um manômetro mecânico ainda é elevado e atrelado está também o fato dos manômetros com tubos de Bourdon apresentarem boa confiabilidade em seu desempenho. Deste modo, o emprego dos manômetros mecânicos ainda responde por uma parcela bastante significativa do mercado.

Baseado na necessidade de aprimorar os conhecimentos no monitoramento destes instrumentos foi definido o assunto deste trabalho. Inicialmente, foram realizadas reuniões com os representantes dos Laboratórios do Departamento de Engenharia Térmica e de Fluidos da UNICAMP, do Laboratório de Materiais da FATEC Sorocaba e da Empresa WIKA do Brasil Indústria e Comércio Ltda., com a finalidade de se estabelecer a maneira de abordagem para os parâmetros que afetam a deterioração dos elementos sensores e consequentemente a variabilidade, tanto nos resultados das calibrações, quanto no estabelecimento do período entre calibrações dos manômetros. Assim foram definidos também os objetivos deste trabalho:

- Verificar a influência da temperatura e o tempo de utilização nos elementos sensores tipo tubos de Bourdon;

- Determinar a deterioração dos elementos sensores após serem submetidos a condições extremas;

- Gerar sinalizadores para o comportamento dos manômetros quando submetidos a temperaturas, pressões e tempos pré-determinados, fornecendo subsídios para o estabelecimento da periodicidade de calibração e/ou substituição dos manômetros.

Em seguida, foi definida a maneira como seriam sujeitados os elementos sensores dos manômetros. Nas reuniões seguintes foram estabelecidas, a geometria do dispositivo, os itens necessários para o funcionamento, o primeiro esboço do equipamento e a maneira de coleta de dados.

Capítulo 2

Revisão bibliográfica

Manômetros que utilizam elementos sensores tipo tubos de Bourdon, de maneira geral, são os mais empregados por sua simplicidade e confiabilidade. As configurações dos tubos podem ser no formato em "C", espiral, torcido e helicoidal (figura 1). De modo geral, os manômetros que utilizam tubos de Bourdon são confeccionados para trabalharem numa faixa de pressão de 0-0,7 até 7000 kgf/cm² (ISMAIL, 2003, p.24-27).

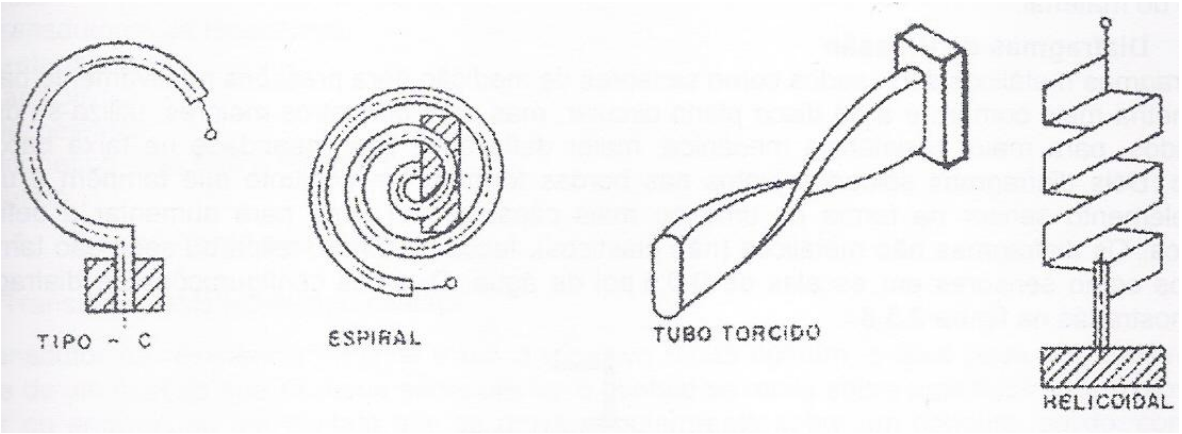


Figura 1 – Tipos de tubos de Bourdon (ISMAIL, 2003, p.24-27)

Os tubos de Bourdon de formato em "C" são aplicados para elevadas pressões, já os tubos em formatos de espiral e helicoidal são empregados em faixas abaixo de 70 kgf/cm² por apresentarem maiores deslocamentos da extremidade livre do tubo, conferindo-lhes maior sensibilidade. O tubo torcido apresenta maior rigidez mecânica no sentido radial e maior

liberdade para rotacionar. Deste modo, são interessantes por reduzirem os deslocamentos gerados por vibrações e choques mecânicos (ISMAIL, 2003, p.24-27).

Os manômetros são classificados em função de sua precisão (BECKERATH et. al., 1995, p.30-41), como exemplo a classe A4 para instrumentos que apresentam erro inferior a 0,1% do fundo de escala (tabela 1). Os instrumentos da classe A, deve apresentar erros inferiores a 2% no primeiro quarto (0-25%) do fundo de escala, 1% na parte intermediária (25-75%) e 2% no restante da escala. O mesmo ocorre com os manômetros classificados nas classes B e C. De maneira geral, a faixa ideal de trabalho para os manômetros fica localizada na parte intermediária da escala de 25 a 75%.

Tabela 1 – Precisão dos manômetros de acordo com cada classe

Classe	0-25% Fundo escala	25-75% Fundo escala	75-100% Fundo escala
A4	0,1%	0,1%	0,1%
A3	0,25%	0,25%	0,25%
A2	0,5%	0,5%	0,5%
A1	1%	1%	1%
A	2%	1%	2%
B	3%	2%	3%
C	4%	3%	4%
D	5%	5%	5%

2.1 – Configuração dos manômetros

Basicamente, os manômetros mecânicos que utilizam tubos de Bourdon (BECKERATH et. al., 1995, p.30-41) (figura 2) são compostos de:

- (1) Ponteiro que indica a pressão medida pelo instrumento sobre uma escala graduada. Este elemento deve proporcionar uma leitura clara e inequívoca de um determinado valor na escala do instrumento. Normalmente, são utilizados dois tipos de geometrias de ponteiros; os convencionais (achatados) e os do tipo faca. Este segundo tipo é empregado em manômetros mais precisos como um manômetro padrão (exemplo classe A4). Os ponteiros podem ainda ter a função de zerar os instrumentos, quando necessário, para isto possuem um mecanismo de engrenagens que acionados por uma chave, faz girar o ponteiro sobre seu eixo;

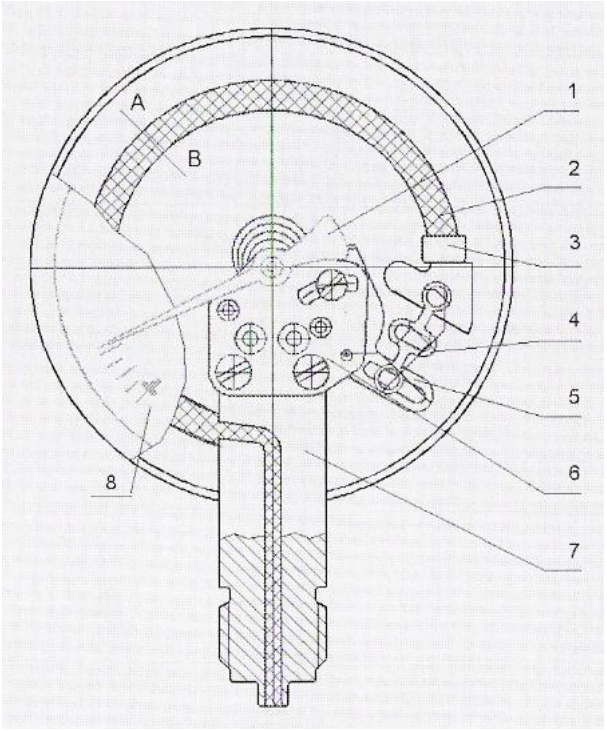


Figura 2 – Manômetro com tubo de Bourdon (BECKERATH et. al., 1995, p.30-41)

- (2) Tubo de Bourdon, é o elemento que recebe o fluido a ser medido, quando pressurizado ocorre à deformação deste elemento (ISMAIL, 2000, p.15-30), tanto do seu perfil, aumentando seu raio de curvatura, quanto da sua seção que originalmente é elíptica e passa a ser uma elipse mais arredondada;

- (3) Extremidade livre do tubo de Bourdon;

- (4) Conector entre a extremidade livre do tubo de Bourdon e o sistema de conversão do movimento do tubo;

- (5) Sistema de conversão de movimento do tubo de Bourdon, é constituído de engrenagens, eixos e mola (figura 3), sua função é transformar de maneira proporcional o deslocamento da extremidade livre do tubo em rotação para o eixo do ponteiro indicador;

- (6) Base do sistema de conversão;

- (7) Base do manômetro, na qual está soldado o tubo de Bourdon;

- (8) Escala graduada.

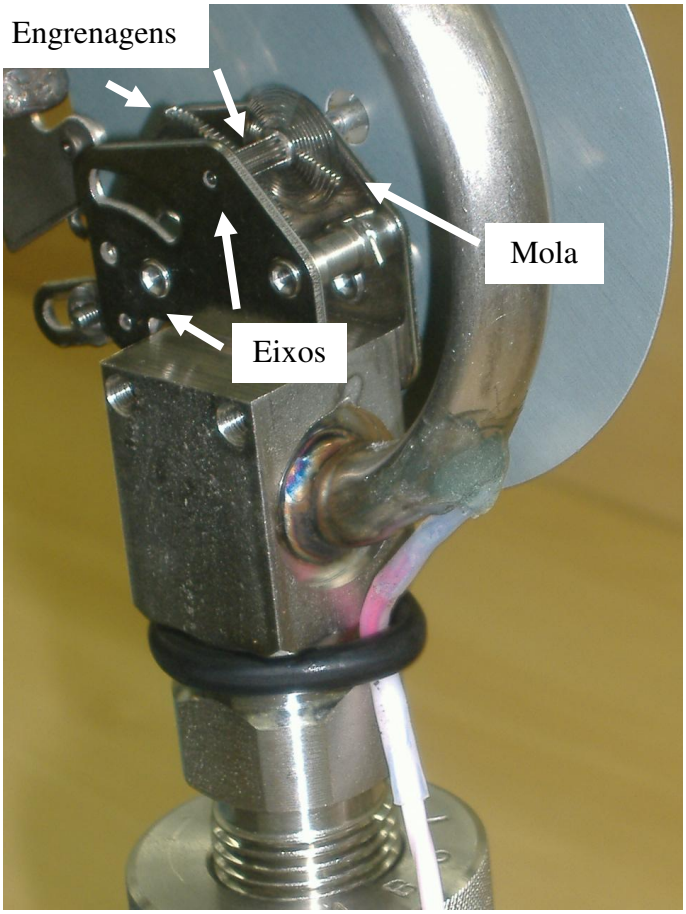


Figura 3 – Sistema de conversão de movimento do tubo de Bourdon

A posição da conexão do suporte em relação à escala graduada pode ser centralizada ou variar de 45 e 90° para a direita ou para a esquerda (BECKERATH, et. al., 1995, p.30-41).

O suporte do manômetro pode também ser conjugado com a caixa que envolve todo o instrumento, possibilitando configurações como mostrado na figura 4, onde também se verifica a configuração da conexão deslocada do centro da caixa (BECKERATH, et. al., 1995, p.30-41).

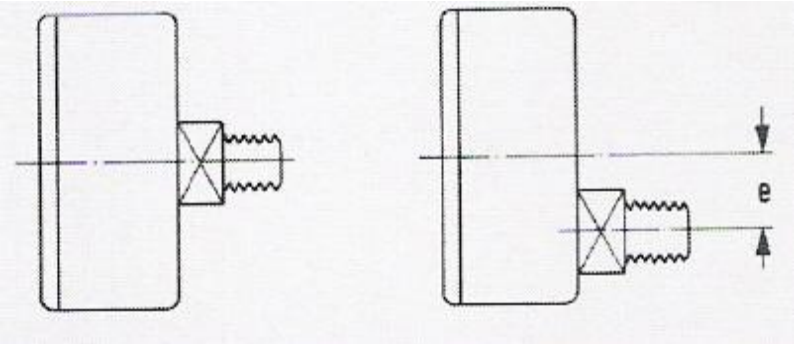


Figura 4 – Posições das conexões em relação à caixa (BECKERATH, et. al., 1995, p.30-41)

Ainda em relação à caixa, além de servir de proteção para todo o instrumento, ela também tem a função de armazenar eventuais fluidos com o qual alguns tipos de manômetros são carregados. Nesta situação as vedações das caixas dos manômetros ganham uma função adicional, além de não permitir a entrada de partículas (contaminantes), deve ainda manter a estanqueidade da caixa (figura 5) (BECKERATH, et. al., 1995, p.30-41).

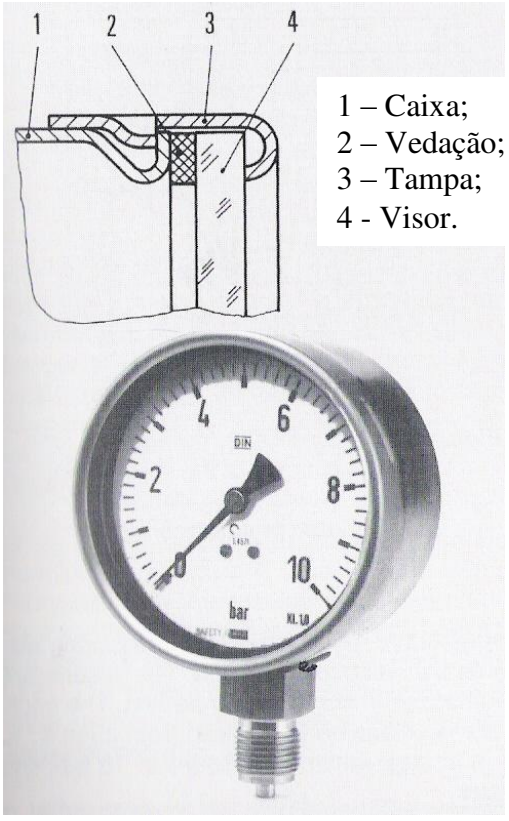


Figura 5 – Detalhe da vedação da caixa do manômetro (BECKERATH, et. al., 1995, p.30-41)

Em aplicações onde o manômetro está exposto a vibrações ou choques mecânicos constantes, o ponteiro indicador tenderia a ficar oscilando, dificultando e/ou impossibilitando uma leitura correta da pressão, além de diminuir de maneira drástica a vida útil do instrumento. Nestas condições a aplicação de um fluido (tabela 2) no interior do manômetro faz com que as oscilações do tubo de Bourdon e consequentemente do ponteiro, sejam reduzidas drasticamente, restabelecendo a condição ideal de trabalho para o manômetro.

Nas indústrias farmacêuticas, alimentícias, petroquímicas, etc., em cada uma destas diferentes áreas (ISMAIL, 2000, p.15-30), os fluidos para preenchimento dos manômetros devem atender à condição de serem inertes ao processo, caso eventualmente haja um vazamento ou rompimento do tubo de Bourdon.

As propriedades mais importantes dos fluidos manométricos são: a densidade (peso específico), viscosidade, tensão superficial e a pressão de vapor (ISMAIL, 2003, p.15-30).

Tabela 2 – Fluidos manométricos (ISMAIL, 2003, p.15-30)

Fluido	Gravidade específica
Água	1,000
Mercúrio	13,600
Ellison fluido	0,834
Meriam fluido(vermelho)	0,827
Tetracloreto de carbono	1,595
Dicloreto de carbono	1,623
Tricloreto arsênico	2,163
Pentacloreto antimônico	2,336
Benzeno	0,879
Dibutyl Phatalate	1,040
Monochlorenaphathalene	1,200
Bromoethilbenzene	1,750
Tetrabromoethane	2,950

2.2 – Mecanismo de funcionamento

O mecanismo de funcionamento de um manômetro que se utiliza de tubo de Bourdon tem início no momento em que o tubo é pressurizado. O tubo que possui uma secção, geralmente

elíptica, quando induzido pela pressão do fluido a ser medido, tende a se tornar uma elipse mais arredondada (figura 6) (BECKERATH, et. al., 1995, p.30-41).

Esta modificação da sua geometria (ω) (BECKERATH, et. al.,1995, p.30-41) (equação 1) quando comparada com o estado inicial, faz com que haja um deslocamento, de 2 a 7 mm, da extremidade oposta (livre) do tubo, que por vez faz deslocar o ponteiro de indicação da pressão por meio do mecanismo de engrenagens, transformando o deslocamento da extremidade do tubo em um deslocamento do ponteiro indicador (λ) (BECKERATH, et. al.,1995, p.30-41) (equação 2).

$$\omega = f_{(N,H)} \frac{a^4}{bd^3 E} p \qquad (1)$$

Onde: $f_{(N,H)}$ _ Coeficiente de mudança de curvatura;

a – dimensão do maior comprimento na secção transversal do tubo;

b – dimensão do menor comprimento na secção transversal do tubo;

d – espessura da parede do tubo;

E – módulo de elasticidade do material do tubo;

p – pressão exercida no tubo.

$$\lambda = \frac{a^2}{dr_0} \qquad (2)$$

Onde: r_0 – raio inicial da geometria do tubo.

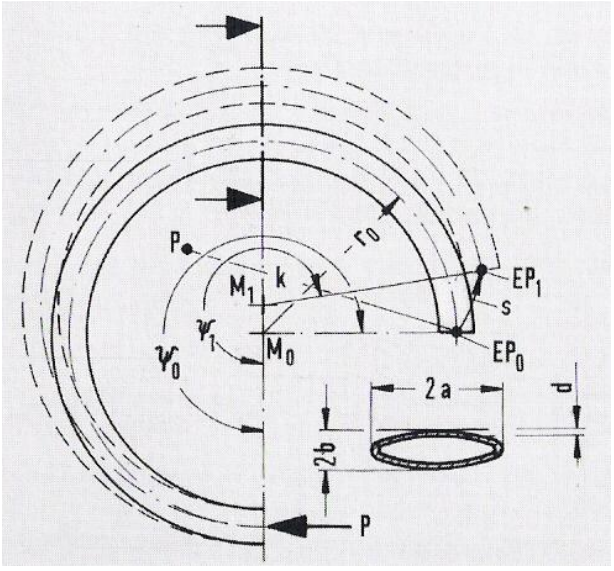


Figura 6 – Movimento do tubo de Bourdon (BECKERATH, et. al., 1995, p.30-41)

Para equilibrar a pressão dentro do tubo a sua geometria se transforma fazendo com que haja um deslocamento da extremidade (S) (BECKERATH, et. al.,1995, p.30-41) oposta à da base, determinado pela equação 3:

$$S = \omega \Psi_0 k' r_0 \tag{3}$$

Onde: Ψ_0 _ dimensão circular da base à extremidade oposta do tubo;

k' – distância entre a extremidade oposta até o ponto polar (P).

A freqüente movimentação deste elemento durante todo período de utilização faz surgir o fenômeno da fadiga. A tensão ($\delta_{máx}$) (BECKERATH, et. al.,1995, p.30-41) (equação 4) submetida ao tubo é determinada pela expressão a seguir.

$$\delta_{max} = f_{(N'H')} \left(\frac{a}{d}\right)^2 p \tag{4}$$

Onde: $f_{(N'H')}$ _ Coeficiente de mudança de curvatura;

2.3 – Dimensões dos Tubos de Bourdon

Diversos perfis de secções de tubo, tanto com relação à geometria da seção transversal do tubo, quanto em relação à espessura de parede foram desenvolvidos para atender as mais variadas aplicações e requisitos dentro das necessidades atuais como melhorar a linearidade de desempenho, resistência a choques mecânicos e aumento da vida útil do instrumento (BECKERATH, et. al.,1995, p.30-41; ENDERBY, 1995, p.42; FUKUOKA, et. al., 1996, p. 1535-1542) (figura 7).

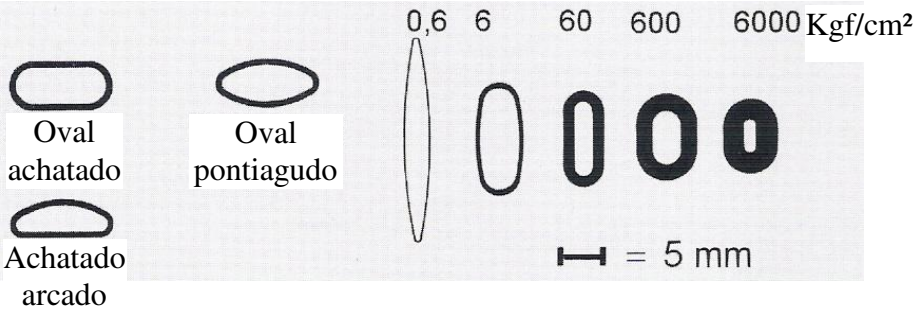
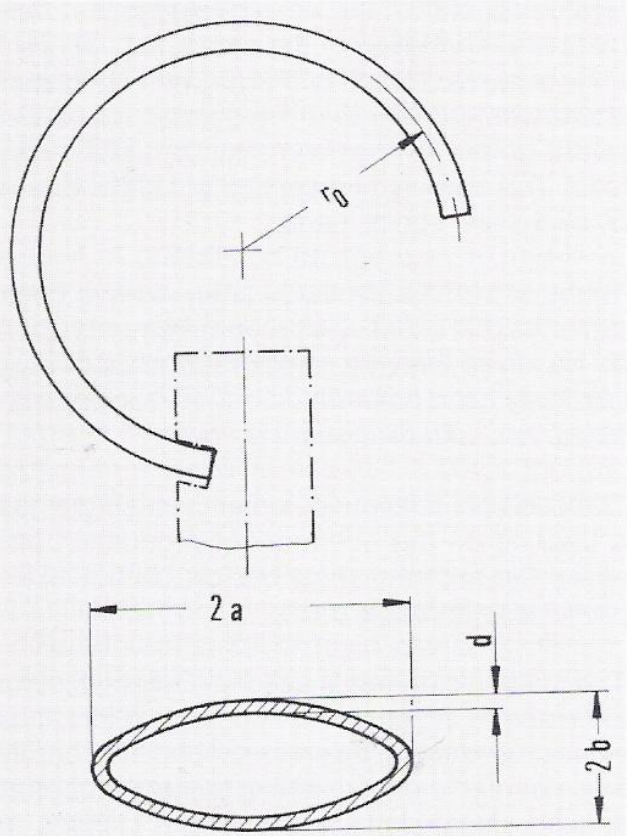


Figura 7 – Perfis e espessuras de paredes para os tubos de Bourdon (BECKERATH, et. al.,1995, p.30-41)

Na figura 8, é mostrado um exemplo das dimensões da seção do tubo em função da faixa de pressão a ser medida pelo manômetro.



Faixa de medição (kgf/cm²)	Dimensões (mm)		
	2 a	2 b	d
0.6	13.55	2.5	0.14
1.0	13.4	2.7	0.15
1.6	13.2	3.0	0.16
2.5	13.25	2.4	0.2
4.0	10.3	2.65	0.18
6.0	10.4	2.7	0.25
10.0	10.45	2.7	0.3
16.0	10.2	2.7	0.35
25.0	10.15	3.1	0.4
40.0	10.1	3.05	0.5

Figura 8 – Indicações de dimensões para cada faixa de pressão (BECKERATH, et. al.,1995, p.30-41)

Ligas de cobre, aço, bronze, fósforo, aço inox, etc., são os materiais utilizados para a confecção dos tubos de Bourdon (BECKERATH, et. al.,1995, p.30-41; ENDERBY, 1995, p.42). Essa variedade de materiais existe em função dos fluidos a que são expostos estes instrumentos.

Os materiais dos tubos também influenciam diretamente na escolha do tipo de manômetro. Variáveis como o tipo de fluido que entrará em contato com o tubo, faixas de temperaturas e pressão que serão medidas, são fatores decisivos na escolha do manômetro. Nas indústrias petroquímicas, químicas, entre outras, o cuidado na seleção do tipo de manômetro que será introduzido no processo deve ser redobrado e se possível sob supervisão do fabricante.

2.4 - Análise das tensões

Através do método de elementos finitos (FEM) (BECKERATH, et. al.,1995, p.30-41; ENDERBY, 1995, p.42) é possível determinar o perfil das tensões de solicitação no corpo do tubo de Bourdon (figura 9). Baseado nesta análise verifica-se que a máxima solicitação ocorre nas extremidades pontiagudas do tubo. Resultado esperado uma vez que na extensão do tubo os raios menores acumulam maiores tensões. Em contrapartida, a região superior do tubo, onde se encontram os raios maiores, é menos solicitada e onde será menor a deterioração originada pelo efeito da solicitação do material do tubo.

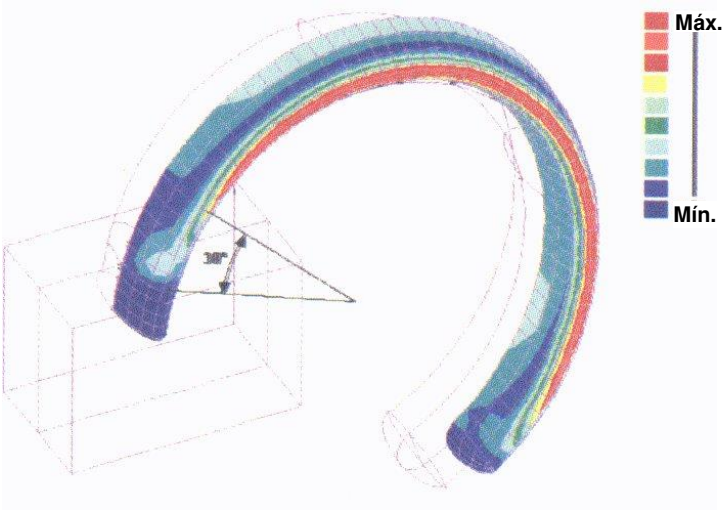


Figura 9 – Solicitação do tubo em função das tensões (BECKERATH, et. al.,1995, p.30-41)

Acompanhando a evolução das tecnologias e atendendo as solicitações das normas internacionais que buscam padronizar e equalizar os processos produtivos (ROBERT, et. al., 1999, p.727-733; TAKESHI, 1999, p.71-77), sensores de pressão (ANDREW & KENSAL, 2002, p.252-255; NIKOLAY, 2002, p.1-5; STEWART s/d, p.1489) são desenvolvidos (BAO-HUI, et. al., 1997, p.819-823; LAPADATU, et. al., 2000, p.69-73; YOU-HE, 2001, p.7101-7111) e melhorados para atender as mais variadas aplicações (MASHEEB, et. al., 2002, p.392-395; QUANBO & RONGMING, 1999, p.212-219). Acompanhando este ritmo novos perfis de tubos são testados e incorporados nos manômetros.

Baseado nos conhecimentos das solicitações das tensões quando submetidos à pressão e a vibrações (DONG, et. al., 2001, p.87-92; STEINMANN, et. al., 1995, p.37-46), determinou-se que as maiores solicitações estão localizadas entre os ângulos de 30 a 60° em relação à base e nas extremidades de menores raios, como visto anteriormente (JULIEN & SCHÄFER, 1993) em tubo de seção elíptica (figura 10).

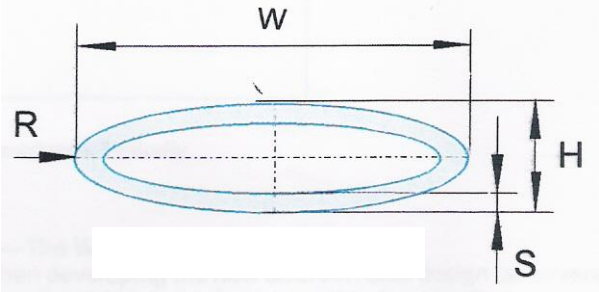


Figura 10 – Seção elíptica do tubo de Bourdon (JULIEN & SCHÄFER, 1993)

Três melhorias foram implementadas ao longo do tempo para superar as deficiências no desempenho do tubo (JULIEN & SCHÄFER, 1993):

a) Trabalho a frio e recozimento do tubo – Através da deformação a frio foi possível dobrar a resistência mecânica, partindo de 250 N/mm² para 400 a 600 N/mm². O recozimento do tubo foi realizado a 520°C durante 3 horas, elevando o desempenho e a vida do tubo;

b) Desenho do tubo – Diminuindo as regiões de acúmulo de tensões, com o aumento dos raios das extremidades. A nova seção ficou mais arredondada como indicado por (R) na figura 11.

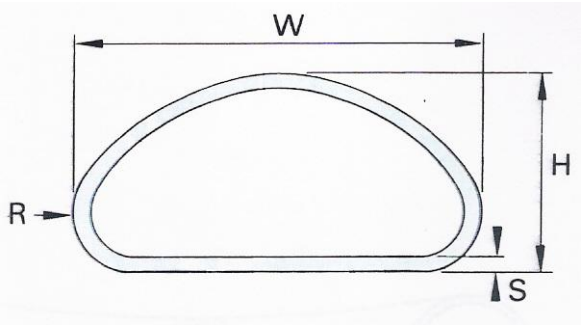


Figura 11 – Novo desenho do tubo (JULIEN & SCHÄFER, 1993)

c) Enchimento da carcaça do manômetro com fluido apropriado – A mistura usada para o preenchimento foi de 86,5% de glicerina e 13,5% de água, resultando numa drástica redução da amplitude das vibrações, aumento da eficiência e da sobrevida do instrumento.

Outro ponto melhorado do tubo no decorrer do tempo foi o fechamento da extremidade oposta à base, onde inicialmente a ponta era deformada e depois soldada, gerando também uma região de acúmulo de tensões (JULIEN & SCHÄFER, 1993) (figura 12).

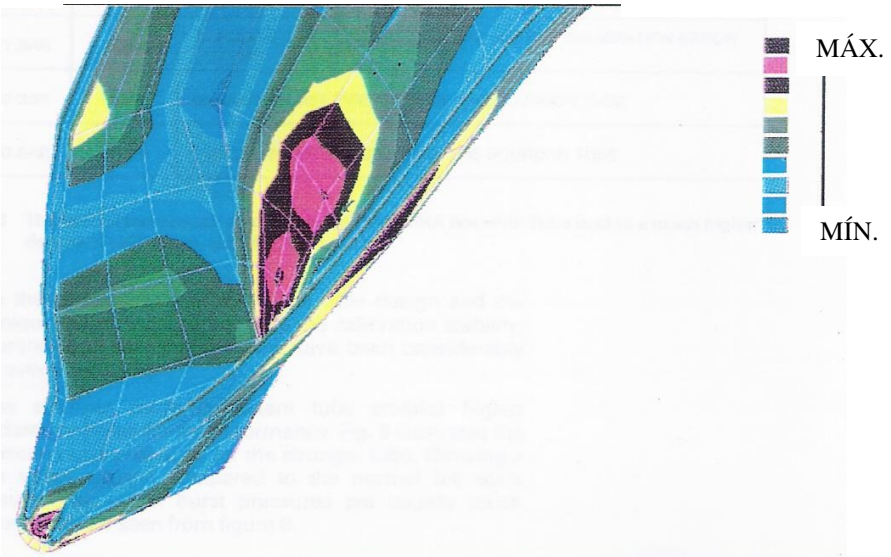


Figura 12 – Detalhe da análise de tensões na extremidade do tubo (JULIEN & SCHÄFER, 1993)

A solução aplicada por JULIEN & SCHÄFER, 1993, foi não realizar mais a deformação, deixando inalterada a seção do tubo nesta região, e soldando uma espécie de tampa do mesmo material do tubo na extremidade livre. Os resultados desta modificação foram bastante significativos, saltando de 300.000 ciclos de resistência para 3.000.000. O desenho melhorado, com as alterações na geometria, seção e fechamento da extremidade do tubo, é mostrado na figura 13.

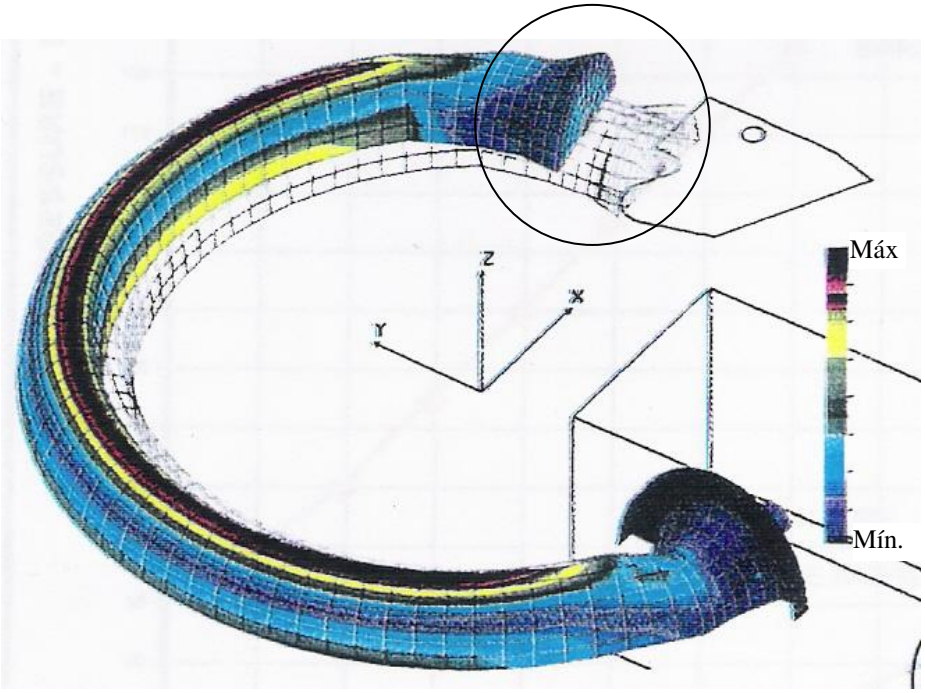


Figura 13 – Detalhe do fechamento da extremidade do tubo (JULIEN & SCHÄFER, 1993)

Como esperado as alterações geraram um custo de fabricação maior, mas que se mostraram aceitáveis em função dos resultados atingidos com as implementações. Observa-se que a faixa entre a pressão de trabalho e a pressão de rompimento é bastante extensa (JULIEN & SCHÄFER, 1993) (figura 14).

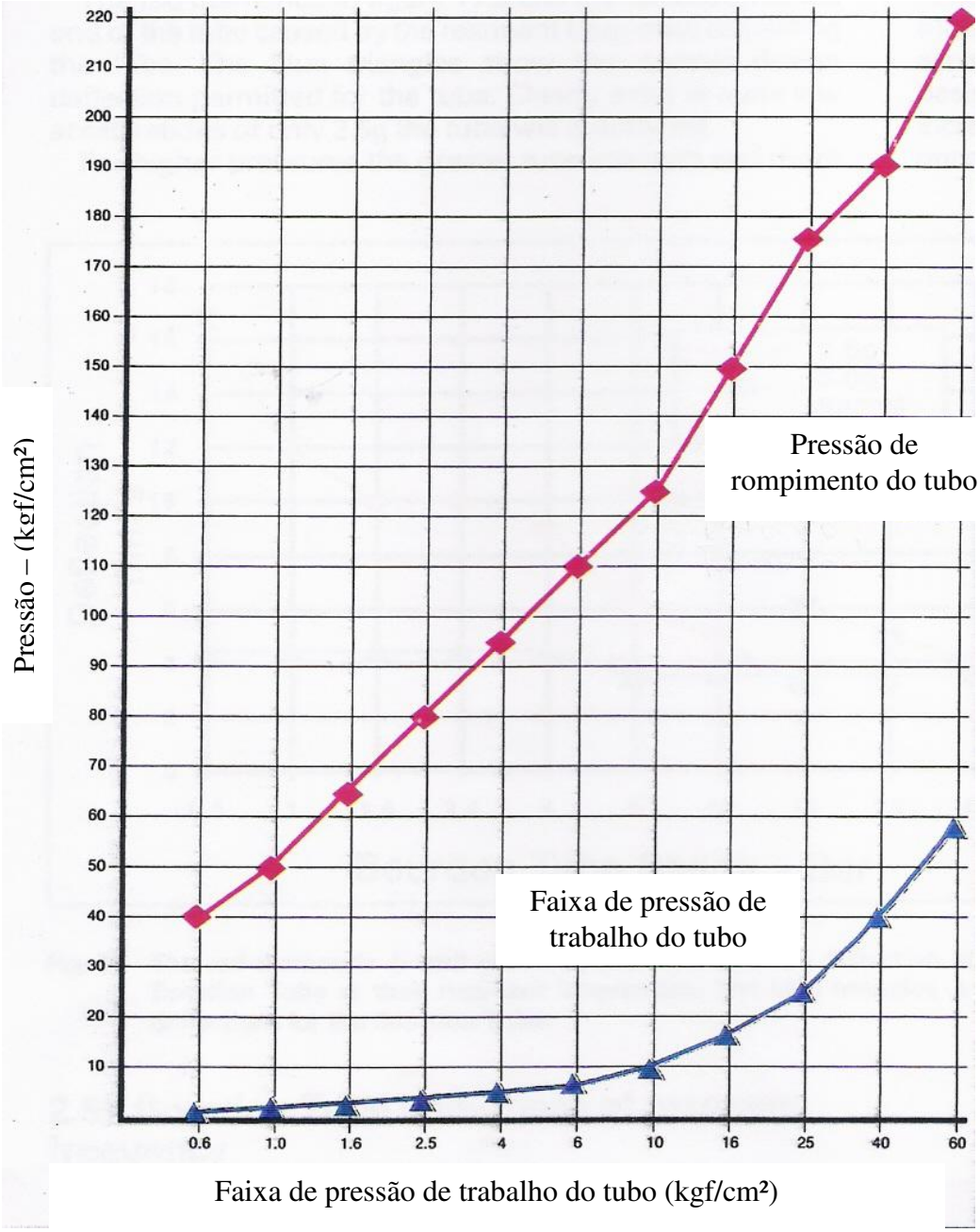


Figura 14 – Resultado dos testes com o tubo melhorado (JULIEN & SCHÄFER, 1993)

2.5 – Calibração

A qualidade de um instrumento de medição é medir com o mínimo erro (SILVA & ALVES, 2004), atendendo deste modo às necessidades que determinado processo exige.

Inevitavelmente, por mais bem confeccionado que seja qualquer instrumento, os erros sempre estarão presentes, cabendo assim, determiná-los de maneira precisa (SARAIVA, 2005).

A implantação de um sistema de calibração, não é uma atividade trivial (JAGDISH & ADRIAAN, 2000, p.175-190). Várias questões devem ser analisadas para se obter um resultado adequado sem desperdícios e sem negligências. É necessária a identificação dos equipamentos e sistemas que irão fazer parte do plano de calibração, o levantamento de todas as tolerâncias dos processos e a determinação da periodicidade das calibrações a serem adotadas.

As calibrações periódicas dos instrumentos e padrões, seguindo as exigências da certificação ISO 9001, no que se refere ao controle dos dispositivos de medição e monitoramento, exigem que a organização deva estabelecer processos que assegurem a confiabilidade de seus instrumentos de monitoração (JAGDISH & ADRIAAN, 2000, p.175-190).

Deste modo, as calibrações periódicas devem assegurar as incertezas do processo metrológico, garantindo a rastreabilidade das medições e reduzindo os erros através de correções, gerando melhorias na qualidade, elevando a confiabilidade nas ações e decisões (INMETRO, NIT-DICLA-021, 2003).

A calibração é uma operação de comparação de valores preestabelecidos entre o instrumento a ser calibrado e um instrumento padrão (que apresenta precisão superior ao instrumento a ser calibrado). O primeiro passo para a realização da operação de calibração é a limpeza do instrumento (manômetro), com o auxílio de uma seringa é injetado álcool isopropílico no interior do Bourdon. Quando necessários outros fluidos podem ser utilizados na limpeza, como tricloroetileno ou éter de petróleo (MOSCATI, et. al., 2004).

Em seguida o instrumento a ser calibrado deve permanecer no ambiente do laboratório onde será realizada a operação por no mínimo 3 horas. Este tempo é necessário para a estabilização do sistema de calibração e instrumentos a serem calibrados.

Normalmente, a calibração de manômetros é realizada com um manômetro padrão conectado a uma bomba hidráulica comparativa ou a uma rede pneumática. Deste modo o instrumento a ser calibrado e o padrão, são conectados na mesma rede, em suas posições de trabalho.

No passo seguinte, a pressão é elevada ao máximo previsto para o instrumento, permanecendo nesta condição por 5 minutos. Logo após a pressão é removida e o instrumento permanece em repouso por mais 5 minutos (INMETRO DOQ-CGCRE-017).

Para a calibração de manômetros são pré-determinados de 5 a 11 pontos de calibração (INMETRO DOQ-CGCRE-017; BECKERATH, et. al.,1995, p.30-41) (tabela 3), a quantidade de pontos varia de acordo com a classe de exatidão do instrumento. Assim, instrumentos de classe de exatidão maior, necessitam consequentemente, de mais pontos a serem calibrados. O início desta fase se dá com aplicação de pressão crescente (carregamento) até o limite do primeiro ponto pré-determinado, e assim sucessivamente até o último ponto ou fundo da escala. Em seguida, a mesma seqüência de pontos será novamente "visitado", porém agora no sentido decrescente (descarregamento).

Tabela 3 – Números de pontos a serem calibrados em função da classe do manômetro (BECKERATH, et. al.,1995, p.30-41)

Classe de exatidão	Número de pontos	Pontos na escala
A4 A3 A2 A1	11	0, 10, ..., 100 %
A B C D	5	0, 10, 25, 40, 60, 75, 85, 100%

Na calibração, qualquer medição será realizada fixando-se o ponto de interesse no instrumento a ser calibrado e a leitura da pressão será realizada no instrumento padrão. Tanto no sentido crescente, quanto no sentido decrescente, caso o valor do ponto seja ultrapassado, o

mesmo deve ser descartado da calibração. Dois pontos ou mais perdidos invalidam a calibração do instrumento. O complemento desta fase de coleta de valores se dá com a realização do segundo ciclo (Figura 15).

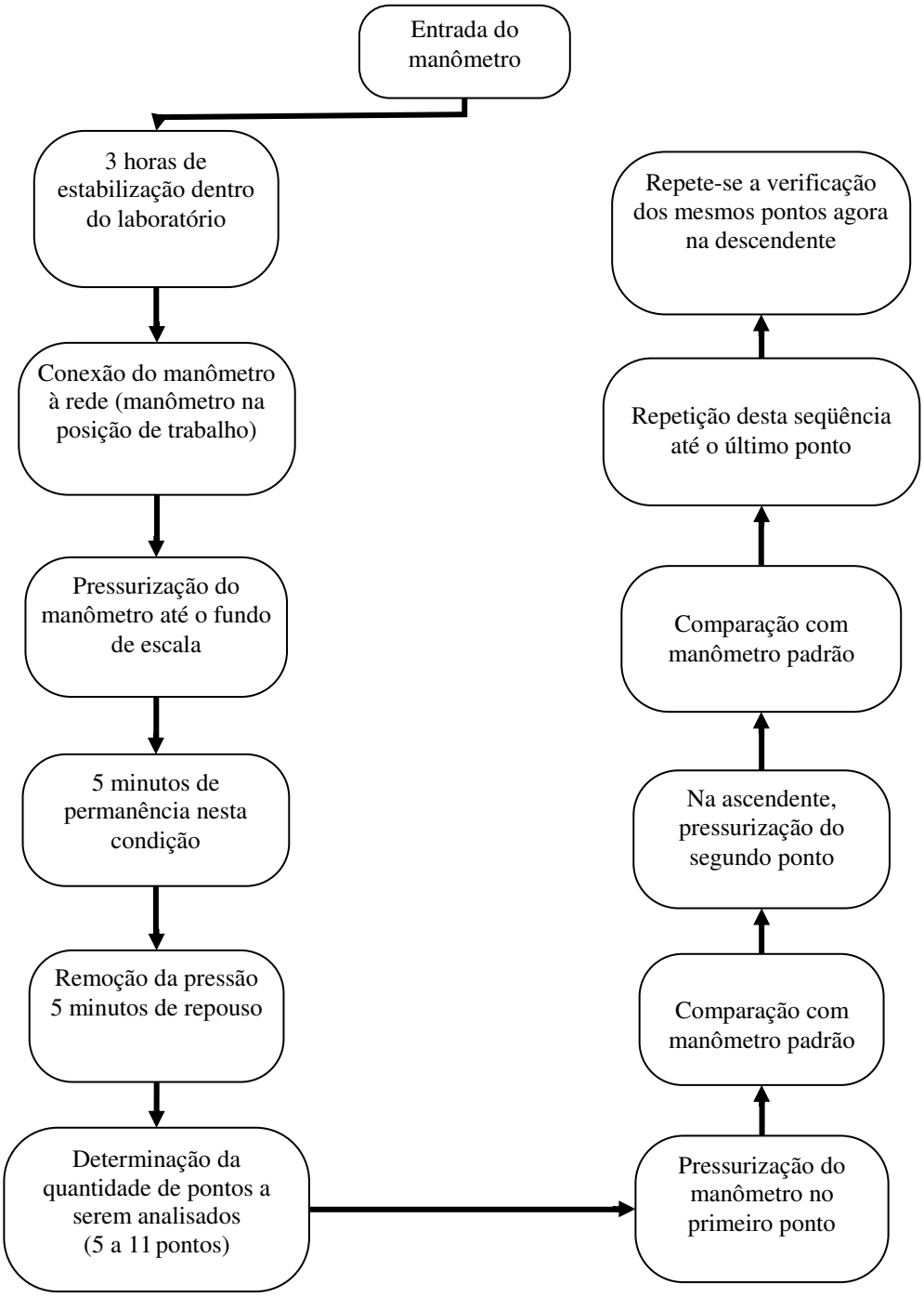


Figura 15 – Esquema da calibração de manômetro

Normalmente, os certificados de calibração apresentam algumas características fundamentais:

1) Erro fiducial ou índice de exatidão (equação 5) – é a relação entre o erro máximo de indicação do instrumento (carregamento ou descarregamento) em qualquer um dos ciclos e a amplitude da sua faixa de escala expandida:

$$ErroFiducial(\%) = \frac{(T - P)}{Z}100 \qquad (5)$$

Onde: T – Indicação do instrumento em teste em cada ponto;

P – Pressão de referência em cada ponto correspondente;

Z – Amplitude da faixa de escala expandida do instrumento.

2) Repetibilidade (equação 6) - é expressa pela relação da diferença máxima entre duas indicações do teste na mesma pressão e mesmo sentido (carregamento ou descarregamento), e a amplitude da faixa de escala expandida do teste, excluindo os efeitos de histerese e atrito:

$$\text{Re}\, petibilidade(\%) = \frac{(L_1 - L_2)}{Z}100 \qquad (6)$$

Onde: L_1 = Indicação do instrumento em teste no primeiro ciclo (carregamento ou descarregamento);

L_2 = Indicação do instrumento em teste no segundo ciclo (carregamento ou descarregamento).

3) Histerese (equação 7) – é expressa pela relação da diferença máxima entre as duas indicações de teste (carregamento e descarregamento) em um mesmo ponto de pressão em um dos ciclos e a amplitude da faixa de escala expandida do teste:

$$Histerese(\%) = \frac{(C - D)}{Z}100 \tag{7}$$

Onde: C - Indicação do instrumento em calibração no carregamento;

D – Indicação do instrumento em calibração no descarregamento.

Capítulo 3

Materiais e métodos

Os primeiros contatos para definição de parceiros para a execução deste trabalho foram realizados através do setor de "marketing" da empresa WIKA do Brasil Indústria e Comércio.Um convite para integrar a equipe foi enviado e em seguida foi solicitado um resumo do projeto de pesquisa. Após análise, foram discutidos os parâmetros iniciais do projeto:

- Objetivos almejados;

- Custo total da infra-estrutura necessária para realização da parte experimental;

- Definição de novos parceiros;

- Divulgação das informações obtidas com o projeto (artigos científicos, apresentações em congressos e publicação em revistas especializadas);

- Estabelecimento das etapas de desenvolvimento do projeto;

- Incumbência de cada parte envolvida no projeto.

A escolha da parceria com a empresa WIKA do Brasil foi determinada em primeira instância pela disposição demonstrada pelos dirigentes desta empresa em colaborar com o projeto e conjugado a isto o fato da empresa situar-se na cidade de Iperó, próxima à Faculdade de

Tecnologia de Sorocaba onde o trabalho foi desenvolvido, de modo que, os resultados do projeto serviriam para implementar o desenvolvimento tecnológico da região. Os outros parceiros para o desenvolvimento do projeto foram os Laboratórios do Departamento de Engenharia Térmica e de Fluidos da Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP, dirigido pelo Prof. Dr. Kamal A. R. Ismail, que colocou à disposição a infra-estrutura do laboratório, o Laboratório de Materiais da FATEC - Sorocaba e a empresa RHODIA Brasil Ltda.

O segundo encontro, foi realizado na empresa WIKA , nesta oportunidade foi realizada uma visita às dependências da empresa com a visualização das principais etapas de produção dos manômetros. Além disso, foi definida a primeira versão da bancada de testes (figura 16) e também a determinação dos parâmetros limites de teste:

- Temperatura de 200°C;

- Vazão da bomba: ± 4 litros por minuto;

- CLP (controlador lógico programável) para controle da temperatura em cada ciclo de solicitação;

- Pressão inicial para a primeira bateria de testes: 0,6 a 4000 kgf/cm².

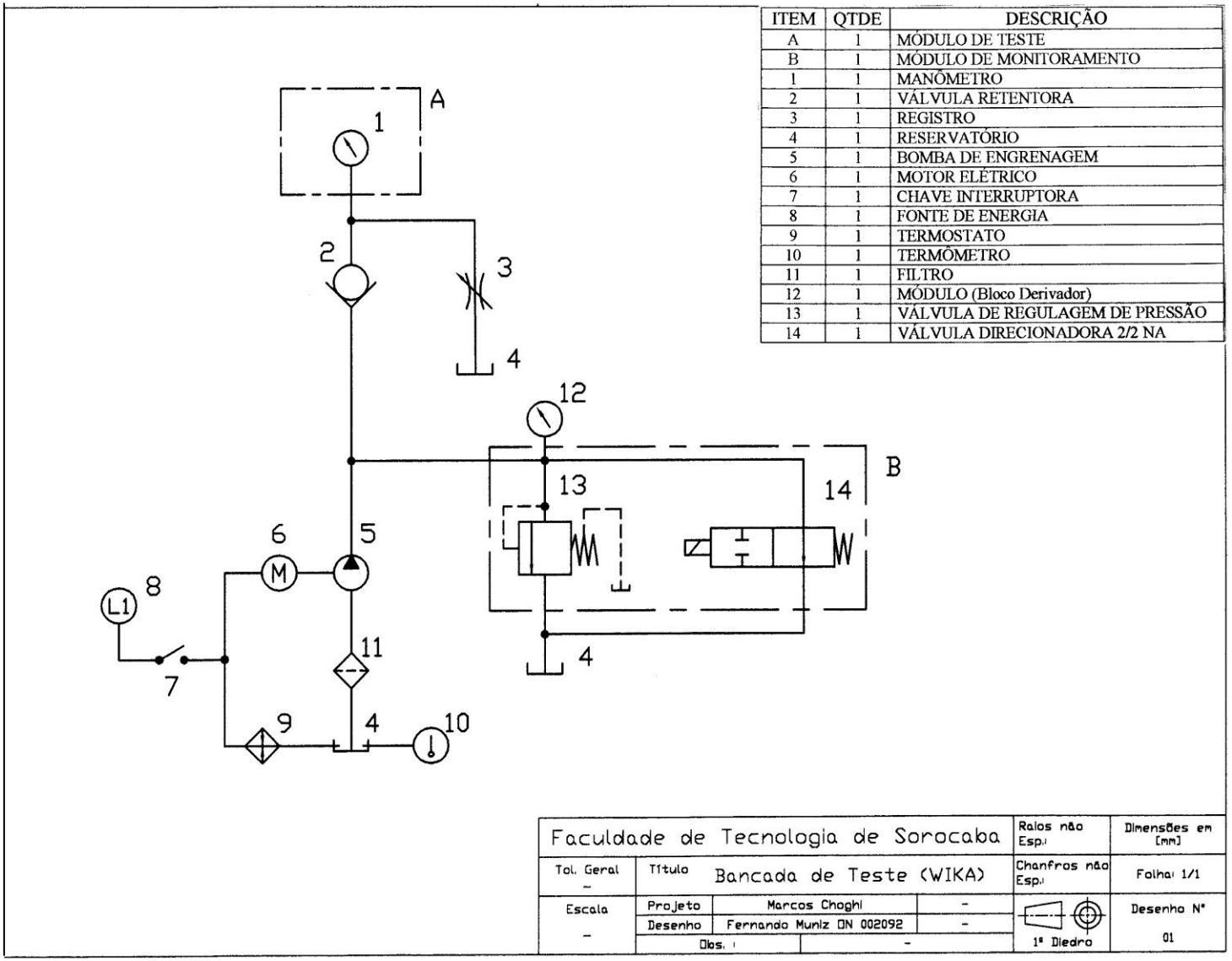


Figura 16 – Primeiro esquema da bancada de testes

Na reunião seguinte, foi discutida a viabilidade da execução do projeto com base na versão inicial da bancada de testes. Alguns problemas foram levantados como a confiabilidade na manutenção de uma pressão constante nos elementos sensores dos manômetros testados, que seria gerada por uma bomba de engrenagens (5). Outro ponto colocado em discussão foi o sistema de controle da bancada composta de válvula de retenção (2), válvula reguladora de pressão (13), válvula direcional 2/2 NA (14), módulo derivador (12), registro (3), chave interruptora (7), termostato (9) e termômetro (10).

Com base nesta discussão decidiu-se pela modificação da bancada de testes diante das dificuldades detectadas. A nova sugestão de estrutura da bancada ficou estabelecida de acordo com o esquema da figura 17. O reservatório com o fluido e o suporte dos manômetros ficou em um local (sala) com temperatura ambiente e o sistema de controle composto pela bomba manual, serpentina e termômetro com controle de temperatura das resistências ficou alojada numa outra sala com temperatura controlada de 20 ± 2°C (INMETRO DOQ-CGCRE-017). Os itens que compõe a bancada são descritos abaixo:

1- Termômetro de controle;
2- Manômetro de monitoração da saída da bomba;
3- Motor elétrico para acionamento do sistema de circulação do fluido;
4- Tampa do reservatório;
5- Resistência elétrica para aquecimento do fluido;
6- Reservatório do fluido;
7- Suporte para fixação dos manômetros;
8- Manômetros para testes;
9- Registro tipo agulha;
10- Serpentina para resfriamento do fluido;
11- Bomba manual de pressão;
12- Manômetro (padrão) de monitoração da bomba.

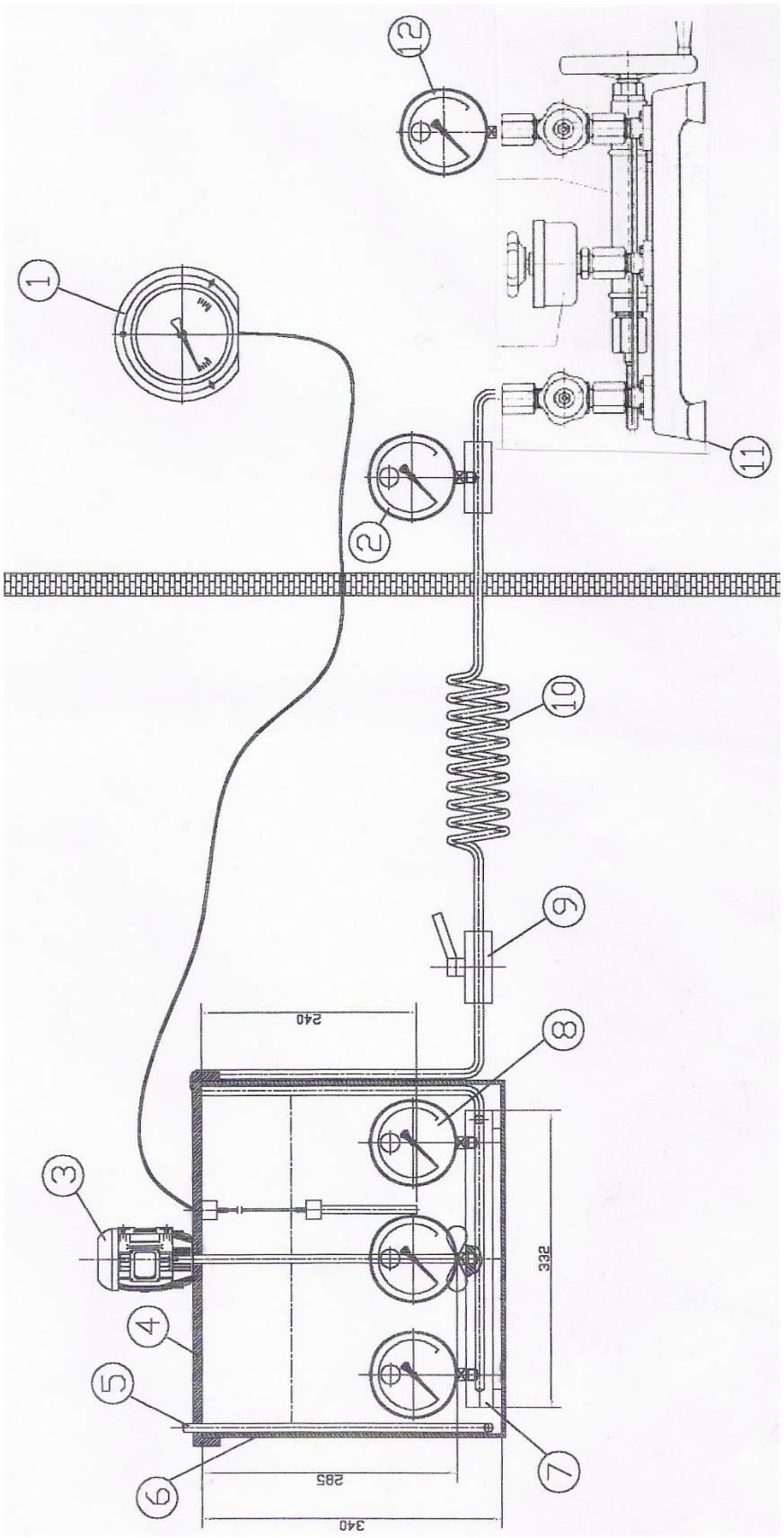


Figura 17 – Esquema da bancada atual

Na seqüência do trabalho foram designadas as incumbências para cada parceiro:

A WIKA do Brasil forneceu os itens:

- (1) termômetro de expansão a gás para temperaturas até 250°C com haste (sensor) de Ø 3/8" e comprimento de 300 mm (H73008/4);

- (2) manômetro de tubo de Bourdon em aço inoxidável com fundo de escala de 10 kgf/cm² (232.57.100L), utilizado para monitoração da saída da bomba;

- (7) suporte para fixação dos manômetros a serem solicitados, confeccionado em aço inoxidável (2R0000AO);

- (8) manômetros com tubo de Bourdon em aço inoxidável com fundo de escala de 6 kgf/cm², utilizados para serem solicitados de acordo com as variáveis do projeto (232.57.100L);

- (9) registro tipo agulha com dreno e porca ajustável conforme DIN 16283 (910.11);

- (10) serpentina para resfriamento do fluido com 20 metros de comprimento (2R000A1);

- (11) bomba manual de pressão versão 3/PH2 para pressão máxima de 600 kgf/cm² (910.26));

- (12) manômetro padrão de fundo de escala de 10 kgf/cm² (312.20.160L);

- Termoresistências "PT100Ω" de 3 fios simples, com haste de Ø 3 mm e comprimento dos fios de 5000 mm, fabricado e calibrado pela empresa CONSISTEC Controles e Sistemas de Automação Ltda. (anexo I).

A maioria dos instrumentos fornecidos pela empresa WIKA do Brasil faz parte de sua linha de produção na planta de Iperó. O suporte para fixação dos manômetros (figura 18) foi projetado e confeccionado exclusivamente para este trabalho o que exigiu atenção especial em virtude da estanqueidade e conexão com a serpentina de resfriamento.

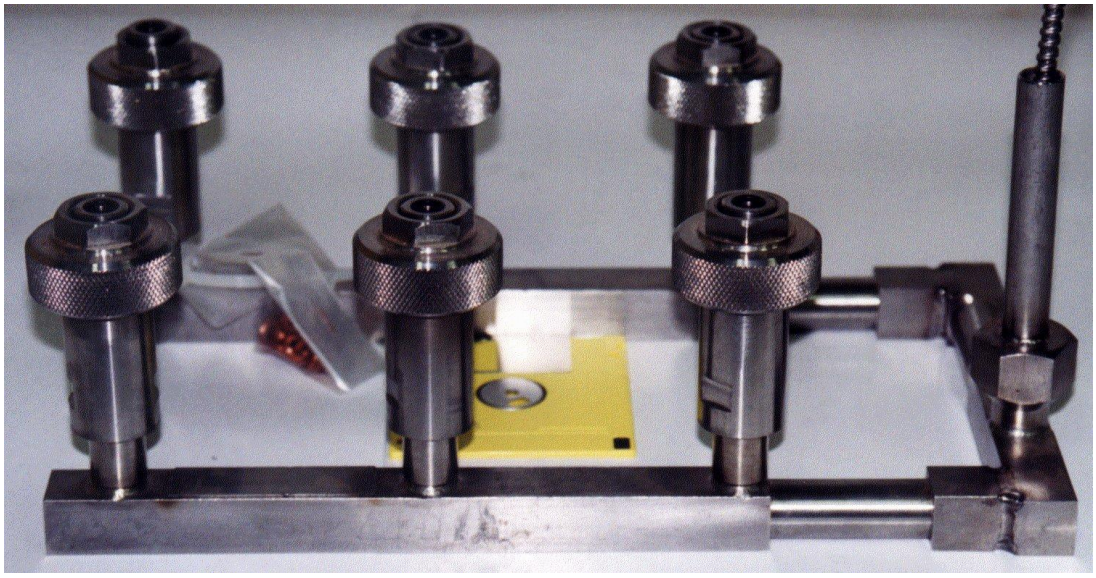


Figura 18 – Suporte de fixação dos manômetros

O laboratório de Materiais e a FATEC – Sorocaba contribuíram com:

- (3) motor elétrico trifásico de ½ CV e 840 rpm, para acionamento do sistema de circulação do fluido;

- (4) Suporte para o motor elétrico e sensor do termômetro;

- (5) resistências elétricas de Ø 10 mm com 3000 e 2400 Watts de potência para aquecimento do fluido do reservatório;

- (6) reservatório do fluido (silicone V100 RHODIA) de 500 x 500 x 400 mm em chapa de aço com espessura de 1/8";

- Removedor de oxidação para aço (FERROX);

- Tinta branca para altas temperaturas (DU PONT 300°C), utilizado para a pintura do reservatório;

- Placas de vidro temperado de 450 x 300 mm e espessura de 10 mm, empregado nos visores laterais do reservatório;

- Silicone para altas temperaturas (SIL TRADE RTV 260°C), utilizado na vedação dos visores laterais do reservatório.

O laboratório de Térmicas e Fluidos da UNICAMP – providenciou o fluido térmico (50 litros) – *Therminol 55* – fluido de transferência de calor (anexo II).

Na seqüência do trabalho, o reservatório foi soldado (figura 19), em seguida foi removida a oxidação superficial com neutralizador de ferrugem (*Ferrox*) e pintado com tinta para alta temperatura (*DU PONT* Alta temperatura 300°C) (figura 20).

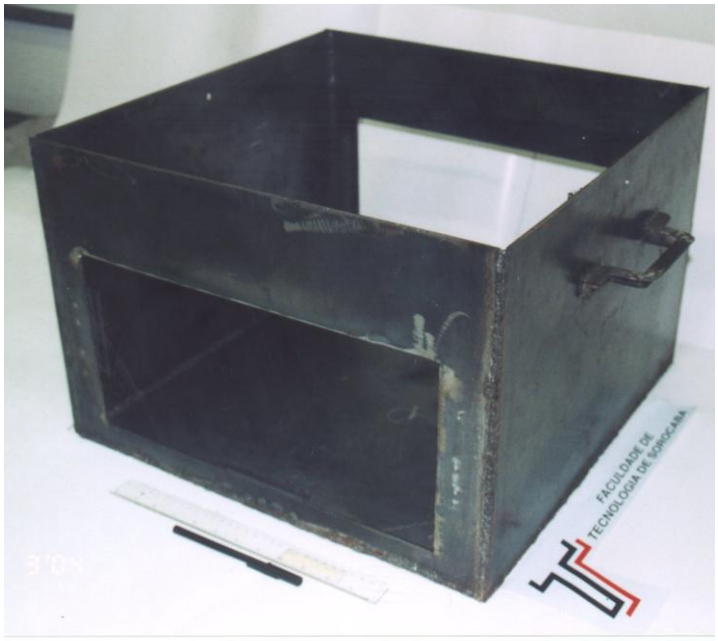


Figura 19 – Reservatório para contenção do fluido térmico



Figura 20 – Reservatório pintado com tinta para alta temperatura

Na etapa seguinte, foi instalado o visor de vidro temperado de 10 mm de espessura (figura 21), a fixação e estanqueidade foi realizada com silicone para alta temperatura (*SIL TRADE RTV 260℃*) aplicado na parte interna e externa do reservatório.



Figura 21 – Placa de vidro de 10 mm (visores)

O suporte de sustentação da haste do termômetro e sistema de circulação do fluido, foi construído com chapa de aço de 5 mm de espessura e também revestido com tinta para alta temperatura, conforme indicado na figura 22.

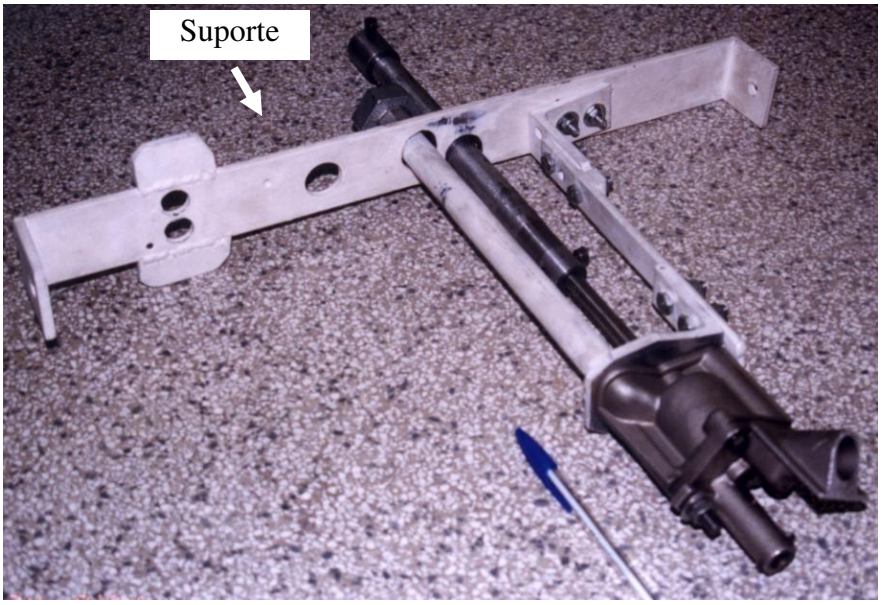


Figura 22 – Suporte para haste do termômetro e do sistema de circulação

A tampa do reservatório foi concebida com chapa de aço de 1,2 mm de espessura com dimensões de 500 x 500 mm, conforme figura 23.



Figura 23 – Tampa do reservatório

O sistema de aquecimento do fluido do reservatório, inicialmente, foi projetado com uma resistência elétrica com dimensões de 400 x 400 mm e diâmetro de 10 mm e potência de 3000 W para 220 Volts (*Brastek*) (figura 24).



Figura 24 – Resistência elétrica

O sistema de isolação térmica do reservatório foi confeccionado com placas de isopor de 400 x 400 mm e 30 mm de espessura anexada a uma manta de lã de vidro de 400 x 400 mm e 20 mm de espessura. Para evitar o desprendimento de partículas, tanto da placa de isopor, quanto da lã de vidro, o conjunto formado pela placa de isopor mais a manta de lã de vidro foi empacotado com folhas de celofane (figura 25). A isolação foi colocada em todos os lados do reservatório, assim como na parte superior (tampa) (figura 26).

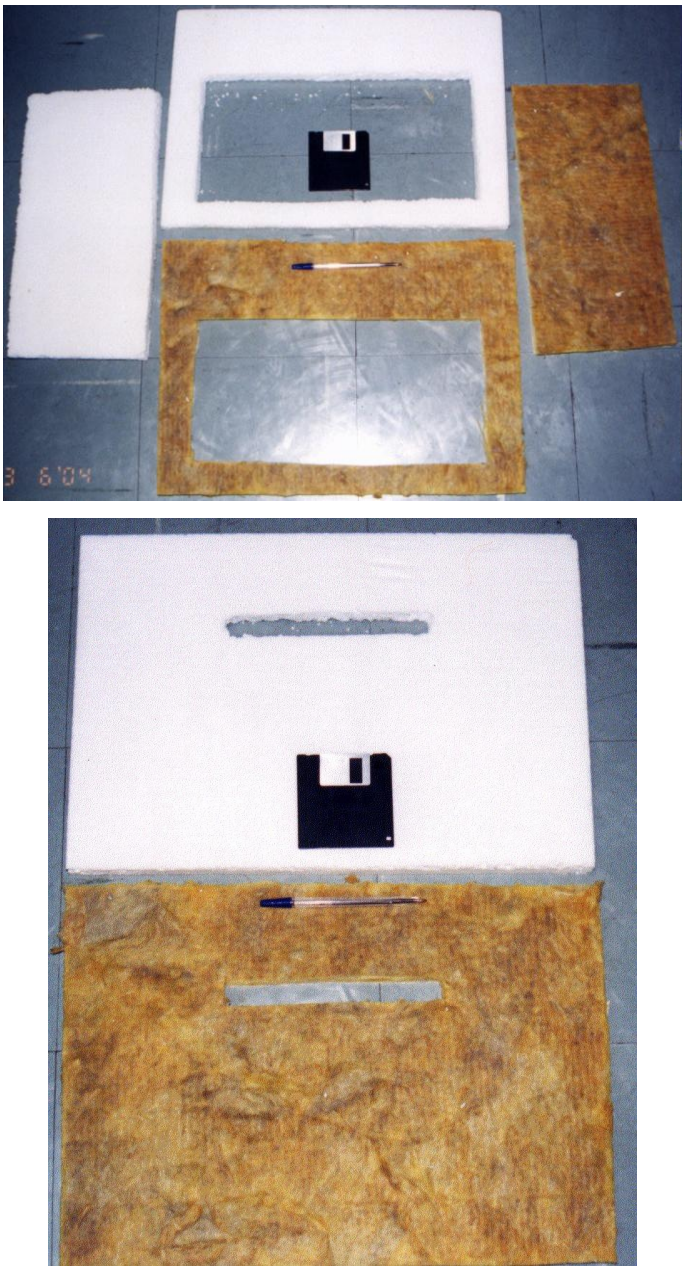


Figura 25 – Isolação térmica do reservatório



Figura 26 – Sistema de isolação térmica instalado no reservatório

Na sala de controle, a temperatura foi estabilizada numa faixa de 18 a 20 °C. Neste local foram instalados a bomba manual de teste de alta pressão (máximo 600 kgf/cm²) (figura 27), o termômetro de vidro com bulbo em mercúrio (faixa de medição de -10 °C a 50 °C) (figura 28), o sistema de controle da temperatura do reservatório (figura 29). O sistema de controle da temperatura do reservatório foi composto de relé, contator e transformador (figura 30) para alimentação do sistema.

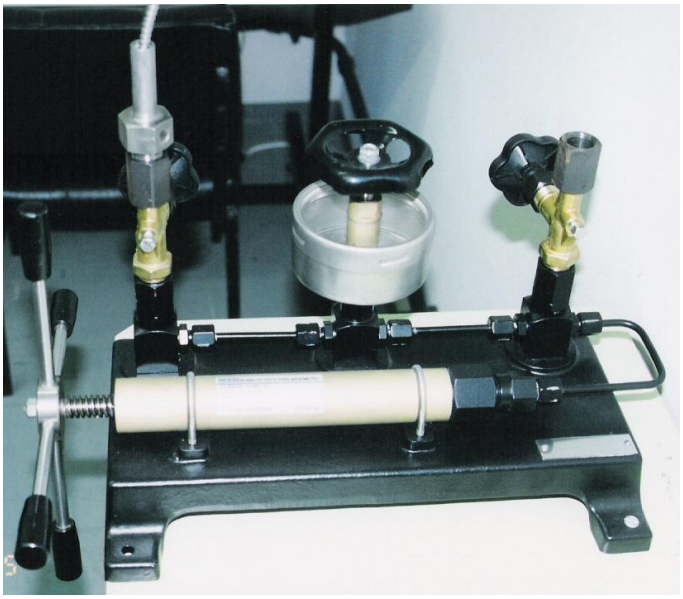


Figura 27 – Bomba manual de teste

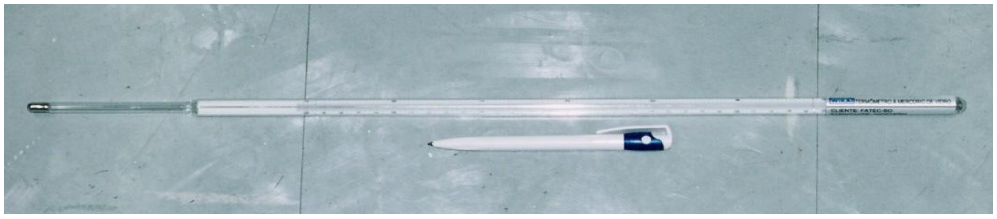


Figura 28 – Termômetro de vidro com bulbo em mercúrio

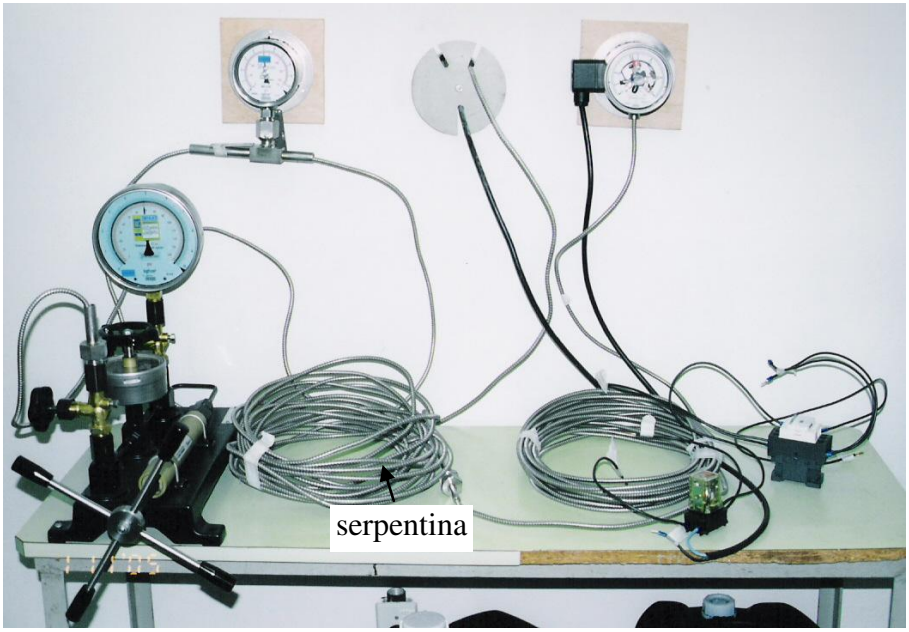
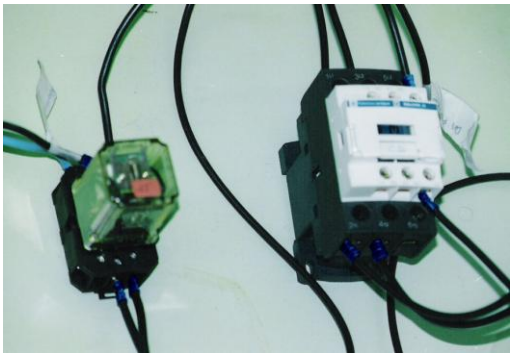


Figura 29 – Conjunto de controle de pressão e temperatura



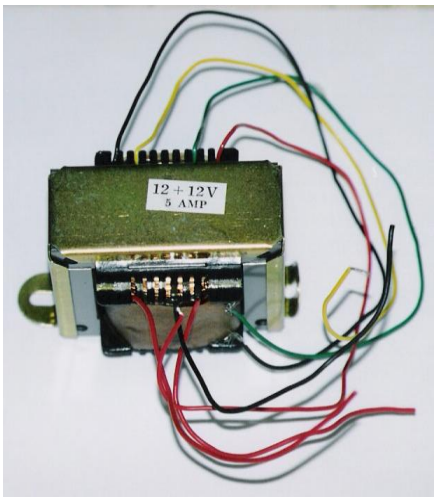


Figura 30 – Sistema de controle de temperatura do reservatório

O sistema de agitação do fluido foi projetado com um motor elétrico de 60 rpm e duas hastes planas de 200 mm na extremidade (figura 31).

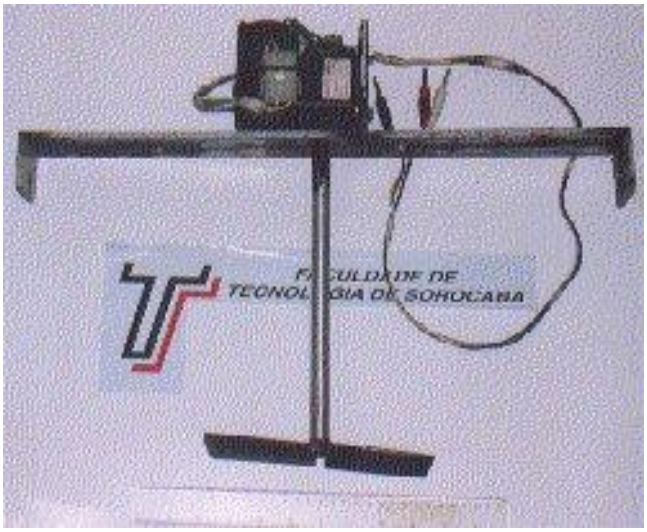


Figura 31– Agitador de hastes

3.1 – Alterações e ajustes no projeto da bancada de solicitação

No primeiro teste de funcionalidade da bancada de solicitação, verificou-se a necessidade de elevação da altura dos visores, uma vez que, quando montados os manômetros no suporte, a visualização e leitura dos manômetros ficaram um pouco acima do campo ideal do visor. Sendo assim, foram removidas as placas de vidro do visor, recortadas as partes superiores do reservatório, re-posicionadas e soldadas novamente, agora na parte inferior do reservatório propiciando a elevação da posição dos visores.

O sistema de agitação do fluido, inicialmente confeccionado com hastes planas (figura 31), foi substituído por um sistema com bomba de engrenagens (figura 32) e tubulação de aço de ∅ ½", com dimensões de 460 x 540 mm (figura 33). A bomba de engrenagens empregada neste sistema foi reaproveitada do sistema de lubrificação de um automóvel e dela removida a extremidade do filtro (figura 34).

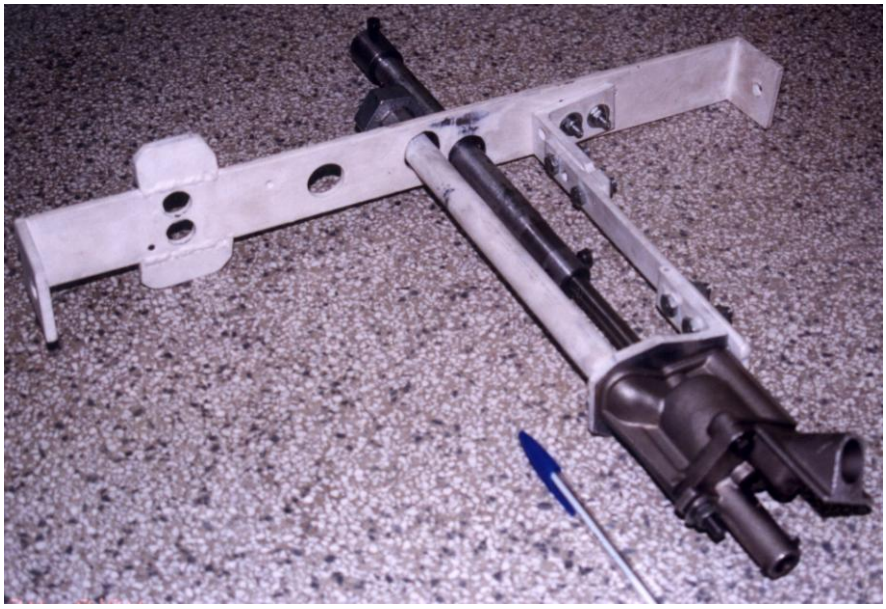


Figura 32 – Sistema de circulação com bomba de engrenagens

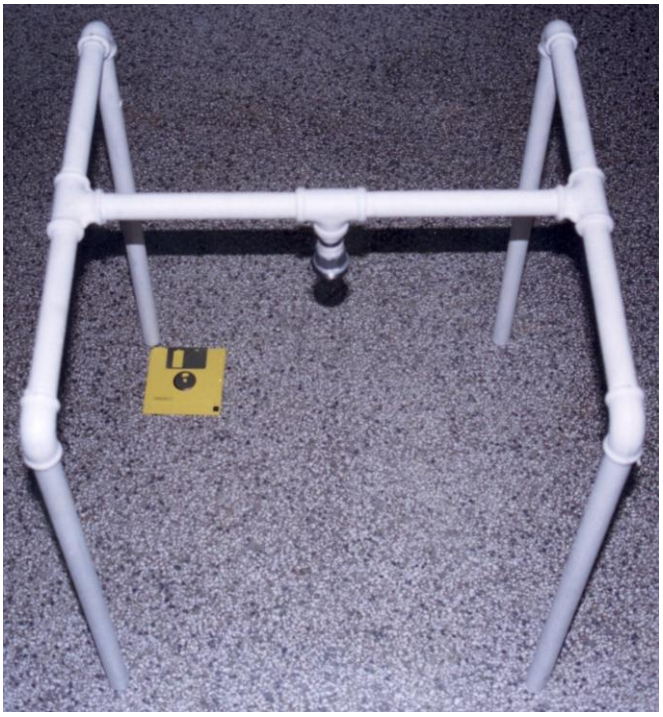


Figura 33 – Sistema de tubulação para circulação do fluido

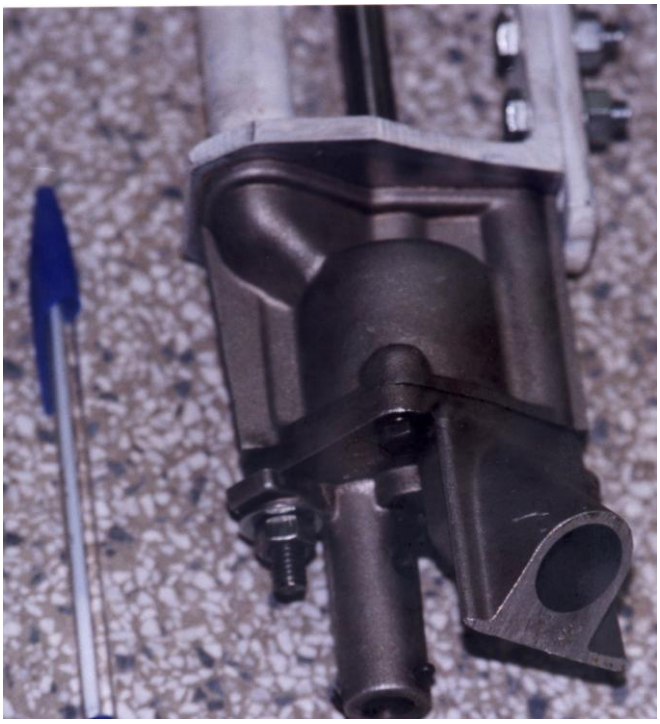


Figura 34 – Bomba de engrenagens

Nos preparativos preliminares de aquecimento do fluido do reservatório, foi realizado um teste com o fluido que preencheria o reservatório (Therminol 55). Ao atingir a temperatura de 50°C, observou-se uma pequena quantidade de fumaça e um leve odor exalados pelo fluido. No estágio seguinte de aquecimento, na temperatura de 150°C, foi detectado a intensificação muito relevante, tanto em relação à quantidade de fumaça, quanto ao odor gerado pelo fluido. Como medida preventiva foi contatado o fabricante do fluido, a fim de verificar a normalidade destas ocorrências. Como resposta, foram levantadas as seguintes possibilidades:

- A fumaça gerada foi atribuída à umidade absorvida pelo fluido (no período que ficou armazenado) e que até à temperatura de 290°C nenhum gás nocivo à saúde seria gerado;

- O odor foi considerado normal para este produto e uma forma de amenizar este inconveniente seria a implantação de um exaustor.

Outra questão abordada foi com relação aos efeitos da liberação na atmosfera desta fumaça e odor gerados no aquecimento e como resposta (Sr. Luiz Folloni contato na empresa Therminol) foi afirmado que não existiria nenhuma restrição quanto à liberação destes elementos na atmosfera.

Seguindo a orientação foi implantando um exaustor (figura 35), posicionado na parte superior do reservatório, com a finalidade de remover os efeitos indesejados durante o aquecimento do fluido.



Figura 35 – Exaustor

Diante desta situação, que a principio havia sido contornada, outras questões vieram à tona; este mesmo ambiente é compartilhado com outras atividades didáticas com a presença de alunos e somado a isto, o fluido Therminol 55 apresenta uma coloração avermelhada, o que de certa maneira dificulta a visualização dos manômetros dentro do reservatório. Assim, decidiu-se substituir este fluido por outro menos problemático. Após pesquisa de várias possibilidades optou-se pelo fluido V 100 (figura 36) (anexo III), fabricado pela empresa Rhodia do Brasil Ltda., que fez a doação de 90 litros do produto.

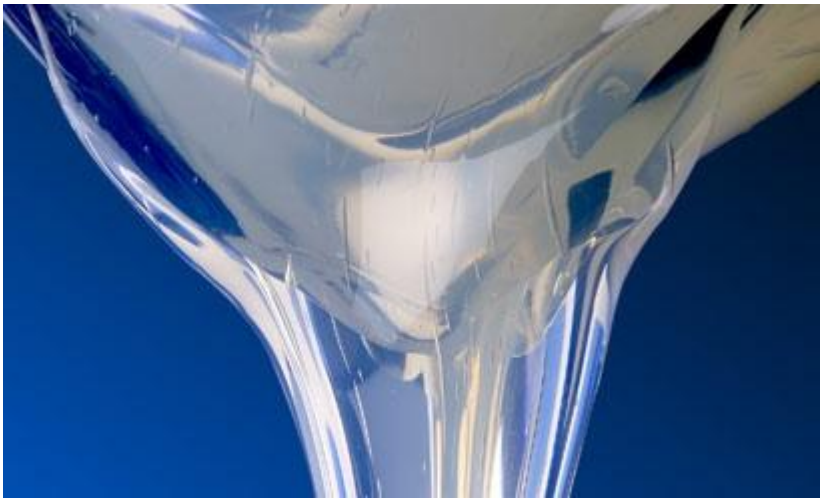


Figura 36 – Silicone V100 RHODIA Brasil

- Para as baterias de solicitações o fluido que preencheu os tubos de Bourdon dos manômetros foi o mesmo do reservatório (V100 Rhodia).

A configuração do sistema de circulação do fluido ficou completa com a instalação de um motor trifásico de ½ CV e 850 rpm. Para posicioná-lo sobre o reservatório foi confeccionado um suporte de cantoneira de 1 ½" x 3/16" com dimensões externas de 580 x 155 mm. Deste modo, a montagem do sistema de circulação do fluido do reservatório ficou como mostra a figura 37.

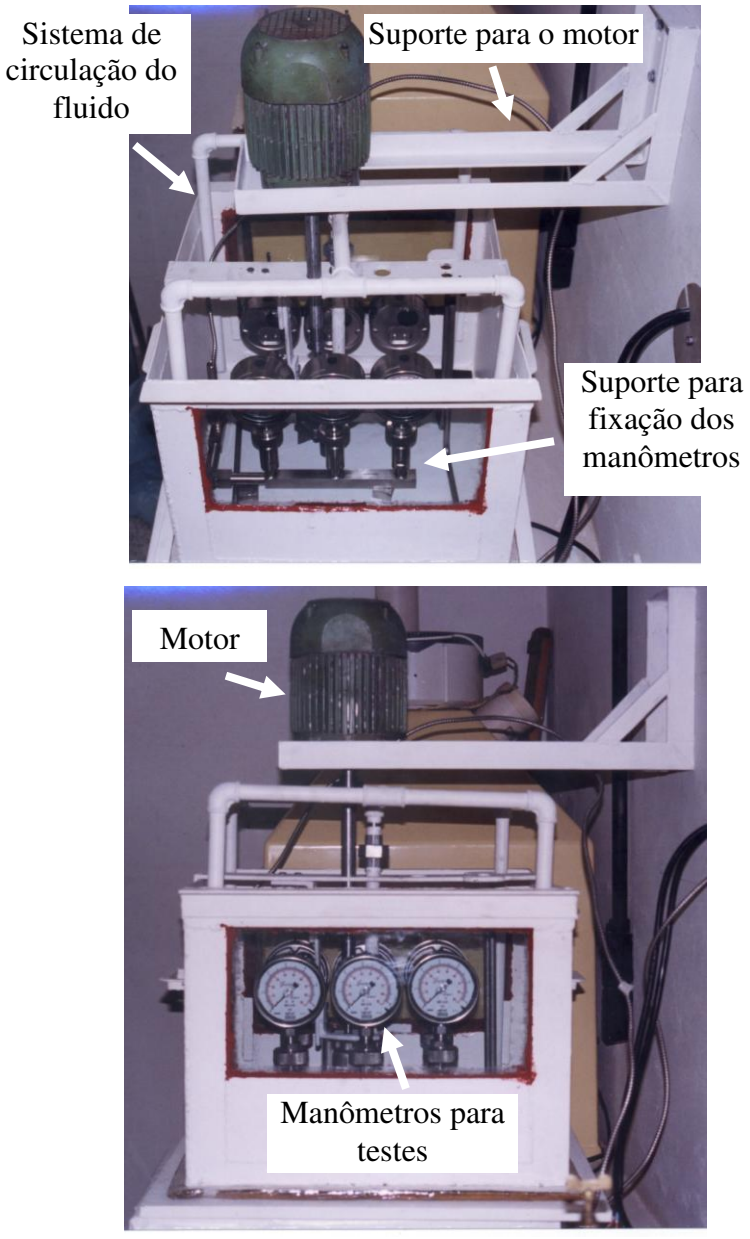


Figura 37 – Reservatório e suporte do motor elétrico

Durante a verificação de aquecimento do fluido do reservatório, constatou-se que para o aquecimento de cerca de 90 litros da temperatura ambiente até a temperatura de 160 °C, o tempo gasto foi de aproximadamente 6 horas utilizando a resistência de 2400 kW / 220 V. Desta forma, optou-se pela introdução de mais uma resistência de 3000 kW / 220 V (resistência para imersão) (figura 38). O resultado não foi satisfatório, porque devido à concentração de calor numa região muito pequena, o fluido ao redor da resistência começou a ser deteriorado e vaporizado. A solução foi a substituição por uma resistência com a mesma potência, no entanto, com dimensões maiores. (figura 39). Nesta nova condição conseguiu-se aquecimento até 200 °C em cerca de 2 horas, período satisfatório para a condição de testes.

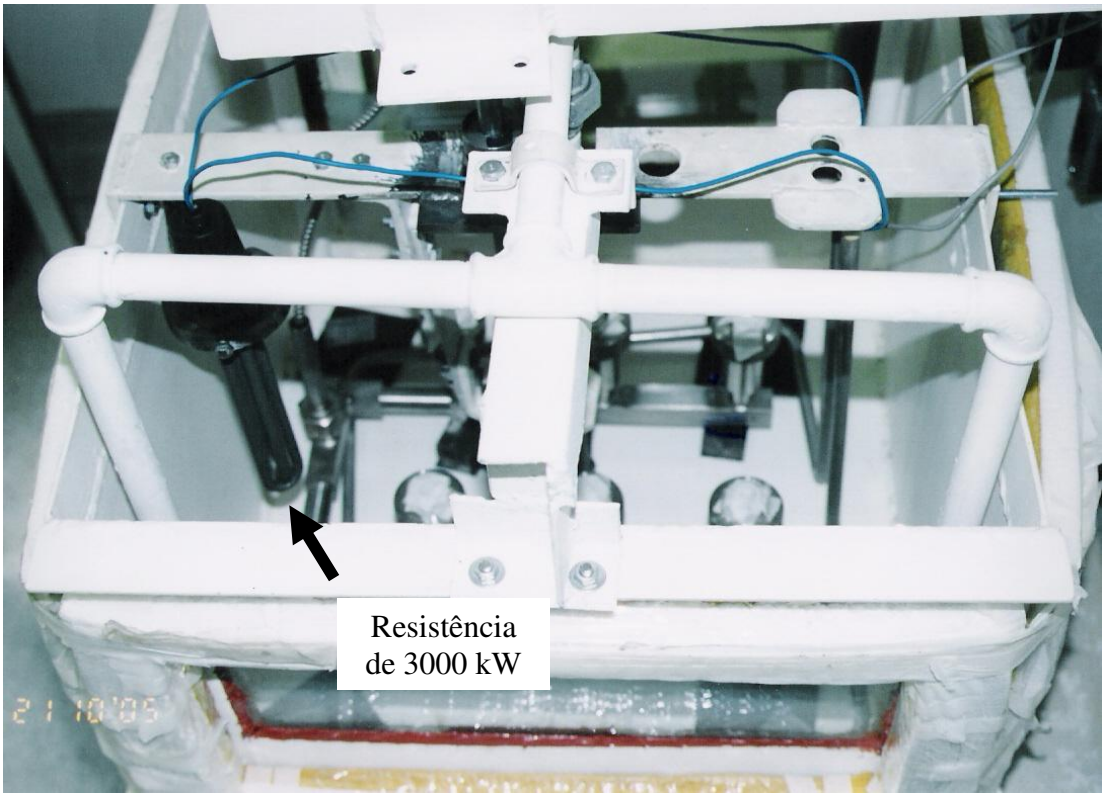


Figura 38 – Resistência elétrica para imersão

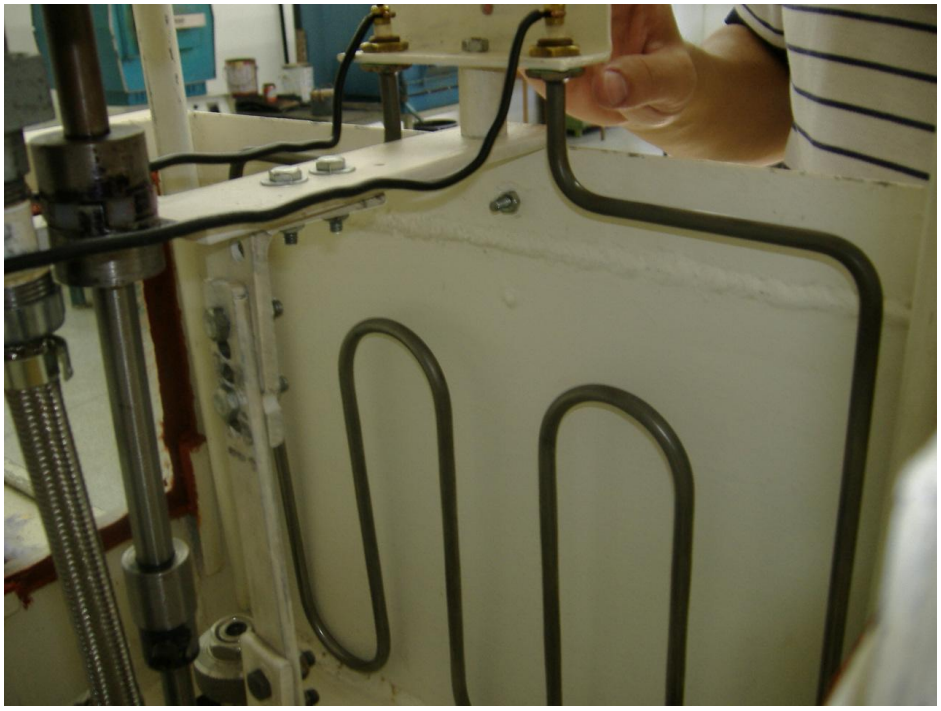


Figura 39 – Resistência elétrica de 3000 kW com dimensões maiores

Outra alteração necessária foi a adição de um acoplamento (figura 40), para a correção do desalinhamento entre eixo que liga o motor elétrico à bomba de engrenagens. Este acoplamento serviu também para reduzir a vibração do sistema. O acoplamento foi desenvolvido e confeccionado na oficina do laboratório de Materiais da FATEC - Sorocaba. As partes metálicas foram fabricadas em aço ABNT 1020 e na união entre as duas extremidades (em aço) do acoplamento foi utilizado um termoplástico resistente a altas temperaturas. Também com a finalidade de diminuir a transmissão de vibração do motor elétrico para o restante dos componentes, substituiu-se o tubo metálico que ligava a saída da bomba de sucção ao sistema de circulação do fluido, por uma mangueira para altas temperaturas (figura 40). Esta mangueira é composta de teflon na parte interna e revestimento de malha de aço na parte externa.

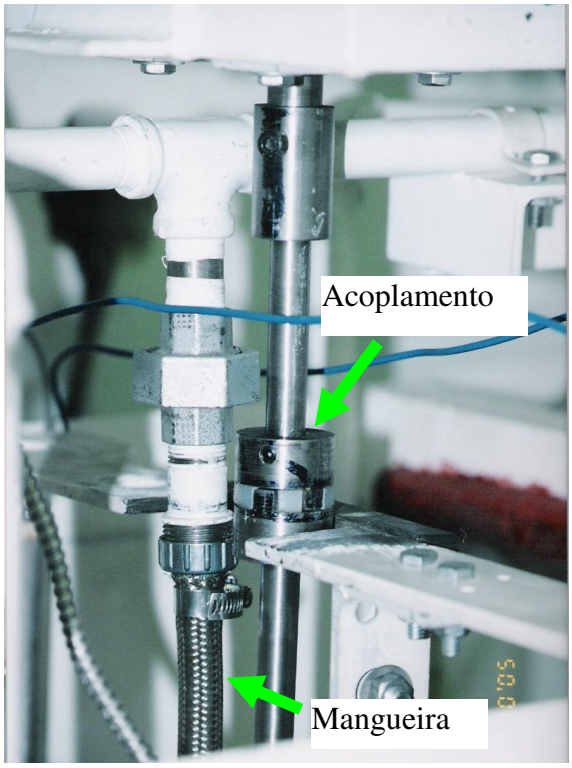


Figura 40 – Acoplamento e mangueira para alta temperatura

A tampa do reservatório, que inicialmente foi construída em uma única peça (figura 23), foi desmembrada em duas partes (figura 41) para facilitar a acomodação na superfície do reservatório, uma vez que foram introduzidos novos elementos na bancada como a resistência de 3000 kW e o sistema de circulação do fluido através de bomba e tubulação.

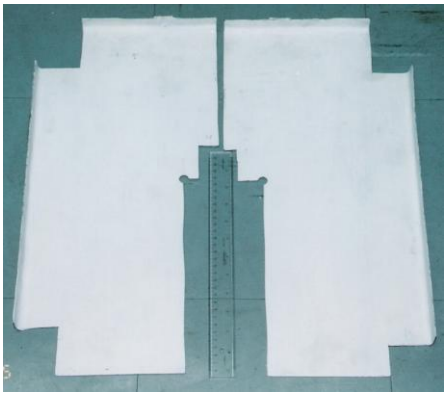


Figura 41 – Tampa modificada

No desenvolvimento das baterias de testes, decorridos os primeiros dias, foi constatado o escurecimento acentuado do fluido silicone V100 que preenchia o reservatório. Este fato ocorreu pelo desprendimento da pigmentação avermelhada, utilizada na vedação (SIL TRADE – silicone para alta temperatura) das placas de vidro dos visores (figura 42). Este problema foi solucionado com a substituição do silicone de vedação SIL TRADE pelo silicone selante RHODIASTIC 666 – INCOLOR (anexo IV).

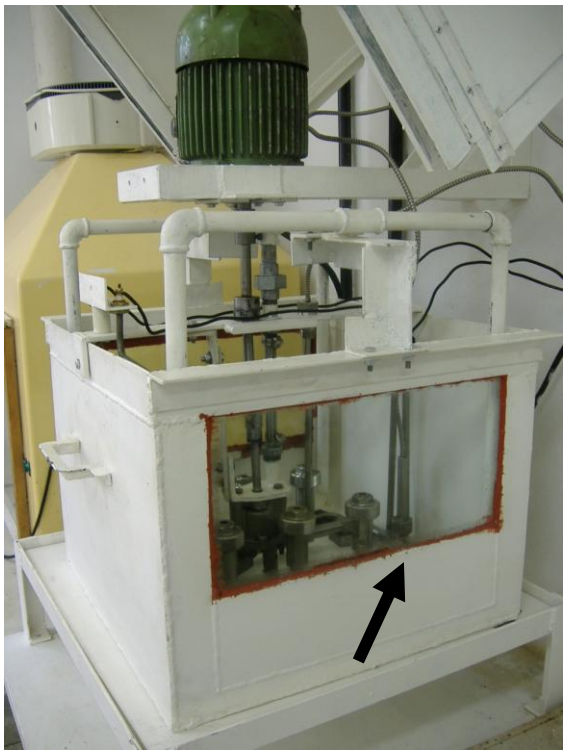


Figura 42 – Visor vedado inicialmente com silicone vermelho

Além destas alterações, foi introduzida uma placa de madeira de aproximadamente 10 mm, no fundo do reservatório com a finalidade de auxiliar na manutenção da temperatura durante as baterias de testes.

3.2 - Preparação para as baterias de testes

Embora o reservatório do fluido tenha recebido um sensor para monitoramento da temperatura, se fez necessário determinar a temperatura o mais próximo possível dos elementos

sensores dos manômetros estudados. Assim, a solução encontrada foi a instalação de sensores de temperatura tipo PT 100 em cada tubo Bourdon.

Através de análise de comportamento chegou-se a duas possibilidades, fixação do PT100 no tubo de Bourdon por meio de adesivo epóxi “Araldite” (figura 43) ou fixação através de fita adesiva de alumínio “3M” (figura 44).

A preocupação imediata foi a influência que a fixação do PT100 traria ao comportamento dos tubos de Bourdon. Deste modo, realizou-se uma análise através de calibrações (anexo V) (INMETRO DOQ-CGCRE-017, 2006) com o manômetro sem o PT100 anexado, com o PT100 fixado com adesivo epóxi e fixado com fita de alumínio (figura 45). Os resultados mostrados (tabela 4) são valores das diferenças entre as leituras dos manômetros para teste em relação ao manômetro padrão, portanto, os valores são dados em kgf/cm². Analisando os gráficos comparativos para cada situação conclui-se que os comportamentos são aceitáveis e dentro das faixas de tolerâncias dos manômetros empregados neste estudo.

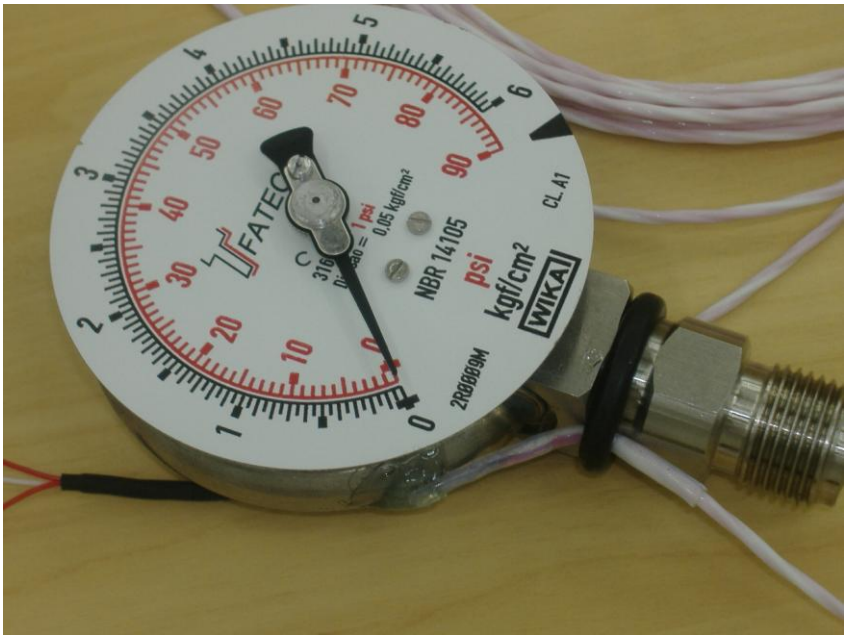


Figura 43 – Sensor de temperatura PT100 colado com adesivo epóxi

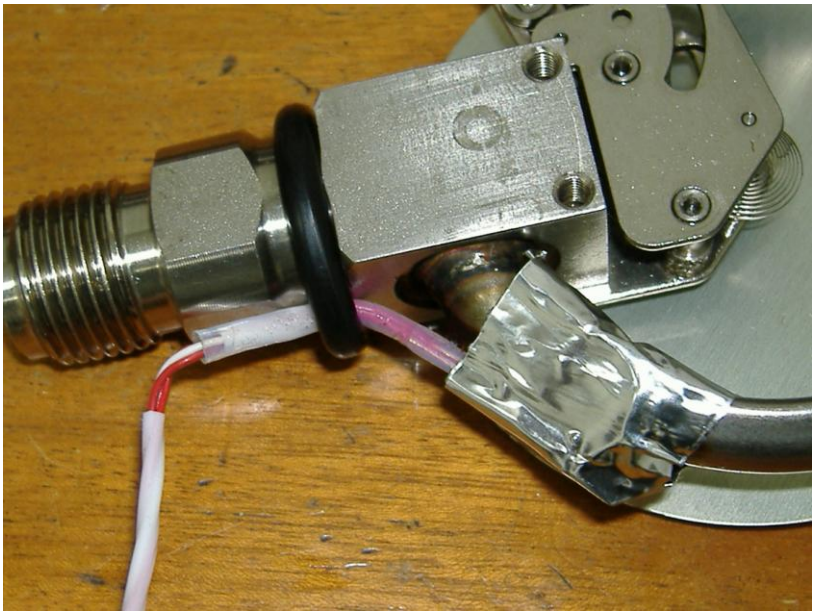


Figura 44 – Sensor de temperatura PT100 colado com fita de alumínio



Figura 45 – Calibração para comparação entre os modos de fixação dos PT100

Tabela 4 – Comparativos entre calibrações com manômetros sem o PT100, com PT100 colados com adesivo epóxi e fixado com fita de alumínio

Adesivo epóxi	original	Fita de alumínio	original	Fita de alumínio	original	Adesivo epóxi	original
2R0009Q (kgf/cm²)	2R0009Q (kgf/cm²)	2R0009L (kgf/cm²)	2R0009L (kgf/cm²)	2R0009N (kgf/cm²)	2R0009N (kgf/cm²)	2R0009K (kgf/cm²)	2R0009K (kgf/cm²)
0	0	0	0	0	0	0	0
0,006	0,02	-0,005	0,006	0,008	0,018	-0,006	-0,019
0,013	0,034	-0,003	0,028	0,018	0,034	-0,007	-0,013
0,01	0,044	0,003	0,005	0,019	0,04	-0,018	-0,002
-0,006	0,036	-0,009	0,004	0,015	0,036	-0,018	-0,001
-0,012	0,02	-0,009	-0,009	0,002	0,013	-0,036	-0,007
-0,019	0,003	-0,002	-0,009	0,013	-0,002	-0,024	-0,021
-0,028	-0,008	-0,002	-0,018	-0,004	-0,017	-0,032	-0,02
-0,017	0,002	0,005	-0,021	0,01	-0,012	-0,045	-0,035
-0,026	-0,006	0,01	-0,027	0,001	-0,011	-0,054	-0,034
-0,023	0,006	0,005	-0,025	0,002	-0,011	-0,058	-0,039

Nos gráficos das figuras 46, 47, 48 e 49 são apresentados os comportamentos dos manômetros nos quais foram anexados sensores de temperatura tipo PT100, colados com adesivo epóxi (Araldite) e com fita adesiva de alumínio (3M). Nestes gráficos são apresentados as comparações entre os manômetros nas condições originais e manômetros com o PT100 anexado (colado com adesivo epóxi ou com fita adesiva de alumínio).

Foram constatadas variações da ordem de 0,05 kgf/cm² (0,85%) entre as calibrações, no entanto, em virtude da magnitude das faixas de pressão a que se destinam estes manômetros estas diferenças podem ser desprezadas na aplicação deste trabalho.

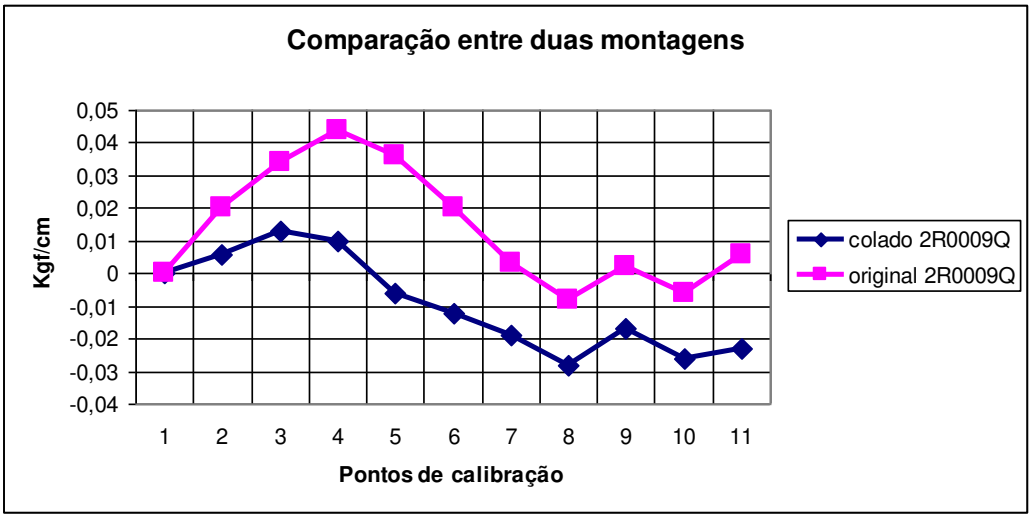


Figura 46 – Comparativo entre calibrações com sensores PT100 colado e original (2R0009Q)

A maior variação entre estas duas situações (manômetro 2R0009Q) foi de aproximadamente 0,04 kgf/cm² ou ± 0,66 %.

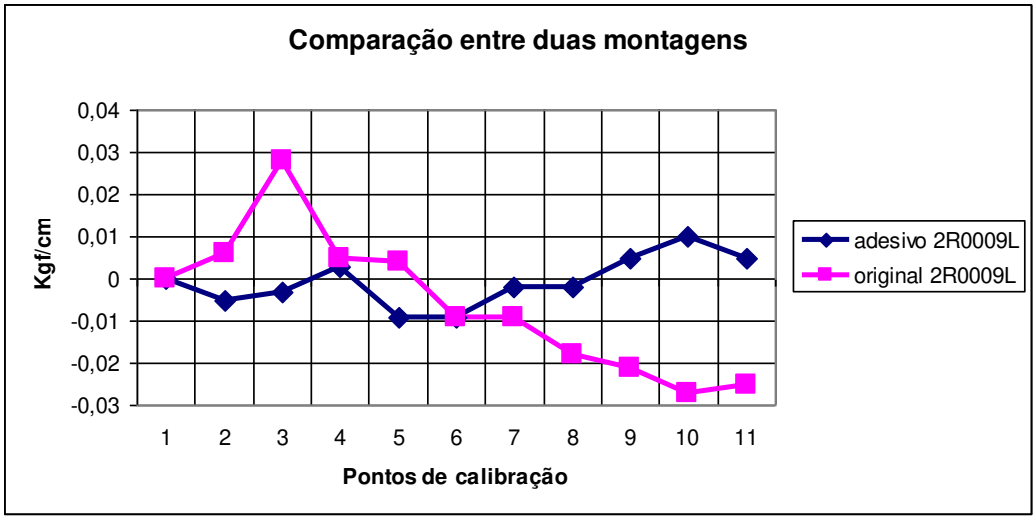


Figura 47 – Comparativo entre calibrações com sensores PT100 colado e original (2R0009L)

Para este comparativo (manômetro 2R0009L) a maior diferença determinada foi de ± 0,036 kgf/cm² ou ± 0,6 %.

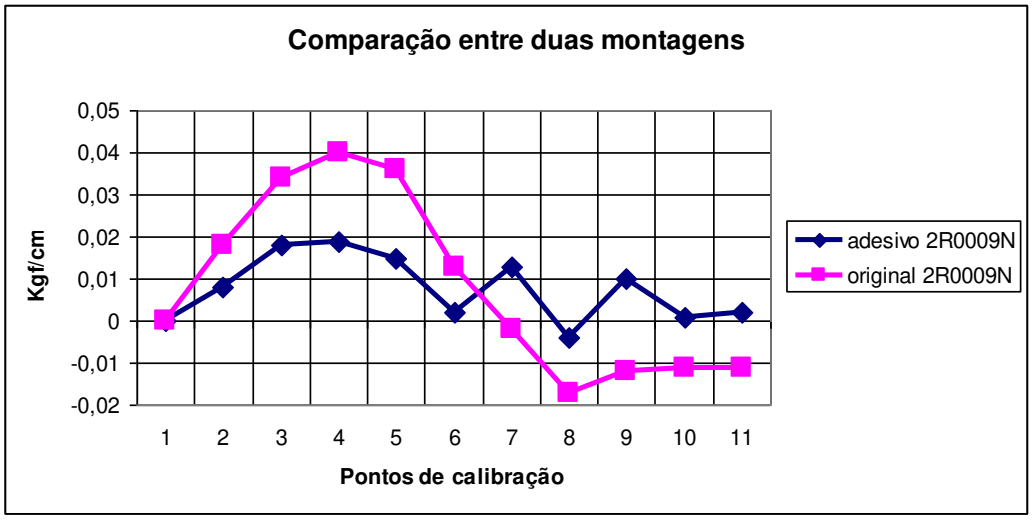


Figura 48 – Comparativo entre calibrações com sensores PT100 colado e original (2R0009N)

Para a condição acima (manômetro 2R0009N) a maior diferença determinada foi de ± 0,022 ou ± 0,36 %.

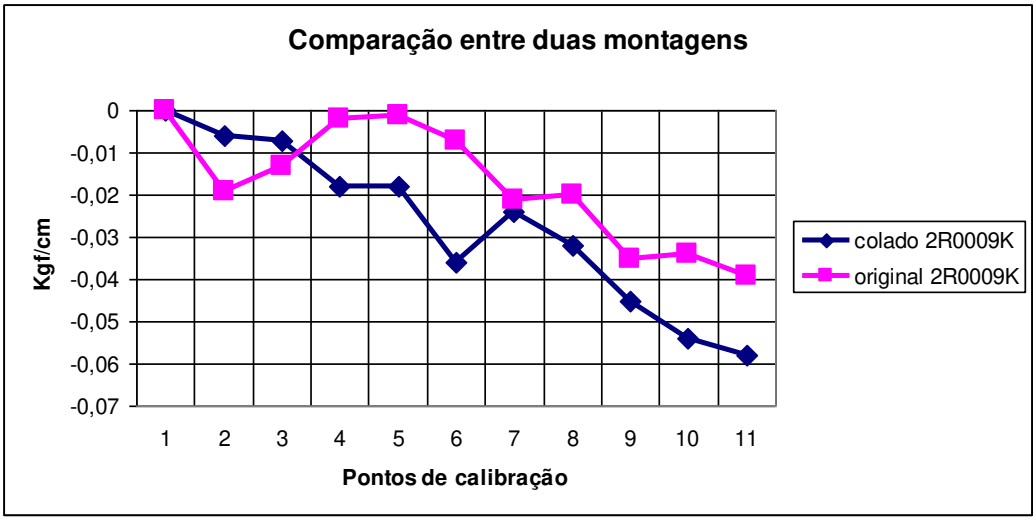


Figura 49 – Comparativo entre calibrações com sensores PT100 colado e original (2R0009K)

Para o comparativo do manômetro 2R00009K a maior diferença determinada foi de ± 0,04 kgf/cm² ou ± 0,66 %.

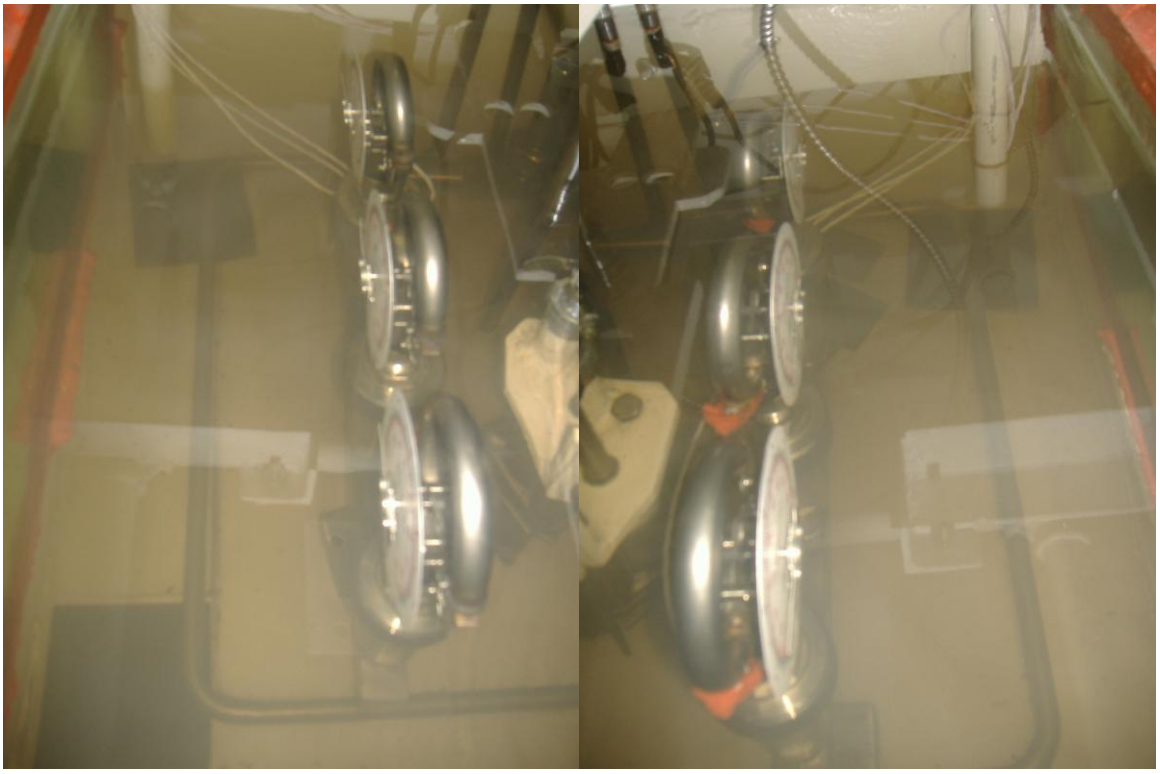
Com todos os componentes da bancada de testes à disposição, foi feito o posicionamento de todos os itens, em seguida a serpentina e os manômetros foram preenchidos com o silicone V100

através da bomba manual. Este procedimento incluiu a remoção do ar remanescente no interior da serpentina e nos manômetros (figura 50).



Figura 50 – Enchimento dos manômetros com o fluido e remoção do ar

Em seguida o reservatório foi preenchido com silicone até que todos os manômetros ficassem submersos (figura 51).



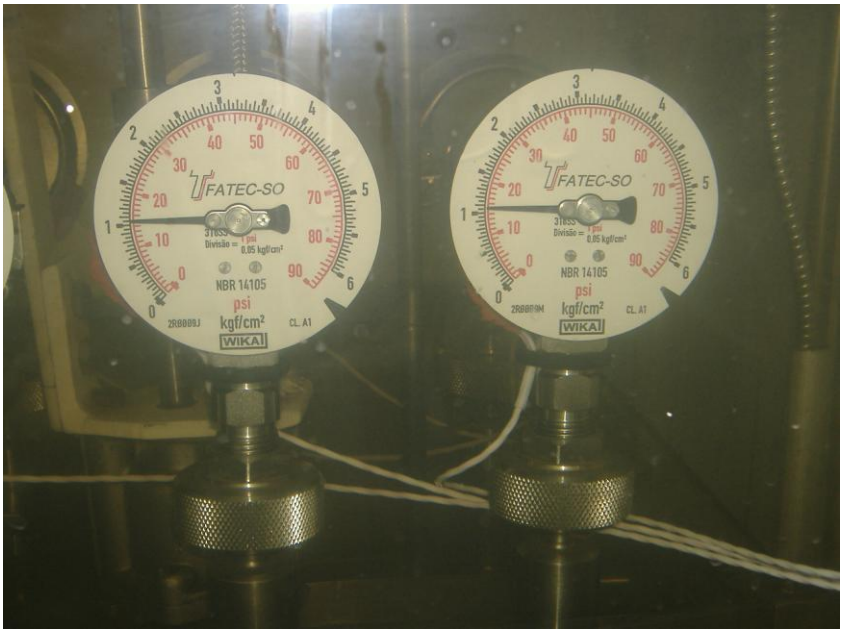


Figura 51 – Montagem dos manômetros submersos dentro do reservatório

3.3 – Organização das baterias de testes

A estratégia de solicitações dos manômetros para cada bateria, foi definida com a utilização de seis manômetros com tubo de Bourdon de aço inoxidável, semelhantes e com fundo de escala de 6 kgf/cm² (WIKA B069827). As faixas de pressões estabelecidas para os testes dos manômetros neste estudo foram de 1,2, 2,4 e 3,6 kgf/cm² e as faixas de temperatura a que foram submetidos tiveram inicio com 40, 60, 80, 100, 120 e 140°C.

O intuito inicial, nesta fase do projeto, era expor os manômetros a temperaturas de até 200°C, porém, em virtude de seus comportamentos que superaram os fundos das escalas na temperatura de 160°C para as faixas de pressão de 1,2 e 2,4 kgf/cm² e 80°C para a faixa de pressão de 3,6 kgf/cm², as solicitações foram interrompidas em 140°C para as duas primeiras faixas de pressões e 60°C na última faixa de pressão.

Os períodos de permanência em cada faixa de pressão e de temperatura foram de 5, 15, 30, 50 e 74 horas (figuras 52, 53 e 54). Antes de iniciar cada bateria de teste nas faixas de pressões 1,2, 2,4 e 3,6 kgf/cm² os seis manômetros foram calibrados e após o encerramento de cada bateria os manômetros foram re-calibrados.

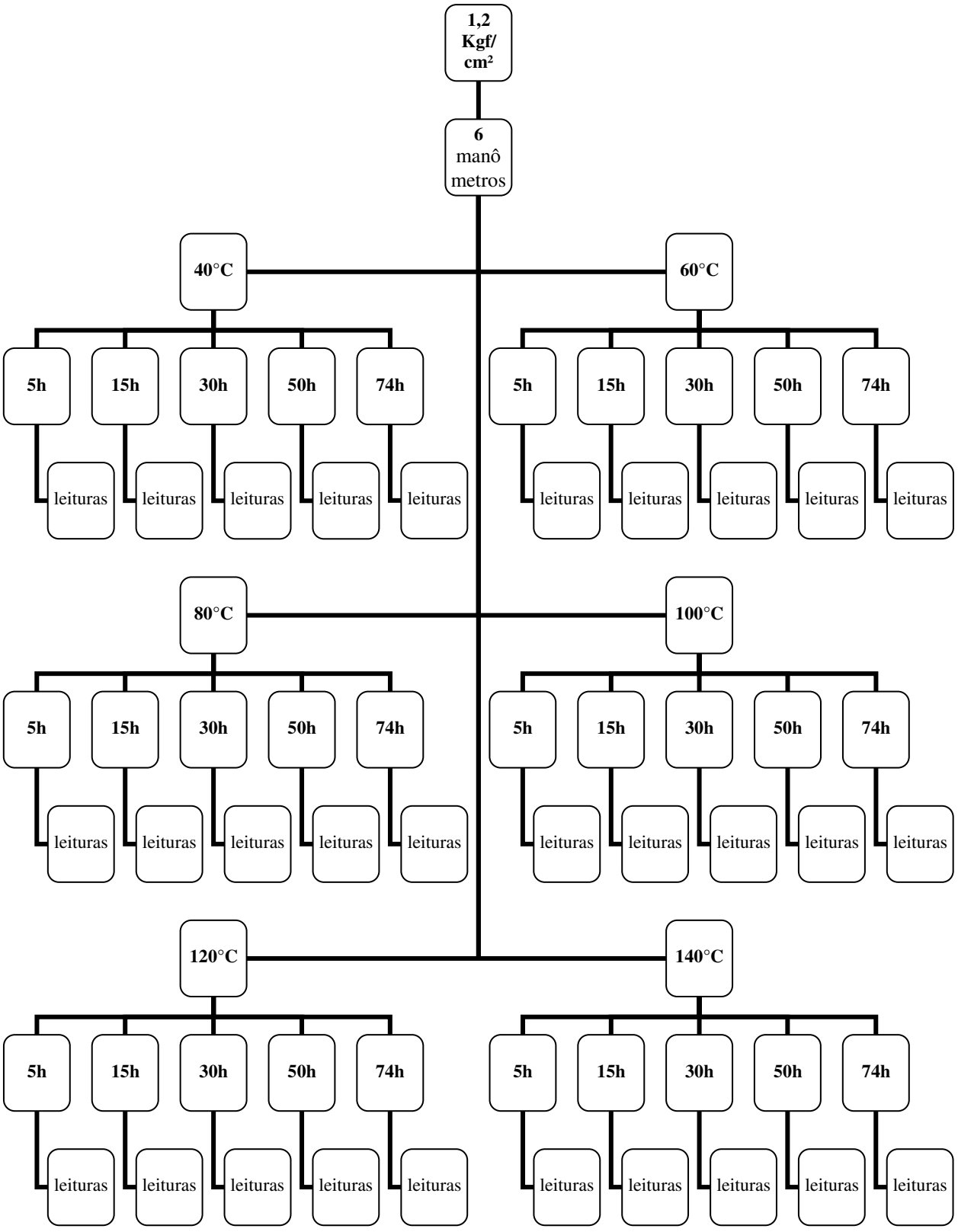


Figura 52 – Organograma das baterias de testes para pressão de 1,2 kgf/cm²

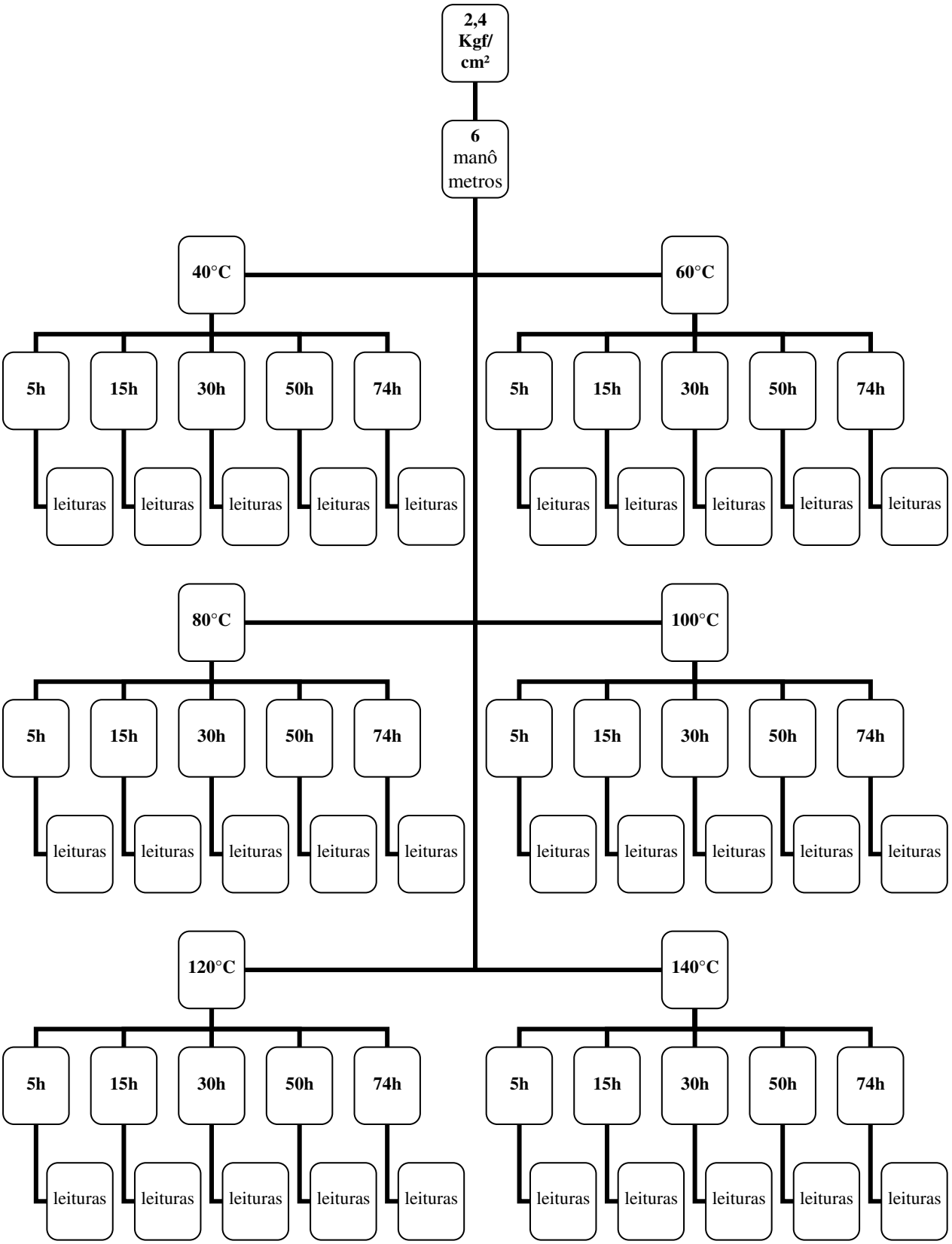


Figura 53 – Organograma das baterias de testes para pressão de 2,4 kgf/cm²

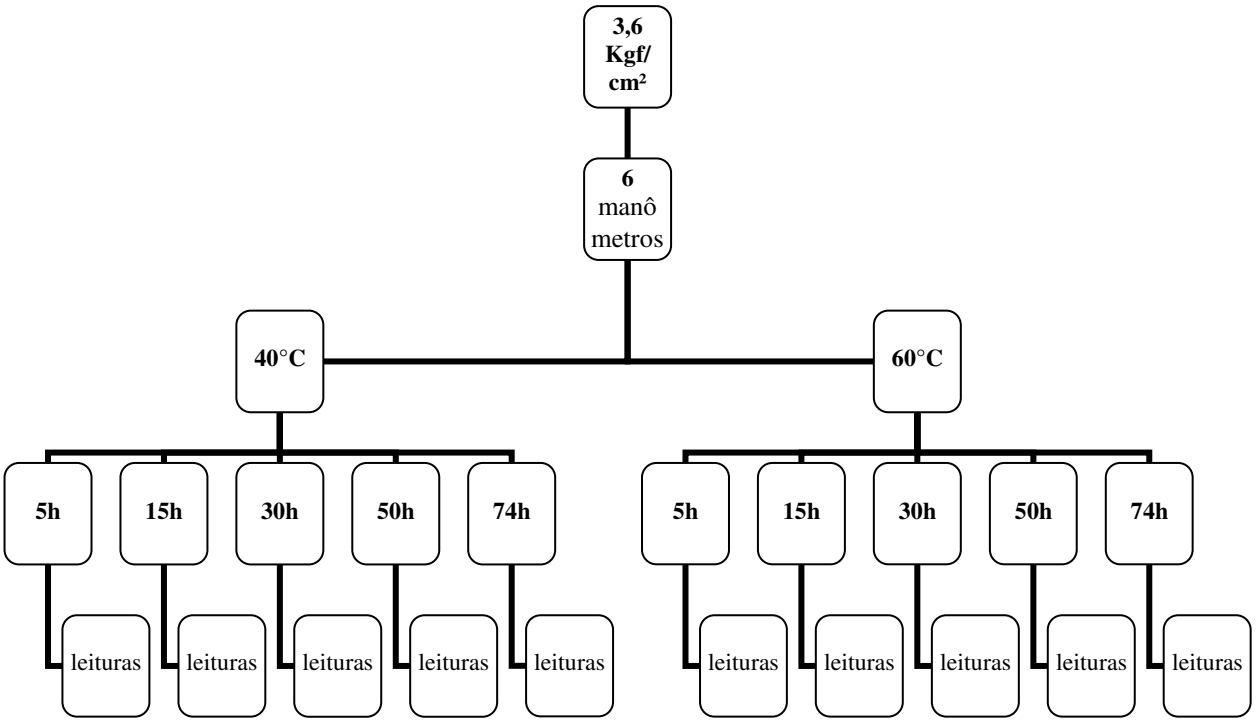


Figura 54 – Organograma das baterias de testes para pressão de 3,6 kgf/cm²

Na montagem empregada neste estudo, para cada bateria de testes foram utilizados 6 manômetros de características semelhantes. Esta quantidade foi determinada pelo espaço disponível dentro do reservatório, que por sua vez foi definido em função da otimização do projeto.

3.4 – Determinação da incerteza experimental

O procedimento para a determinação da incerteza experimental foi realizado com a estimativa da incerteza para cada quantidade de leituras em cada faixa de temperatura. Assumindo que os erros aleatórios produzem uma distribuição normal, calculou-se a dispersão pelo desvio-padrão (σ). O limite de confiança adotado foi de 95% ($\pm 2\sigma$) (INMETRO NIT-DICLA-21, 2003).

Capítulo 4

Resultados

Os manômetros utilizados neste trabalho foram confeccionados com tubos de Bourdon em aço inox, com escala de 0 a 6 kgf/cm² de classe A1 e precisão de 1% do fundo de escala.

Realizadas as calibrações dos manômetros, tanto novos, quanto depois de submetidos às baterias de testes (anexo VI) calcularam-se os erros relativos de todos os manômetros e para cada faixa de solicitação. O erro relativo (ε (%)) (equação 8) foi determinado pela equação abaixo:

$$\varepsilon = \frac{Cal.(i) - Cal.(f)}{Cal.(i)} \cdot 100 \qquad (8)$$

Onde: $Cal.(i)$ - Calibração inicial (manômetros antes de submetidos às baterias de testes);

$Cal.(f)$ - Calibração final (após as baterias de testes).

4.1 – Planilha das leituras dos manômetros na faixa de pressão inicial de 1,2 kgf/cm²

As tabelas 5, 6, 7, 8, 9 e 10, são referentes às leituras dos manômetros solicitados na faixa de pressão de 1,2 kgf/cm², com variação de temperaturas de 40, 60, 80, 100, 120 e 140 °C e período de permanência nestas condições de 5, 15, 30, 50 e 74 horas respectivamente.

Tabela 5 – Leituras dos manômetros na pressão inicial de 1,2 kgf/cm² e temperatura do fluido de 40°C

Pressão 1,2 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 40°C					Temperatura (média) da sala 22,5°C				
Manô-metro	*0h* *(kgf/cm²)*	°C	*5h* *(kgf/cm²)*	°C	*15h* *(kgf/cm²)*	°C	*30h* *(kgf/cm²)*	°C	*50h* *(kgf/cm²)*	°C	*74h* *(kgf/cm²)*	°C
1	1,25	27	1,35	40	1,3	38	1,25	45	1,25	46	1,25	40
2	1,2	27,5	1,35	40	1,25	38	1,25	45	1,25	45	1,25	40
3	1,25	27,5	1,35	39,5	1,25	38	1,2	45	1,25	46,5	1,2	40
4	1,2	27,5	1,35	40	1,25	38	1,2	47	1,2	46,5	1,2	40
5	1,25	27,5	1,35	40	1,3	38	1,25	47	1,25	46,5	1,25	40
6	1,25	27	1,4	40	1,35	38	1,3	47	1,3	46,5	1,3	40
Médias	1,233		1,358		1,283		1,242		1,250		1,242	
Desv.pad.	0,024		0,019		0,037		0,034		0,029		0,034	

Tabela 6 – Leituras dos manômetros na pressão inicial de 1,2 kgf/cm² e temperatura do fluido de 60°C

Pressão 1,2 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 60°C					Temperatura (média) da sala 21,2°C				
Manô-metro	*0h* *(kgf/cm²)*	°C	*5h* *(kgf/cm²)*	°C	*15h* *(kgf/cm²)*	°C	*30h* *(kgf/cm²)*	°C	*50h* *(kgf/cm²)*	°C	*74h* *(kgf/cm²)*	°C
1			1,5	59	1,55	65	1,45	59	1,4	57	1,5	64
2			1,5	59	1,55	65	1,4	59	1,4	57	1,5	64
3			1,5	59	1,55	65	1,4	58	1,4	57	1,5	63,5
4			1,45	58	1,5	65	1,4	58	1,4	57	1,5	63,5
5			1,5	58	1,55	65	1,45	58	1,45	57	1,5	63,5
6			1,55	58	1,5	65	1,45	58	1,4	57	1,5	63,5
Médias			1,5		1,5333		1,43		1,41		1,5	
Desvio padrão			0,029		0,0236		0,03		0,02		0	

Tabela 7 – Leituras dos manômetros na pressão inicial de 1,2 kgf/cm² e temperatura do fluido de 80°C

Pressão 1,2 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 80°C						Temperatura (média) da sala 21,9°C			
Manô-metro	*0h* *(kgf/cm²)*	°C	*5h* *(kgf/cm²)*	°C	*15h* *(kgf/cm²)*	°C	*30h* *(kgf/cm²)*	°C	*50h* *(kgf/cm²)*	°C	*74h* *(kgf/cm²)*	°C
1			1,9	83,5	1,75	78	1,7	77	1,7	77	1,7	83
2			1,9	83,5	1,7	77	1,7	77	1,65	77	1,7	83
3			1,9	83	1,7	78	1,7	77	1,7	77	1,7	83
4			1,85	82	1,7	77	1,7	76	1,65	78	1,7	83
5			1,9	82	1,75	77	1,7	76	1,7	78	1,75	83
6			1,91	82	1,8	77	1,75	76	1,75	77	1,75	83
Médias			1,893		1,7333		1,71		1,69		1,72	
Desvio padrão			0,02		0,0373		0,02		0,03		0,02	

Tabela 8 – Leituras dos manômetros na pressão inicial de 1,2 kgf/cm² e temperatura do fluido de 100°C

Pressão 1,2 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 100°C						Temperatura (média) da sala 20,8°C			
Manô-metro	*0h* *(kgf/cm²)*	°C	*5h* *(kgf/cm²)*	°C	*15h* *(kgf/cm²)*	°C	*30h* *(kgf/cm²)*	°C	*50h* *(kgf/cm²)*	°C	*74h* *(kgf/cm²)*	°C
1			2,15	98	2,15	96	2,1	96	2,1	94,5	2,1	97
2			2,15	97	2,15	96	2,1	96	2,05	95	2,1	97
3			2,1	97	2,1	96	2,1	96	2,05	95	2,05	97
4			2,1	97	2,1	95,5	2,05	95	2,05	95	2,05	96,5
5			2,1	97	2,15	95,5	2,1	95	2,05	95	2,1	96,5
6			2,2	97	2,2	95,5	2,1	95	2,1	95	2,1	96,5
Médias			2,133		2,1417		2,09		2,07		2,08	
Desvio padrão			0,037		0,0344		0,02		0,02		0,02	

Tabela 9 – Leituras dos manômetros na pressão inicial de 1,2 kgf/cm² e temperatura do fluido de 120°C

Pressão 1,2 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 120°C						Temperatura (média) da sala 20,2°C			
Manô-metro	*0h* *(kgf/cm²)*	°C	*5h* *(kgf/cm²)*	°C	*15h* *(kgf/cm²)*	°C	*30h* *(kgf/cm²)*	°C	*50h* *(kgf/cm²)*	°C	*74h* *(kgf/cm²)*	°C
1			2,95	119	2,95	124	2,8	121	2,9	118	2,9	121
2			2,9	119	2,95	124	2,8	121	2,85	118	2,85	121
3			2,9	119	2,95	124	2,8	121	2,8	118	2,85	121
4			2,9	118	3	124	2,8	122	2,8	118	2,7	121
5			2,9	118	3,05	124	2,9	122	2,85	118	2,7	121
6			2,95	118	3,1	124	2,95	122	2,9	118	2,75	121
Médias			2,917		3		2,84		2,85		2,79	
Desvio padrão			0,024		0,0577		0,06		0,04		0,08	

Tabela 10 – Leituras dos manômetros na pressão inicial de 1,2 kgf/cm² e temperatura do fluido de 140°C

Pressão 1,2 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 140°C						Temperatura (média) da sala 18,9°C			
Manô-metro	*0h* *(kgf/cm²)*	°C	*5h* *(kgf/cm²)*	°C	*15h* *(kgf/cm²)*	°C	*30h* *(kgf/cm²)*	°C	*50h* *(kgf/cm²)*	°C	*74h* *(kgf/cm²)*	°C
1			4,4	143	4,5	142	4,35	143	4,6	143	4,5	148
2			4,4	143	4,5	142	4,3	143	4,55	142	4,5	148
3			4,35	143	4,45	142	4,3	143	4,5	143	4,5	147
4			4,35	143	4,45	142	4,3	143	4,5	143	4,5	147
5			4,4	143	4,5	142	4,35	143	4,55	143	4,55	147
6			4,4	143	4,5	142	4,45	143	4,6	143	4,6	147
Médias			4,383		4,4833		4,34		4,55		4,53	
Desvio padrão			0,024		0,0236		0,05		0,04		0,04	

4.2 – Determinação dos erros relativos em função da temperatura na faixa de pressão de 1,2 kgf/cm²

As tabelas 11, 12, 13, 14 e 15 e os gráficos nas figuras 55 a 65, são referentes aos valores do erro relativo em função da temperatura para intervalos de tempos de 5, 15, 30, 50 e 74 horas respectivamente.

Tabela 11 – Erro relativo em função de temperatura, após 5 horas de solicitação à pressão de 1,2 kgf/cm²

5 Horas	40°C	60°C	80°C	100°C	120°C	140°C
ε (manômetro 1)	12,406	24,896	58,201	79,0175	145,6286	266,36
ε (manômetro 2)	12,313	24,792	58,07	78,8686	141,2646	266,06
ε (manômetro 3)	12,406	24,896	58,201	74,8543	141,4654	262,2
ε (manômetro 4)	8,696	16,747	48,953	69,0821	133,4944	250,24
ε (manômetro 5)	12,313	24,792	58,07	74,7088	141,2646	266,06
ε (manômetro 6)	18,343	31,023	61,454	85,9679	149,366	271,94

Na figura 55, pode-se verificar o comportamento dos manômetros testados na pressão de 1,2 kgf/cm² e após 5 horas. Os comportamentos do grupo de manômetros se mostraram próximos.

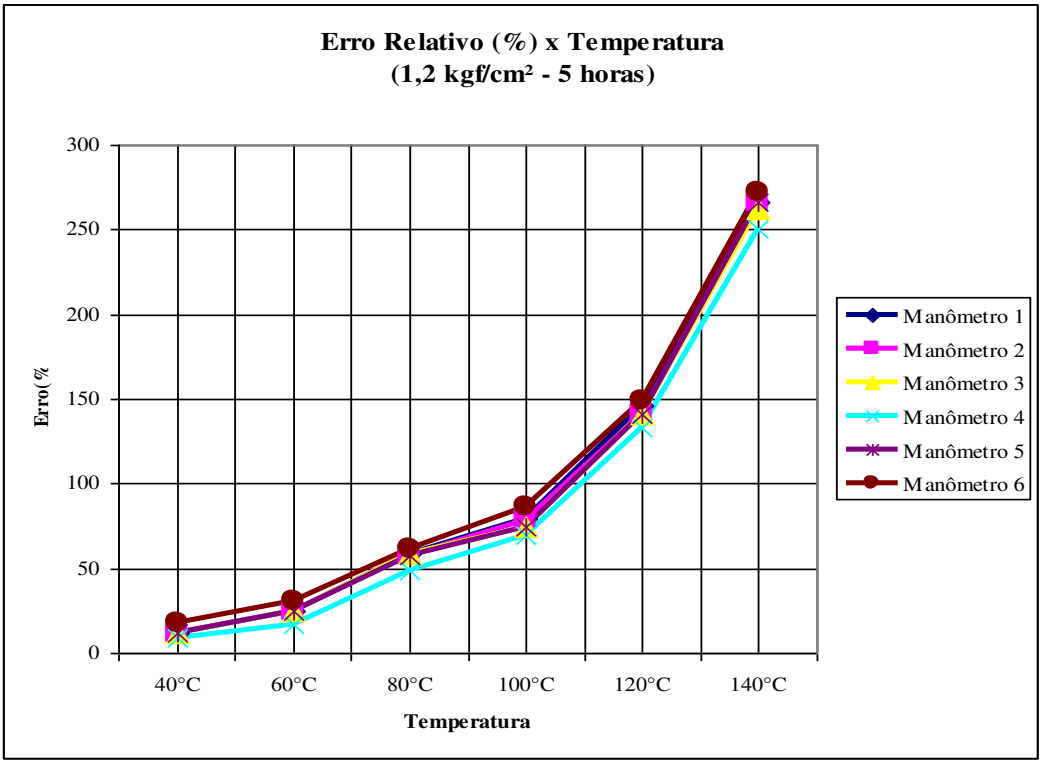


Figura 55 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 5 horas de solicitação à pressão de 1,2 kgf/cm²

Observando o comportamento do desempenho (média) dos manômetros constata-se que todos superaram o limite da classe do manômetro (figura 56).

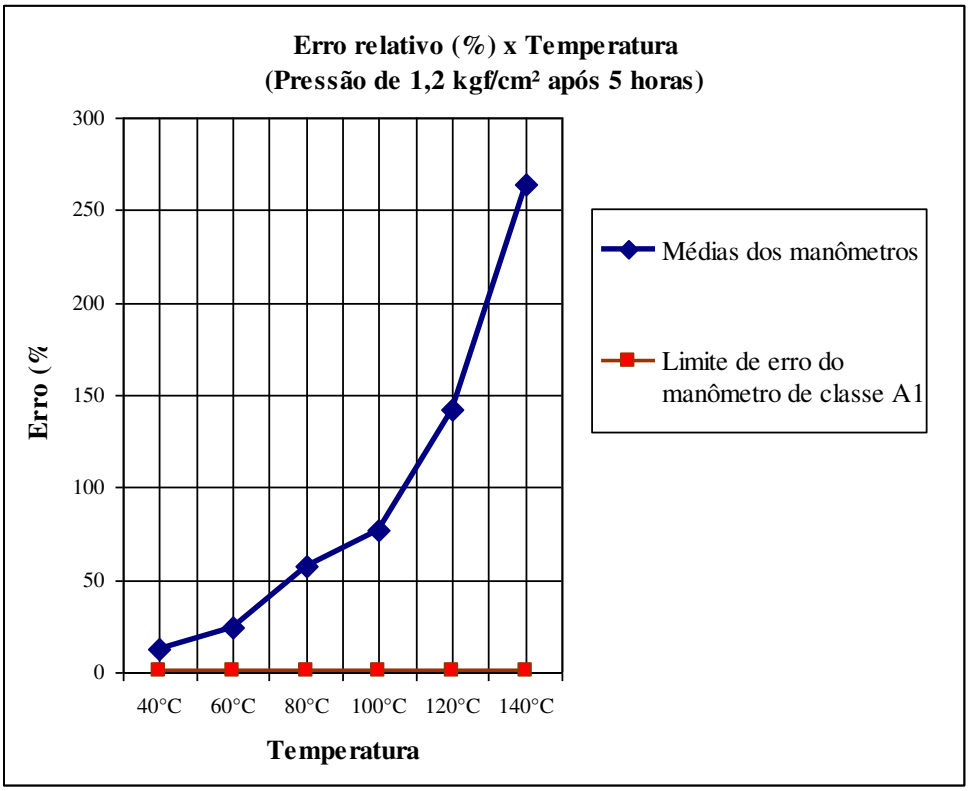


Figura 56 – Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 1,2 kgf/cm² após 5 horas)

Tabela 12 – Erro relativo (%) em função de temperatura, após 15 horas de solicitação à pressão de 1,2 kgf/cm²

15 Horas	40°C	60°C	80°C	100°C	120°C	140°C
ε (manômetro 1)	8,243	29,059	45,712	79,0175	145,6286	274,69
ε (manômetro 2)	3,993	28,952	41,431	78,8686	145,4243	274,38
ε (manômetro 3)	4,08	29,059	41,549	74,8543	145,6286	270,52
ε (manômetro 4)	0,644	20,773	36,876	69,0821	141,5459	258,29
ε (manômetro 5)	8,153	28,952	45,591	78,8686	153,7438	274,38
ε (manômetro 6)	14,117	26,796	52,156	85,9679	162,0456	280,39

Após 15 horas de teste o desempenho dos manômetros variou pouco em relação ao período avaliado anteriormente (5 horas) (figura 57).

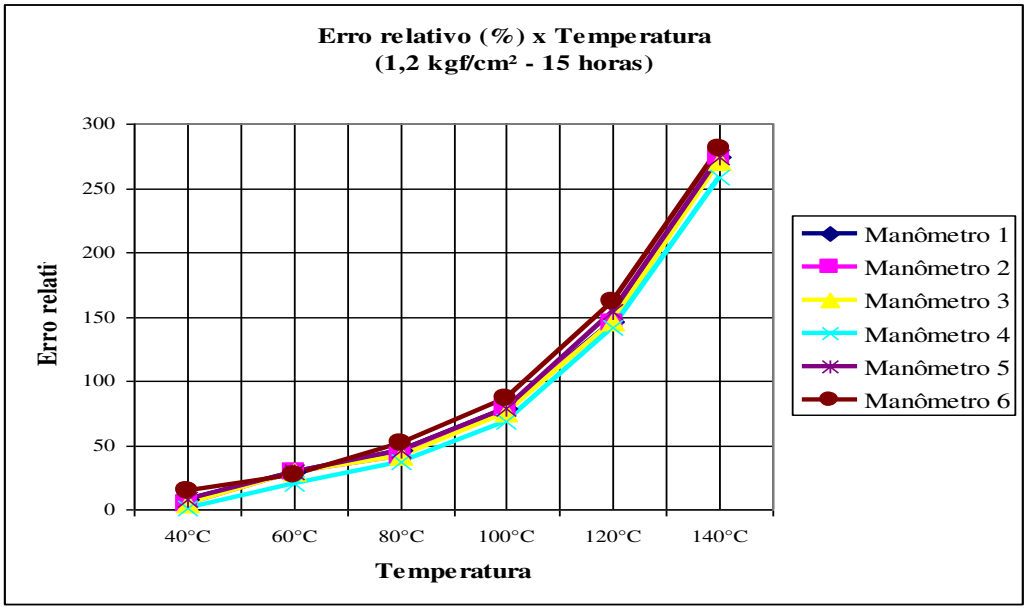


Figura 57 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 15 horas de solicitação à pressão de 1,2 kgf/cm²

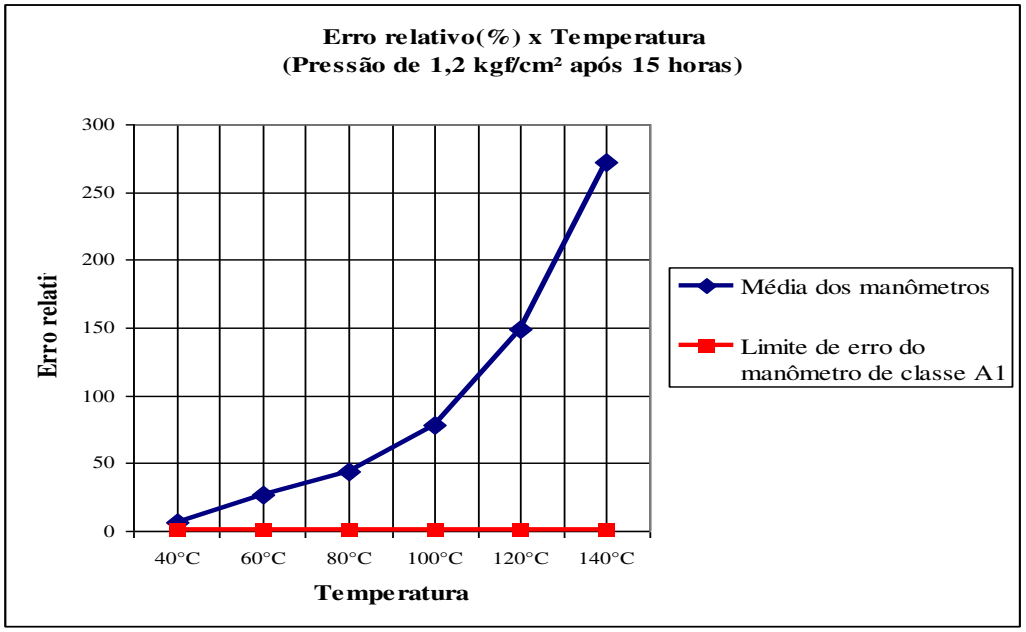


Figura 58 – Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 1,2 kgf/cm² após 15 horas)

Tabela 13 – Erro relativo (%) em função de temperatura, após 30 horas de solicitação à pressão de 1,2 kgf/cm²

30 Horas	40°C	60°C	80°C	100°C	120°C	140°C
ε (manômetro 1)	4,08	20,733	41,549	74,8543	133,1391	262,2
ε (manômetro 2)	3,993	16,473	41,431	74,7088	132,9451	257,74
ε (manômetro 3)	-0,08	16,57	41,549	74,8543	133,1391	258,03
ε (manômetro 4)	-3,38	12,721	36,876	65,0564	125,4428	246,22
ε (manômetro 5)	3,993	20,632	41,431	74,7088	141,2646	261,9
ε (manômetro 6)	9,89	22,57	47,929	77,5148	149,366	276,16

Na faixa de temperatura de 40°C (figura 59) os manômetros apresentaram erros relativos ainda dentro do limite de erro da classe do manômetro.

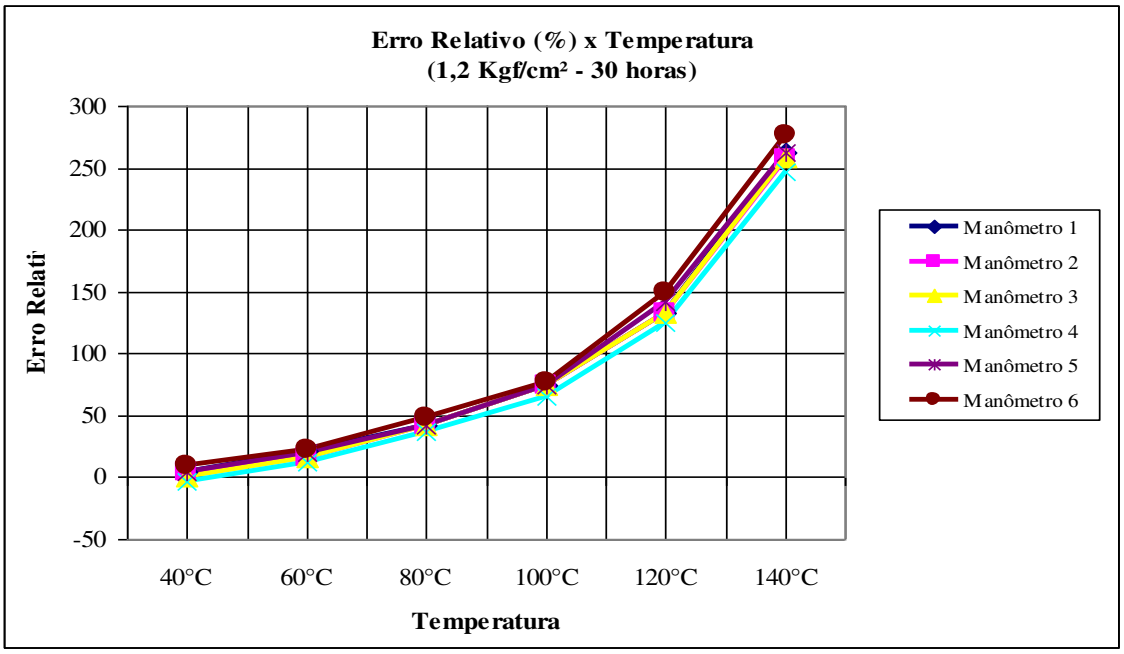


Figura 59 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 30 horas de solicitação à pressão de 1,2 kgf/cm²

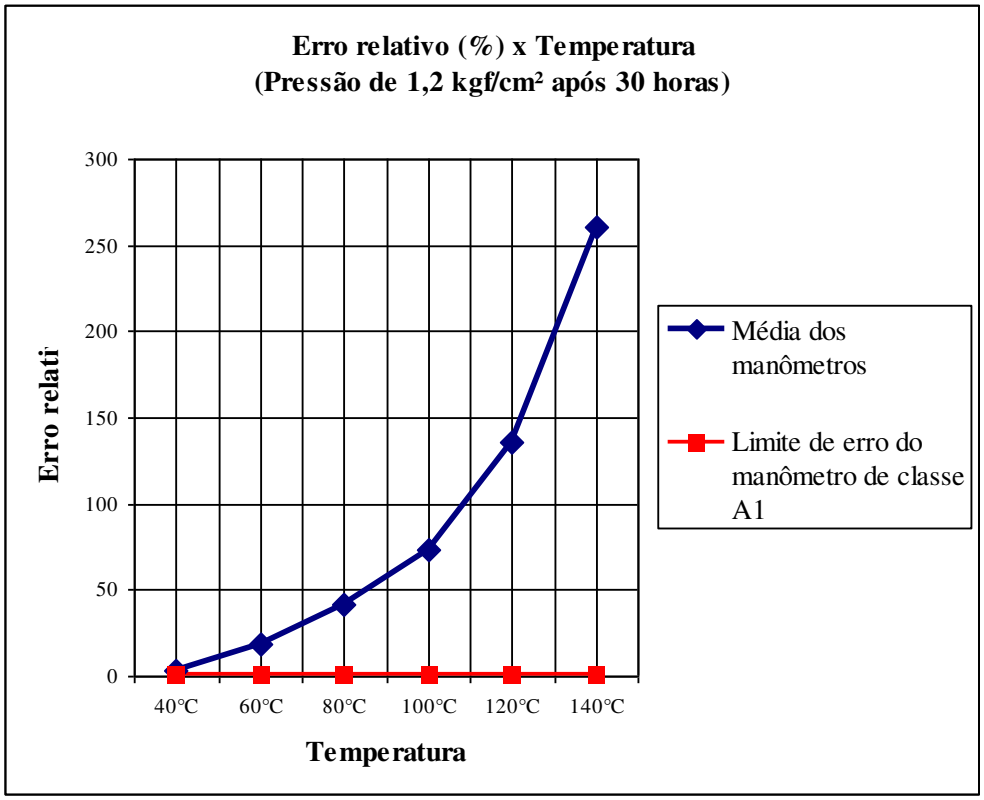


Figura 60 **-** Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 1,2 kgf/cm² após 30 horas)

Tabela 14 – Erro relativo (%) em função de temperatura, após 50 horas de solicitação à pressão de 1,2 kgf/cm²

50 Horas	40°C	60°C	80°C	100°C	120°C	140°C
ε (manômetro 1)	4,08	16,57	41,549	74,8543	141,4654	283,01
ε (manômetro 2)	3,993	16,473	37,271	70,5491	137,1048	278,54
ε (manômetro 3)	4,08	16,57	41,549	70,6911	133,1391	274,69
ε (manômetro 4)	-3,38	12,721	32,85	65,0564	125,4428	262,32
ε (manômetro 5)	3,993	20,632	41,431	70,5491	137,1048	278,54
ε (manômetro 6)	9,89	18,343	47,929	77,5148	145,1395	288,84

Decorridos 50 horas (figura 61), observa-se uma elevação dos valores dos erros relativos nas faixas de temperaturas mais elevadas quando comparado com os períodos anteriores (5,15 e 30 horas).

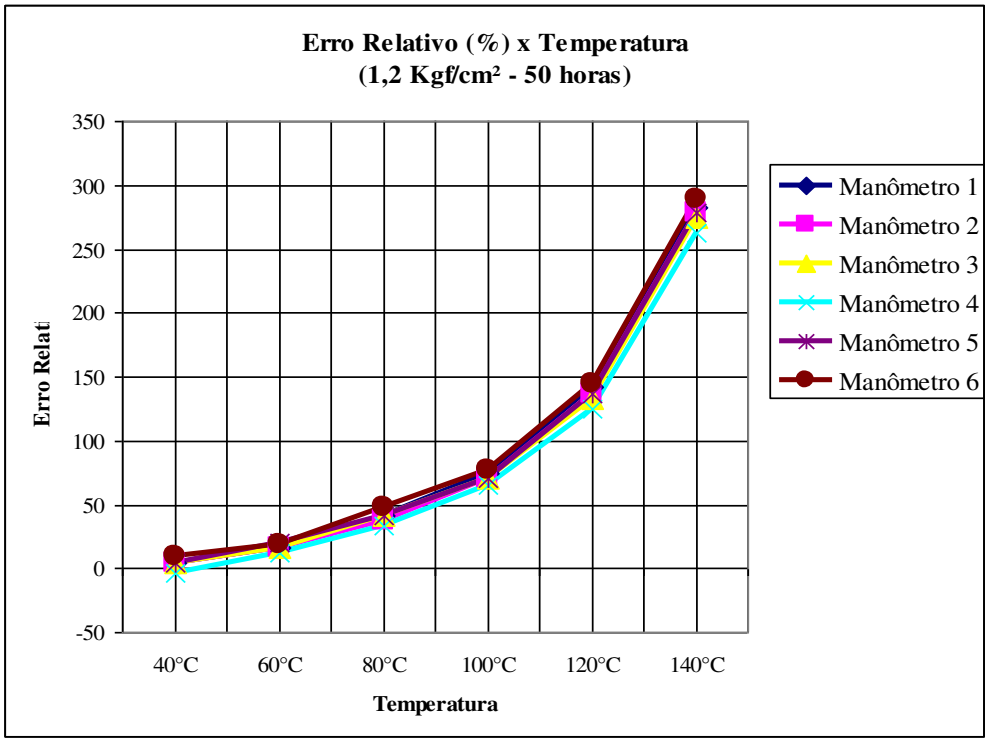


Figura 61 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 50 horas de solicitação à pressão de 1,2 kgf/cm²

Os desempenhos médios dos manômetros mostraram erros relativos de 3,7% a 40°C e de 270% na temperatura de 140°C (figura 62).

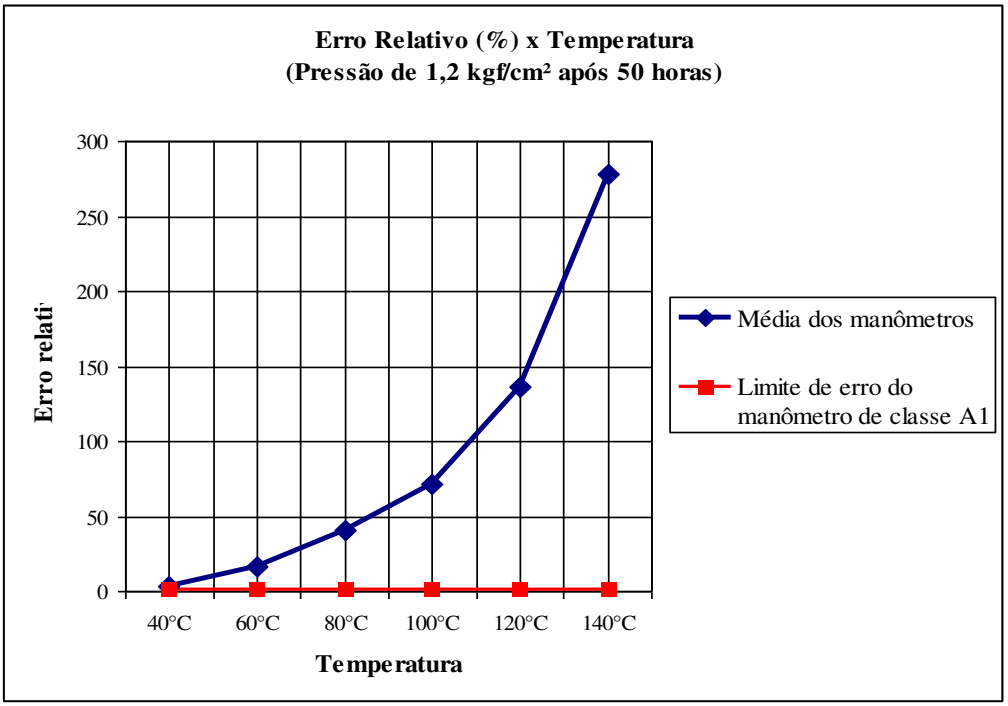


Figura 62 **-** Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 1,2 kgf/cm² após 50 horas)

Tabela 15 – Erro relativo (%) em função da temperatura, após 74 horas de solicitação à pressão de 1,2 kgf/cm²

74 Horas	40°C	60°C	80°C	100°C	120°C	140°C
ε (manômetro1)	4,08	24,896	41,549	74,8543	141,4654	274,69
ε (manômetro 2)	3,993	24,792	41,431	74,7088	137,1048	274,38
ε (manômetro 3)	-0,08	24,896	41,549	70,6911	137,3022	274,69
ε (manômetro 4)	-3,38	20,773	36,876	65,0564	117,3913	262,32
ε (manômetro 5)	3,993	24,792	45,591	74,7088	124,6256	278,54
ε (manômetro 6)	9,89	26,796	47,929	77,5148	132,4598	288,84

Após 74 horas de solicitações (figura 63), os manômetros demonstraram desempenhos similares ao período anterior (50 horas).

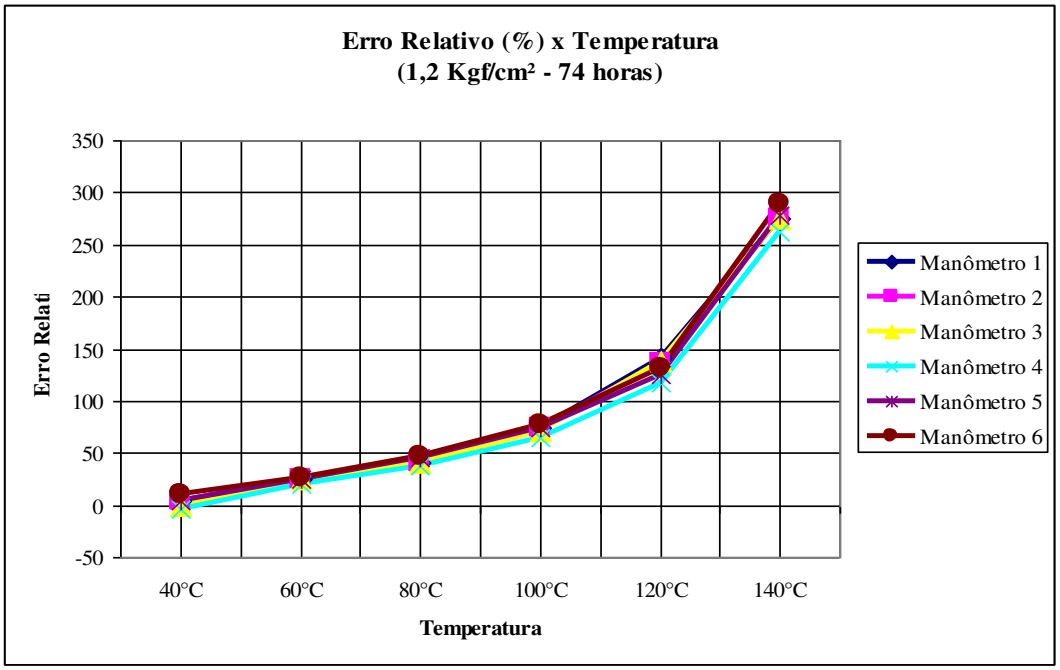


Figura 63 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 74 horas de solicitação à pressão de 1,2 kgf/cm²

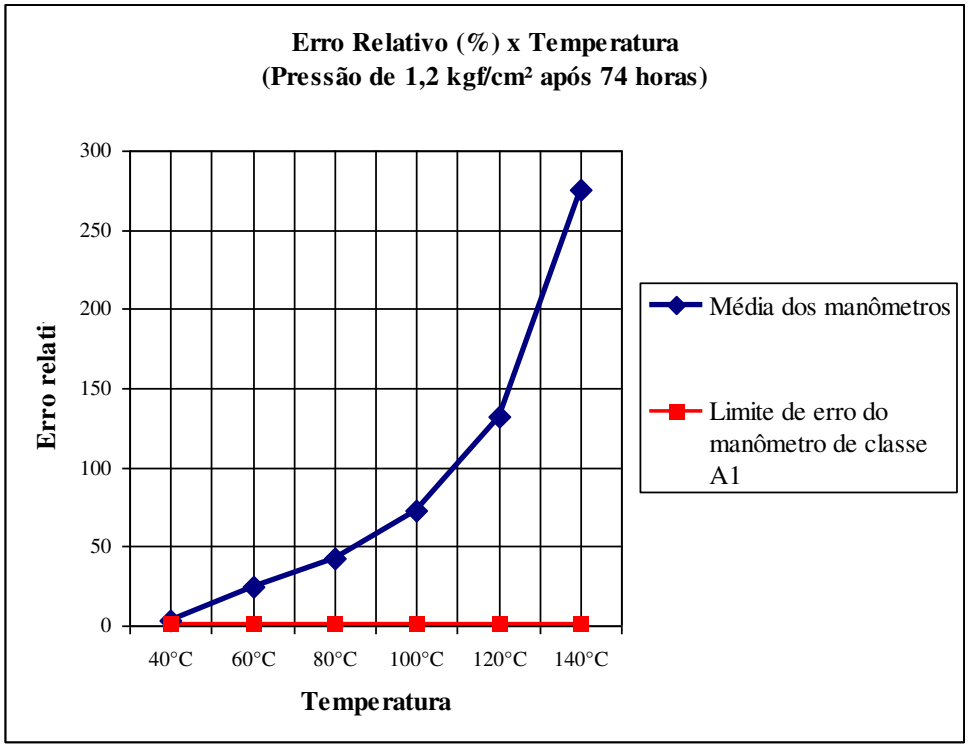


Figura 64 **-** Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 1,2 kgf/cm² após 74 horas)

No gráfico 65, são mostrados os comportamentos dos manômetros em relação aos erros relativos apresentados em função das temperaturas, para os intervalos de horas de solicitações. Pode-se verificar que em todas as faixas de temperaturas os erros relativos superaram os limites de erros determinados para esta classe de manômetro (classe A1 ± 1%). Na faixa de 40°C o menor verificado foi de 3% e na faixa de 140°C o menor erro verificado foi de 260%.

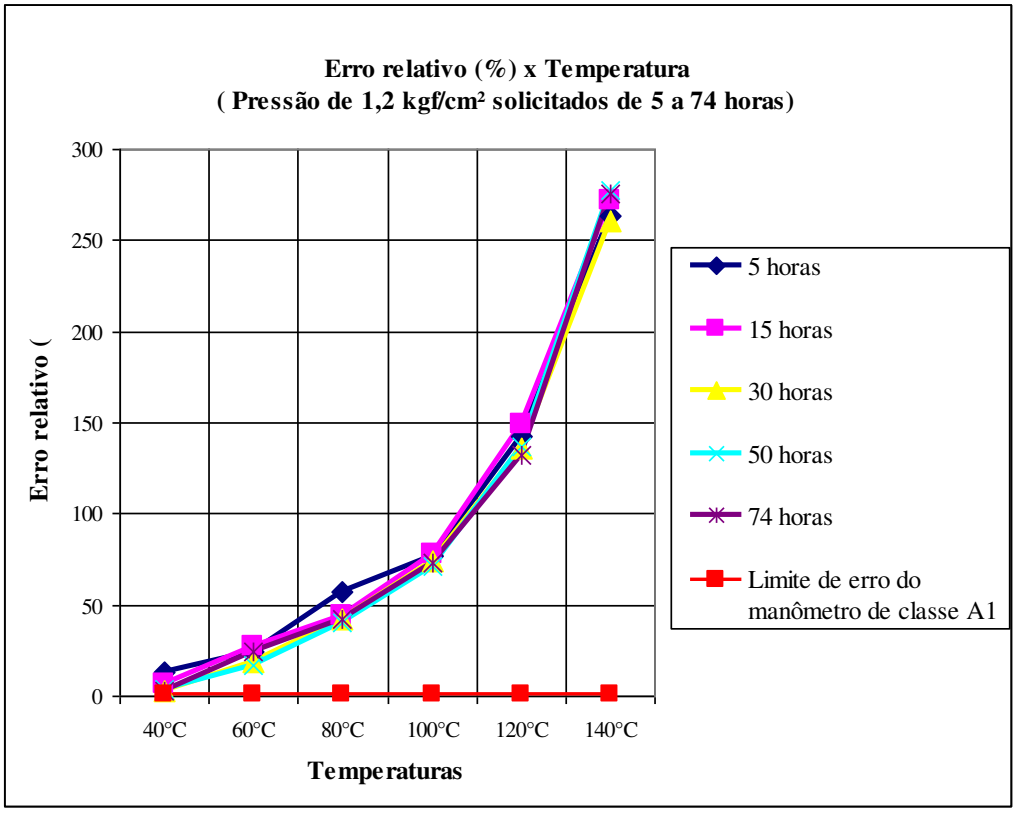


Figura 65 – Gráfico do erro relativo x temperatura (pressão de 1,2 kgf/cm² solicitados de 5 a 74 horas)

4.3 – Determinação dos erros relativos em função do tempo para a faixa de pressão inicial de 1,2 kgf/cm²

A seguir são mostradas as tabelas 16 a 21 juntamente com os gráficos 66 a 72, referentes aos valores do erro relativo em função do tempo, para temperaturas de 40, 60, 80, 100, 120 e 140°C, respectivamente.

Tabela 16 – Erro relativo (%) em função do tempo numa temperatura do fluido de 40°C e pressão de 1,2 kgf/cm²

40 °C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	12,406	8,243	4,08	4,0799	4,0799
ε (manômetro 2)	12,313	3,993	3,993	3,9933	3,9933
ε (manômetro 3)	12,406	4,08	-0,08	4,0799	-0,083
ε (manômetro 4)	8,696	0,644	-3,38	-3,382	-3,382
ε (manômetro 5)	12,313	8,153	3,993	3,9933	3,9933
ε (manômetro 6)	18,343	14,117	9,89	9,8901	9,8901

Após 30 horas de solicitações (figura 66), constata-se uma estabilização no comportamento dos manômetros, possivelmente resultado do efeito de "warm-up" ou estabilização dos mecanismos dos instrumentos.

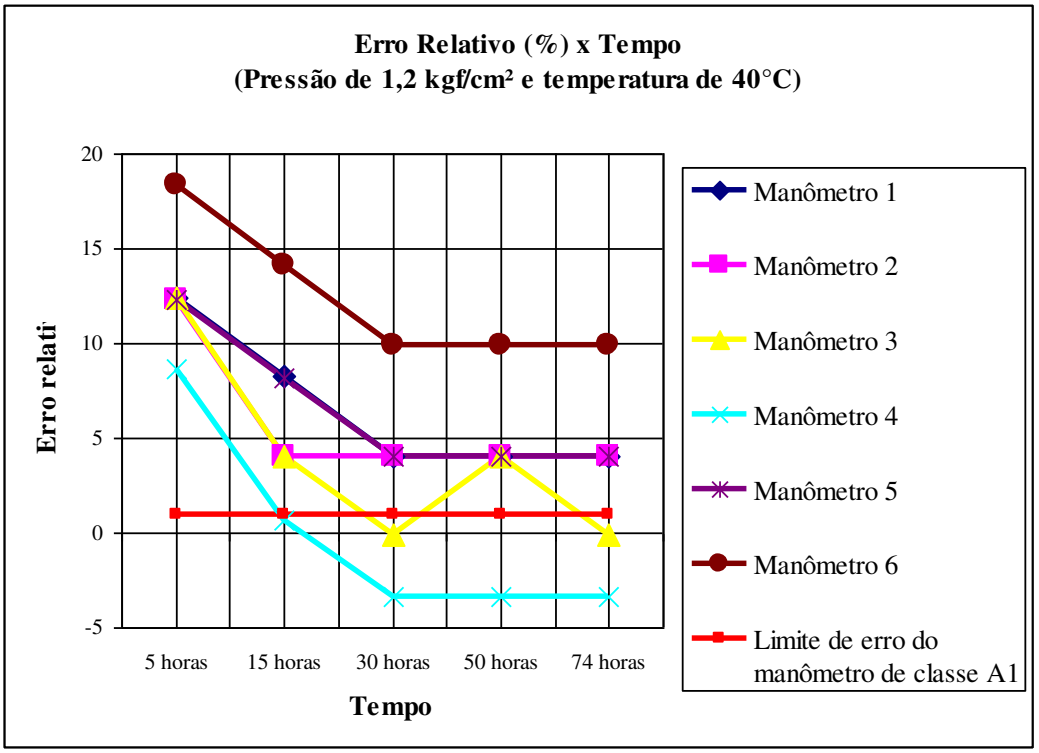


Figura 66 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 40°C e pressão de 1,2 kgf/cm²

Tabela 17 - Erro relativo (%) em função do tempo, numa temperatura do fluido de 60°C e pressão de 1,2 kgf/cm²

60 °C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	24,896	29,059	20,733	16,5695	24,8959
ε (manômetro 2)	24,792	28,952	16,473	16,4725	24,792
ε (manômetro 3)	24,896	29,059	16,57	16,5695	24,8959
ε (manômetro 4)	16,747	20,773	12,721	12,7214	20,7729
ε (manômetro 5)	24,792	28,952	20,632	20,6323	24,792
ε (manômetro 6)	31,023	26,796	22,57	18,3432	26,7963

Na faixa de temperatura de 60°C (figura 67) os erros relativos apresentados pelos manômetros já superaram o limite da classe dos manômetros.

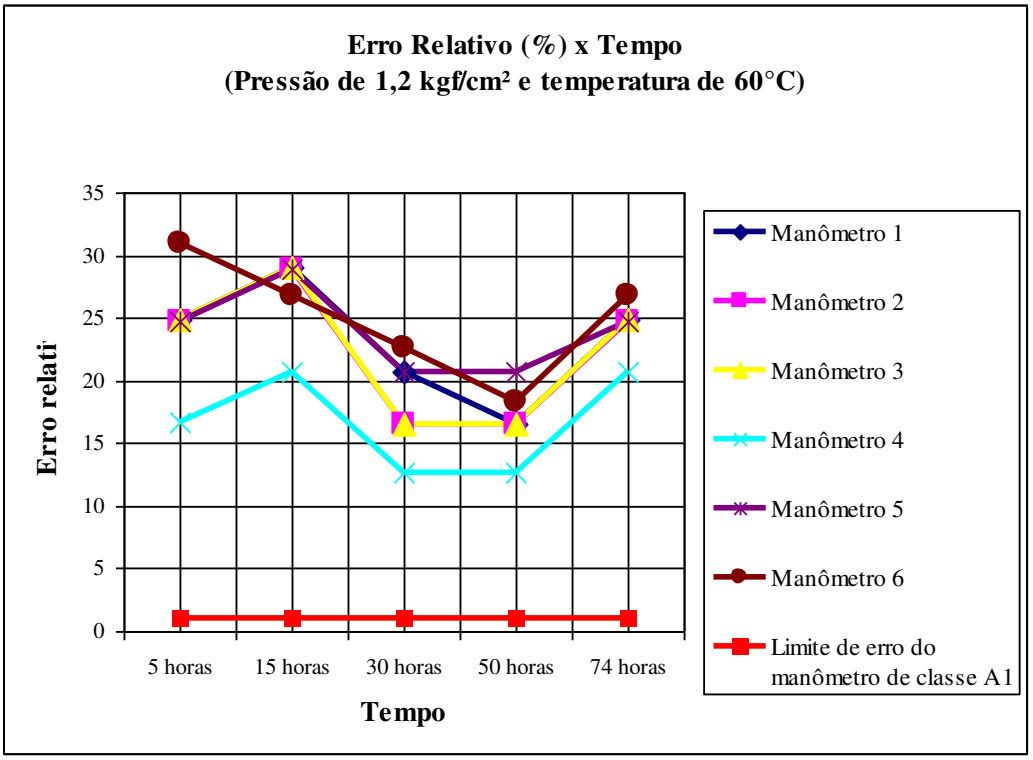


Figura 67 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 60°C e pressão de 1,2 kgf/cm²

Tabela 18 – Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 80°C e pressão de 1,2 kgf/cm²

80 °C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	58,201	45,712	41,549	41,5487	41,5487
ε (manômetro 2)	58,07	41,431	41,431	37,2712	41,4309
ε (manômetro 3)	58,201	41,549	41,549	41,5487	41,5487
ε (manômetro 4)	48,953	36,876	36,876	32,8502	36,876
ε (manômetro 5)	58,07	45,591	41,431	41,4309	45,5907
ε (manômetro 6)	61,454	52,156	47,929	47,929	47,929

Na faixa de temperatura de 80°C (figura 68), verifica-se também o efeito "warm-up", comportamento semelhante ao ocorrido em 40°C.

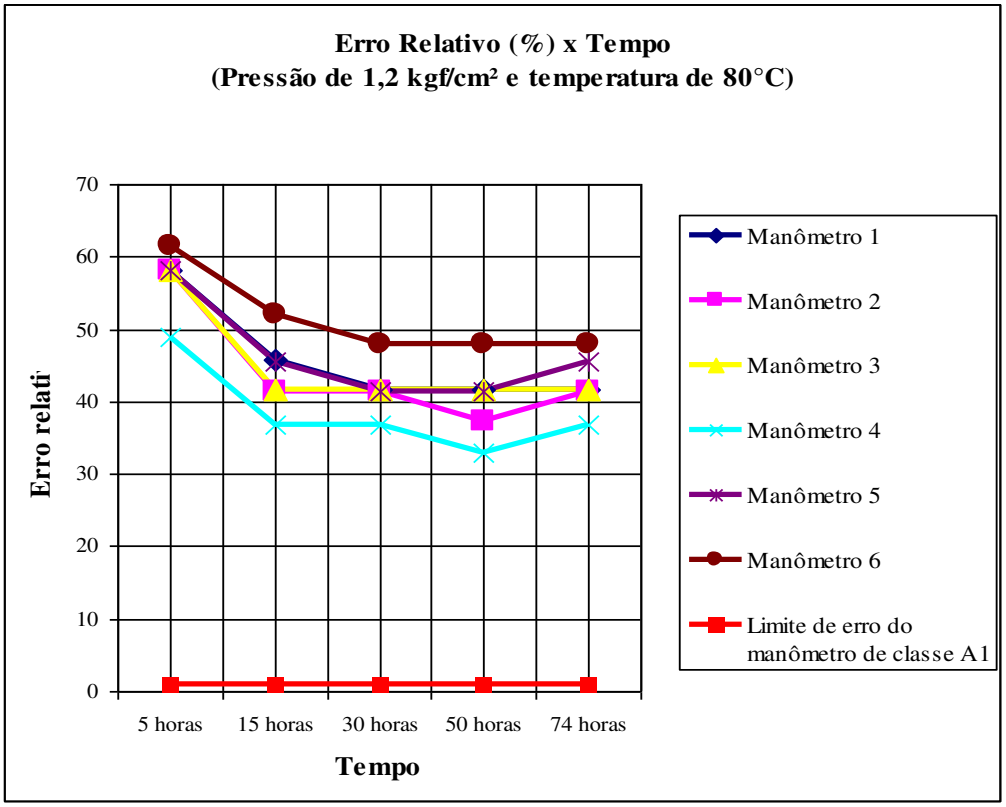


Figura 68 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 80°C e pressão de 1,2 kgf/cm²

Tabela 19 – Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 100°C e pressão de 1,2 kgf/cm²

100 °C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	79,017	79,017	74,854	74,8543	74,8543
ε (manômetro 2)	78,869	78,869	74,709	70,5491	74,7088
ε (manômetro 3)	74,854	74,854	74,854	70,6911	70,6911
ε (manômetro 4)	69,082	69,082	65,056	65,0564	65,0564
ε (manômetro 5)	74,709	78,869	74,709	70,5491	74,7088
ε (manômetro 6)	85,968	85,968	77,515	77,5148	77,5148

Em 100°C o comportamento dos manômetros se mostraram mais homogêneos (figura 69) em relação às faixas de temperaturas menores.

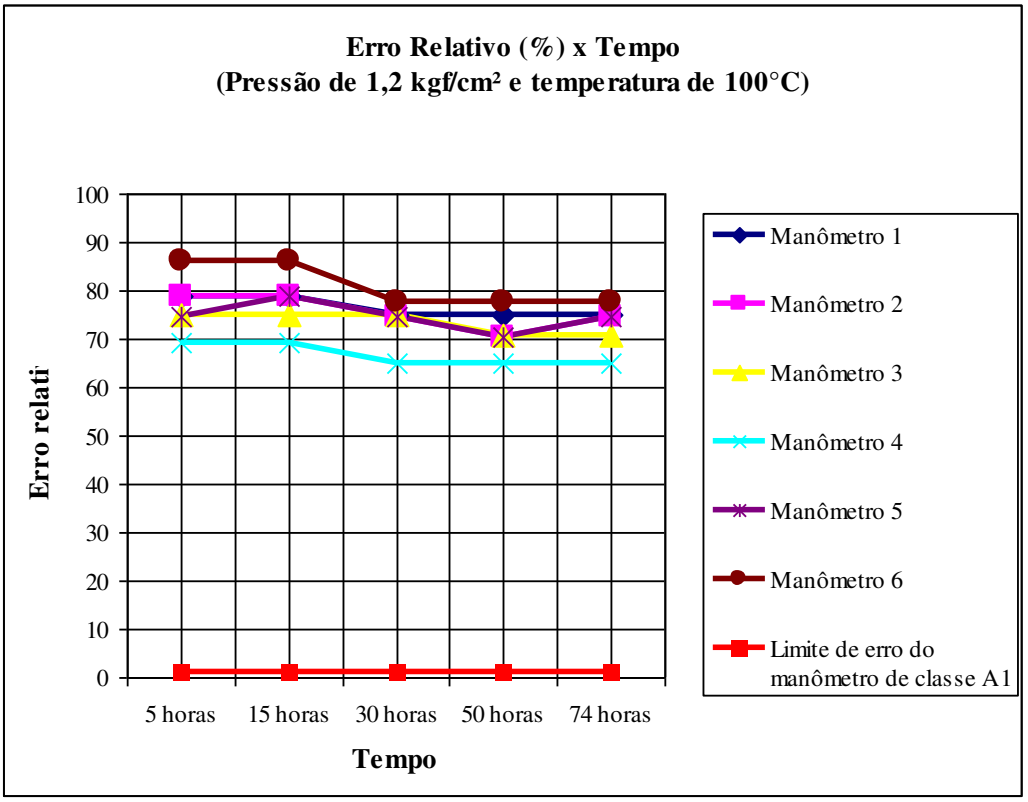


Figura 69 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 100°C e pressão de 1,2 kgf/cm²

Tabela 20 – Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de120°C e pressão de 1,2 kgf/cm²

120 °C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	145,629	145,629	133,139	141,4654	141,4654
ε (manômetro 2)	141,265	145,424	132,945	137,1048	137,1048
ε (manômetro 3)	141,465	145,629	133,139	133,1391	137,3022
ε (manômetro 4)	133,494	141,546	125,443	125,4428	117,3913
ε (manômetro 5)	141,265	153,744	141,265	137,1048	124,6256
ε (manômetro 6)	149,366	162,046	149,366	145,1395	132,4598

Na faixa de temperatura de 120°C os erros relativos já atingiram valores próximos a 150% (figura 70).

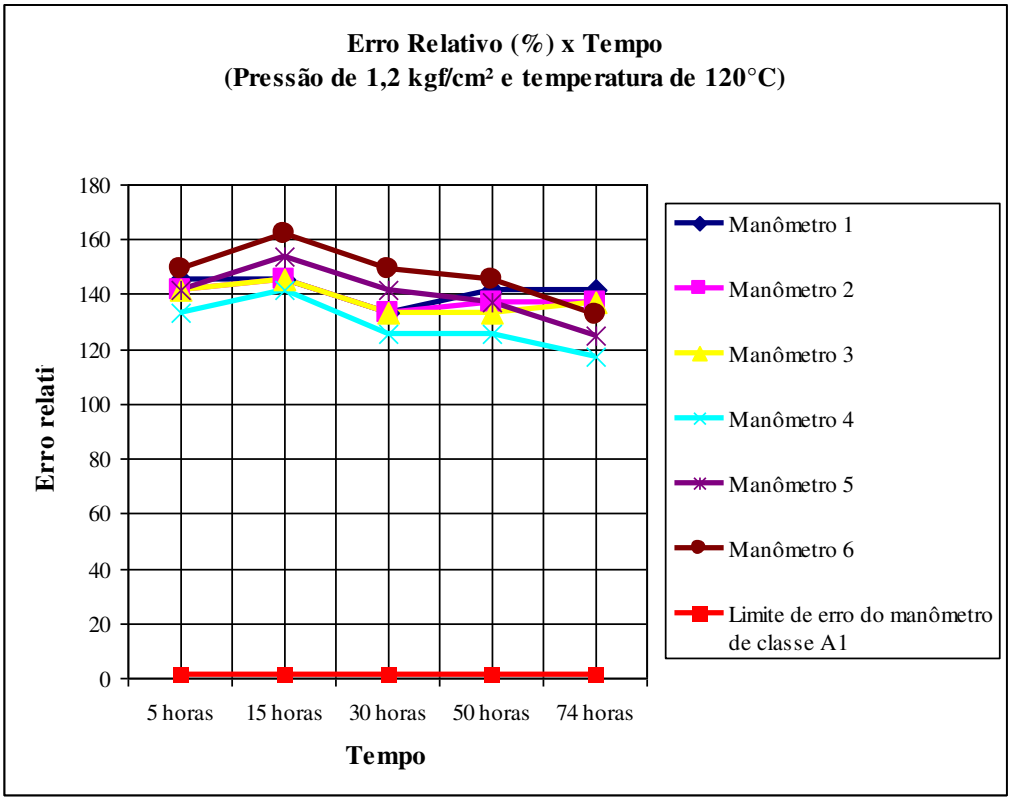


Figura 70 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 120°C e pressão de 1,2 kgf/cm²

Tabela 21 – Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 140°C e pressão de 1,2 kgf/cm²

140 °C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	266,361	274,688	262,198	283,0142	274,6878
ε (manômetro 2)	266,057	274,376	257,737	278,5358	274,376
ε (manômetro 3)	262,198	270,525	258,035	274,6878	274,6878
ε (manômetro 4)	250,242	258,293	246,216	262,3188	262,3188
ε (manômetro 5)	266,057	274,376	261,897	278,5358	278,5358
ε (manômetro 6)	271,936	280,389	276,162	288,8419	288,8419

Em 140°C os erros apresentados pelos manômetros atingiram valores acima de 280% (figura 71).

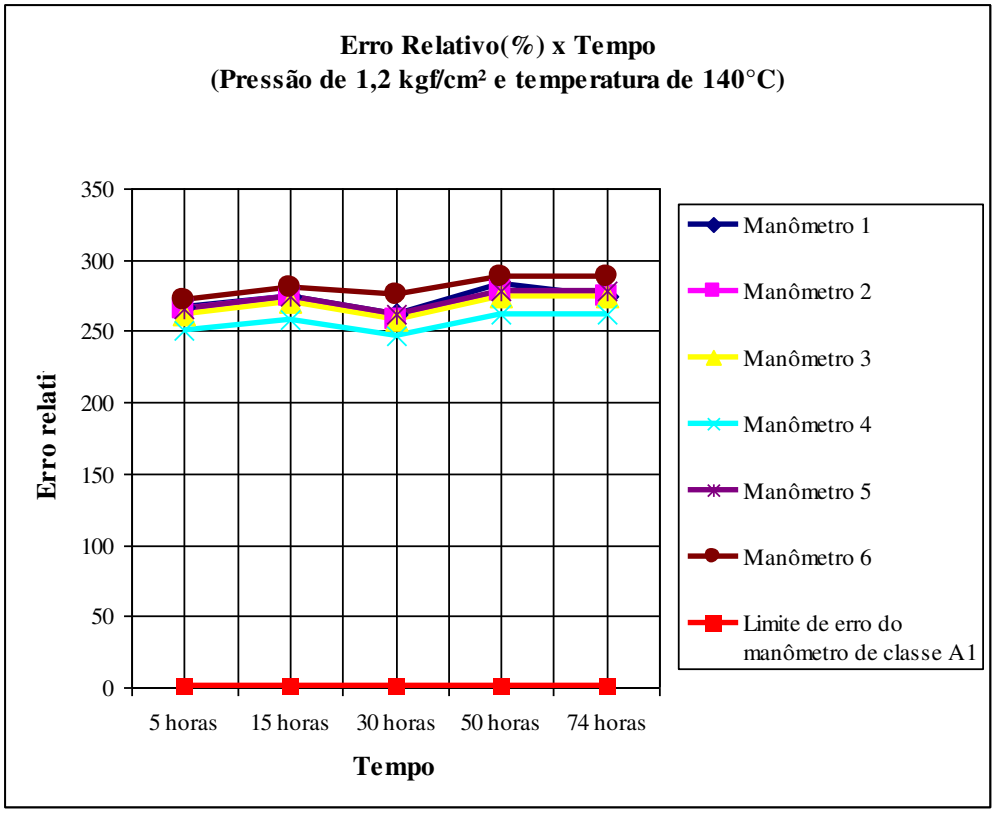


Figura 71 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 140°C e pressão de 1,2 kgf/cm²

No gráfico 72, é apresentado o comparativo entre as médias para cada faixa de temperatura na pressão de 1,2 kgf/cm².

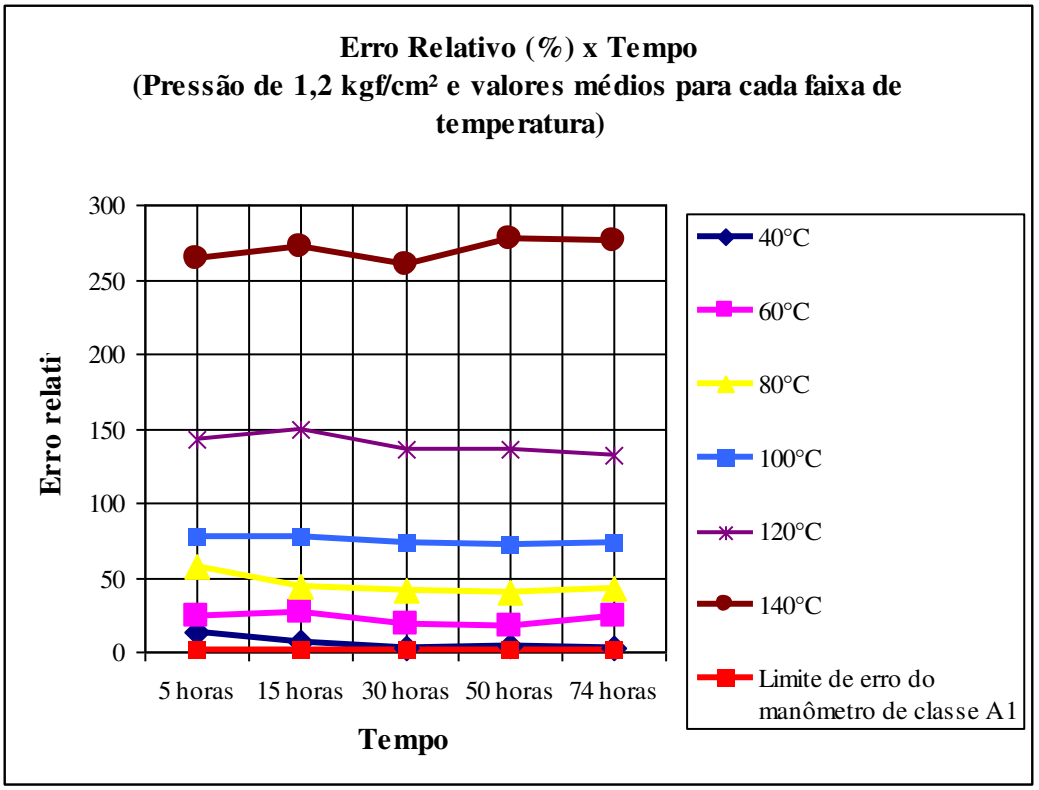


Figura 72 – Comparativo entre as médias para cada faixa de temperatura na pressão de 1,2 kgf/cm²

4.4 Planilha das leituras dos manômetros na faixa de pressão inicial de 2,4 kgf/cm²

As tabelas 22, 23, 24, 25, 26 e 27, são referentes às leituras realizadas nos manômetros para faixa de pressão inicial de 2,4 kgf/cm², com variação de temperaturas de 40, 60, 80, 100, 120 e 140°C e períodos de solicitações de 5, 15, 30, 50 e 74 horas.

Tabela 22 – Leituras dos manômetros a pressão inicial de 2,4 kgf/cm² e temperatura do fluido de 40°C

Pressão 2,4 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 40°C						Temperatura (média) da sala 20,8°C			
Manô-metro	*0h* *(kgf/cm²)*	°C	*5h* *(kgf/cm²)*	°C	*15h* *(kgf/cm²)*	°C	*30h* *(kgf/cm²)*	°C	*50h* *(kgf/cm²)*	°C	*74h* *(kgf/cm²)*	°C
1			2,65	40,1	2,35	35	2,45	45	2,1	34	2,3	43
2			2,55	40	2,3	34,9	2,4	45	2,05	34	2,25	43
3			2,6	40	2,3	35	2,4	45	2,1	34	2,25	43
4			2,6	40	2,25	35	2,4	45	2,05	34	2,25	43
5			2,6	40	2,3	35	2,4	45	2,1	34	2,25	43
6			2,6	40,1	2,3	35	2,4	45	2,05	34	2,25	43
Médias			2,6		2,3		2,41		2,08		2,26	
Desvio padrão			0,029		0,029		0,02		0,03		0,02	

Tabela 23 – Leituras dos manômetros a pressão inicial de 2,4 kgf/cm² e temperatura do fluido de 60°C

Pressão 2,4 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 60°C						Temperatura (média) da sala 21°C			
Manô-metro	*0h* *(kgf/cm²)*	°C	*5h* *(kgf/cm²)*	°C	*15h* *(kgf/cm²)*	°C	*30h* *(kgf/cm²)*	°C	*50h* *(kgf/cm²)*	°C	*74h* *(kgf/cm²)*	°C
1			2,9	66	2,75	70,5	2,65	67	2,5	62	2,5	61,5
2			2,75	66,5	2,7	70,5	2,6	66	2,4	62	2,4	61,5
3			2,75	65	2,7	70	2,6	66	2,45	62	2,4	61,5
4			2,75	65	2,7	70	2,6	66	2,45	62	2,45	61,5
5			2,75	65	2,75	70	2,65	66	2,45	62	2,5	61,5
6			2,75	65	2,7	70	2,6	66	2,45	62	2,45	61,5
Médias			2,775		2,717		2,62		2,45		2,45	
Desvio padrão			0,056		0,024		0,02		0,03		0,04	

Tabela 24 – Leituras dos manômetros a pressão inicial de 2,4 kgf/cm² e temperatura do fluido de 80°C

Pressão 2,4 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 80°C						Temperatura (média) da sala 21°C			
Manô-metro	*0h* *(kgf/cm²)*	°C	*5h* *(kgf/cm²)*	°C	*15h* *(kgf/cm²)*	°C	*30h* *(kgf/cm²)*	°C	*50h* *(kgf/cm²)*	°C	*74h* *(kgf/cm²)*	°C
1			3,1	86,5	2,9	78	2,8	84	2,95	88	2,95	87
2			3,05	86,5	2,8	78	2,8	84	2,9	87	2,9	88
3			3,1	86,5	2,85	78	2,85	84	2,95	87	2,95	87
4			3,1	86,5	2,8	78	2,7	86	2,95	87	2,9	88
5			3,1	86,5	2,85	78	2,7	87	2,95	87	2,9	88
6			3,1	86,5	2,85	78	2,75	86,5	2,95	87	2,9	88
Médias			3,0917		2,8417		2,7667		2,9417		2,9167	
Desvio padrão			0,0186		0,0344		0,0553		0,0186		0,0236	

Tabela 25 – Leituras dos manômetros a pressão inicial de 2,4 kgf/cm² e temperatura do fluido de 100°C

Pressão 2,4 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 100°C						Temperatura (média) da sala 21,14°C			
Manô-metro	*0h* *(kgf/cm²)*	°C	*5h* *(kgf/cm²)*	°C	*15h* *(kgf/cm²)*	°C	*30h* *(kgf/cm²)*	°C	*50h* *(kgf/cm²)*	°C	*74h* *(kgf/cm²)*	°C
1			3,9	97	3,6	97	3,5	102	3,6	99	3,65	103
2			3,85	96,5	3,5	98	3,45	103	3,5	98	3,6	103
3			3,85	96,5	3,55	98	3,5	102	3,6	98	3,6	102
4			3,85	97	3,5	98	3,5	102	3,55	98	3,6	102
5			3,95	96,5	3,6	98,5	3,55	103	3,6	98	3,65	102
6			3,85	96,5	3,55	98	3,5	103	3,55	98	3,6	102
Médias			3,875		3,55		3,5		3,5667		3,6167	
Desvio padrão			0,0382		0,0408		0,0289		0,0373		0,0236	

Tabela 26 – Leituras dos manômetros a pressão inicial de 2,4 kgf/cm² e temperatura do fluido de 120°C

Pressão 2,4 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 120°C					Temperatura (média) da sala 20,86°C				
Manômetro	*0h* *(kgf/cm²)*	°C	*5h* *(kgf/cm²)*	°C	*15h* *(kgf/cm²)*	°C	*30h* *(kgf/cm²)*	°C	*50h* *(kgf/cm²)*	°C	*74h* *(kgf/cm²)*	°C
1			4,5	119	4,45	120	4,65	124	4,3	122	4,25	122
2			4,4	118	4,35	119,5	4,55	124	4,2	122	4,15	122
3			4,45	119	4,4	120	4,65	124	4,3	122	4,25	122
4			4,4	119	4,45	119,5	4,6	124	4,2	122	4,2	122
5			4,5	119,5	4,5	119,5	4,7	124	4,3	122	4,3	121
6			4,4	119,5	4,4	119,5	4,6	124	4,2	122	4,2	121
Médias			4,4417		4,425		4,625		4,25		4,225	
Desvio padrão			0,0449		0,0479		0,0479		0,05		0,0479	

Tabela 27 – Leituras dos manômetros a pressão inicial de 2,4 kgf/cm² e temperatura do fluido de 140°C

Pressão 2,4 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 140°C					Temperatura (média) da sala 20,56°C				
Manômetro	*0h* *(kgf/cm²)*	°C	*5h* *(kgf/cm²)*	°C	*15h* *(kgf/cm²)*	°C	*30h* *(kgf/cm²)*	°C	*50h* *(kgf/cm²)*	°C	*74h* *(kgf/cm²)*	°C
1			4,5	147	4,85	143,5	5,15	148	4,7	143	4,8	144
2			4,4	146	4,7	143	5,1	148	4,6	142	4,65	142
3			4,5	145,5	4,8	143	5,15	148	4,7	143	4,75	142
4			4,4	147	4,8	141	5,1	148	4,65	142	4,7	143
5			4,55	147	4,9	141,5	5,25	147	4,8	142	4,85	142
6			4,45	147	4,8	141,5	5,1	147	4,65	142	4,7	142
Médias			4,46		4,80		5,14		4,68		4,74	
Desvio padrão			0,05		0,06		0,05		0,06		0,06	

4.5 - Determinação dos erros relativos em função da temperatura na faixa de pressão de 2,4 kgf/cm²

As tabelas 28, 29, 30, 31 e 32 são referentes aos cálculos dos erros relativos x temperaturas para intervalos de tempos de 5, 15, 30, 50 e 74 horas, com os respectivos gráficos (figuras 73 a 83).

Tabela 28 – Erro relativo em função da temperatura, após 5 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm²

5 Horas	40°C	60°C	80°C	100°C	120°C	140°C
ε (manômetro 1)	10,23	20,632	28,95	62,23	87,19	87,188
ε (manômetro 2)	6,07	14,393	26,87	60,15	83,03	83,028
ε (manômetro 3)	7,97	14,203	28,74	59,88	84,8	86,877
ε (manômetro 4)	9,38	15,692	30,42	61,97	85,11	85,107
ε (manômetro 5)	8,38	14,631	29,22	64,65	87,58	89,662
ε (manômetro 6)	9,10	15,401	30,09	61,56	84,64	86,739

Após 5 horas em 40°C os erros relativos apresentados são próximos a 10% (figura 73).

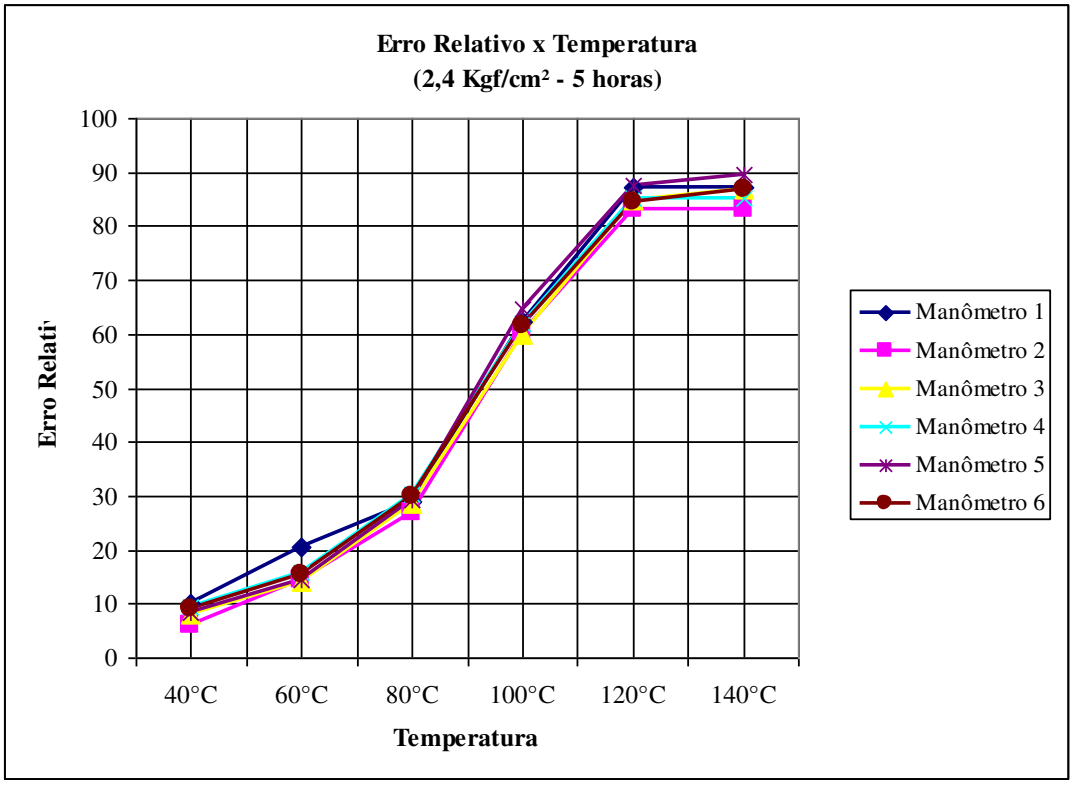


Figura 73 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 5 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm²

Analisando o desempenho da média dos manômetros, em 140°C o erro relativo ficou em torno de 85% (figura 74).

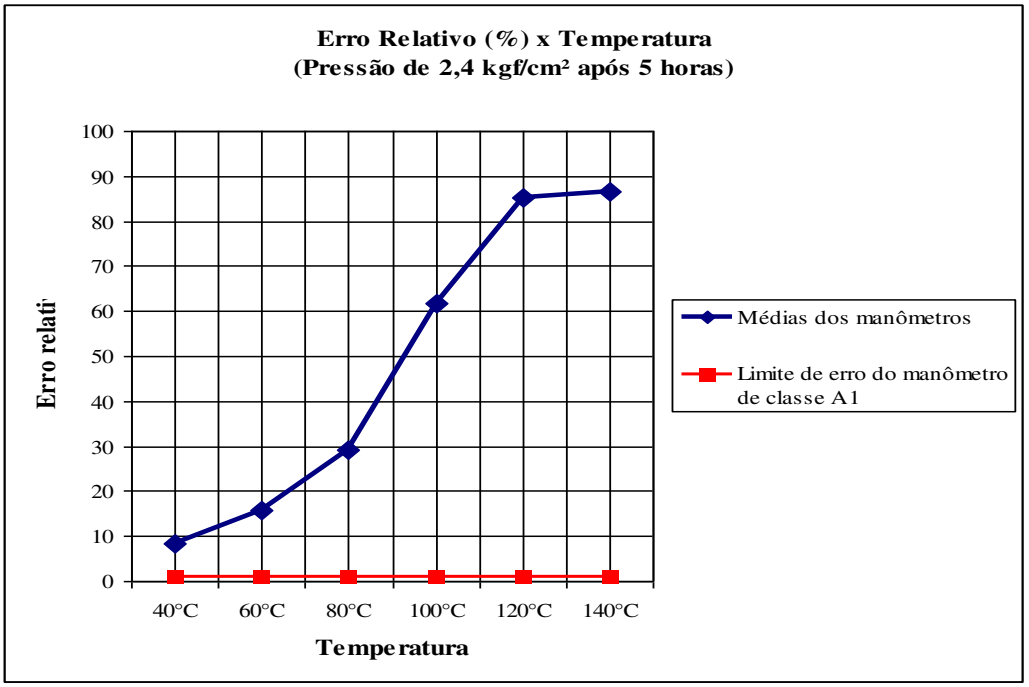


Figura 74 **-** Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 2,4 kgf/cm² após 5 horas)

Tabela 29 – Erro relativo em função da temperatura, após 15 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm²

15 Horas	40°C	60°C	80°C	100°C	120°C	140°C
ε (manômetro 1)	-2,24	14,393	20,63	49,75	85,11	101,747
ε (manômetro 2)	-4,33	12,313	16,47	45,59	80,95	95,507
ε (manômetro 3)	-4,48	12,126	18,36	47,43	82,72	99,336
ε (manômetro 4)	-5,34	13,589	17,8	47,24	87,21	101,935
ε (manômetro 5)	-4,13	14,631	18,8	50,06	87,58	104,252
ε (manômetro 6)	-3,48	13,303	19,6	48,97	84,64	101,427

Após 15 horas os erros relativos apresentados a 40°C são inferiores ao limite da classe de precisão dos manômetros (figura75).

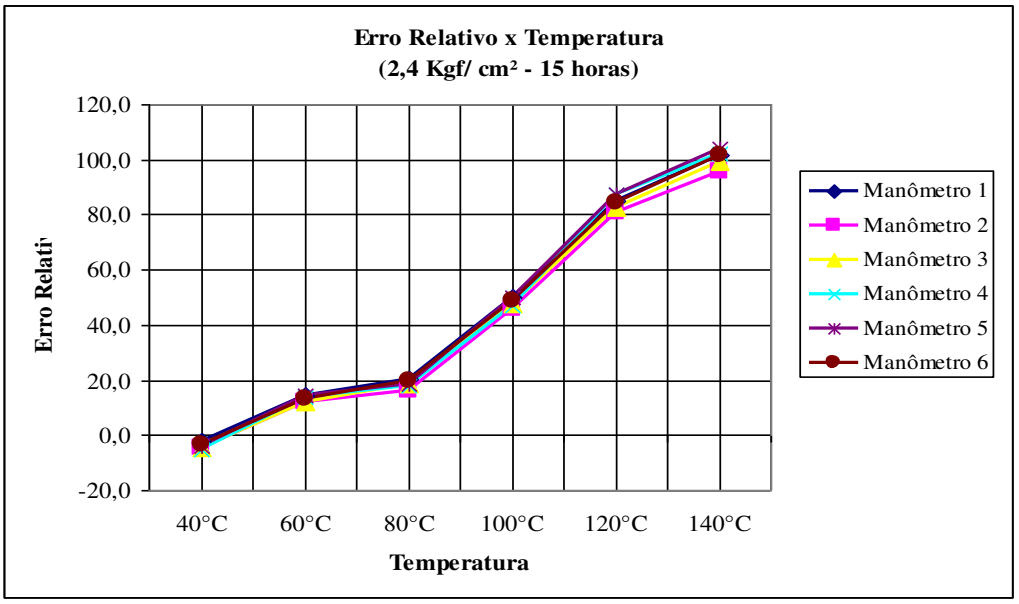


Figura 75 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 15 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm²

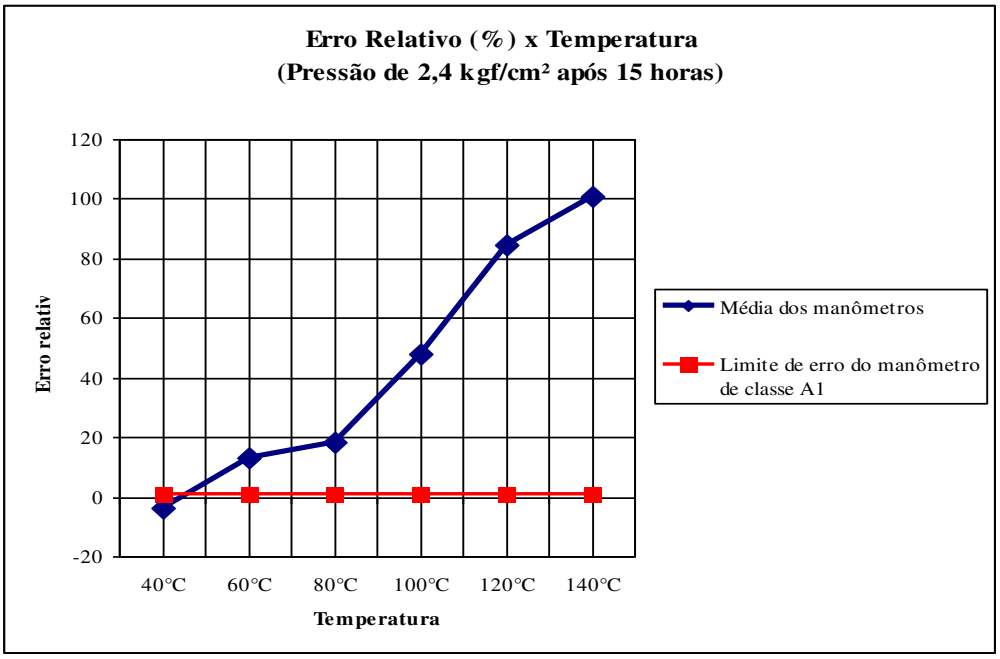


Figura 76 **-** Gráfico da média dos manômetros e limite de erro da classe A1 (pressão de 2,4 kgf/cm² após 15 horas)

Tabela 30 – Erro relativo em função da temperatura, após 30 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm²

30 Horas	40°C	60°C	80°C	100°C	120°C	140°C
ε (manômetro 1)	1,913	10,233	16,47	45,59	93,43	114,226
ε (manômetro 2)	-0,17	8,153	16,47	43,51	89,27	112,146
ε (manômetro 3)	-0,33	7,973	18,36	45,35	93,11	113,87
ε (manômetro 4)	0,968	9,382	13,59	47,24	93,52	114,556
ε (manômetro 5)	0,042	10,463	12,55	47,98	95,91	118,841
ε (manômetro 6)	0,713	9,106	15,4	46,87	93,03	114,016

Decorridos 30 horas os erros relativos apresentados a 140°C estão em torno de 115% (figura 77).

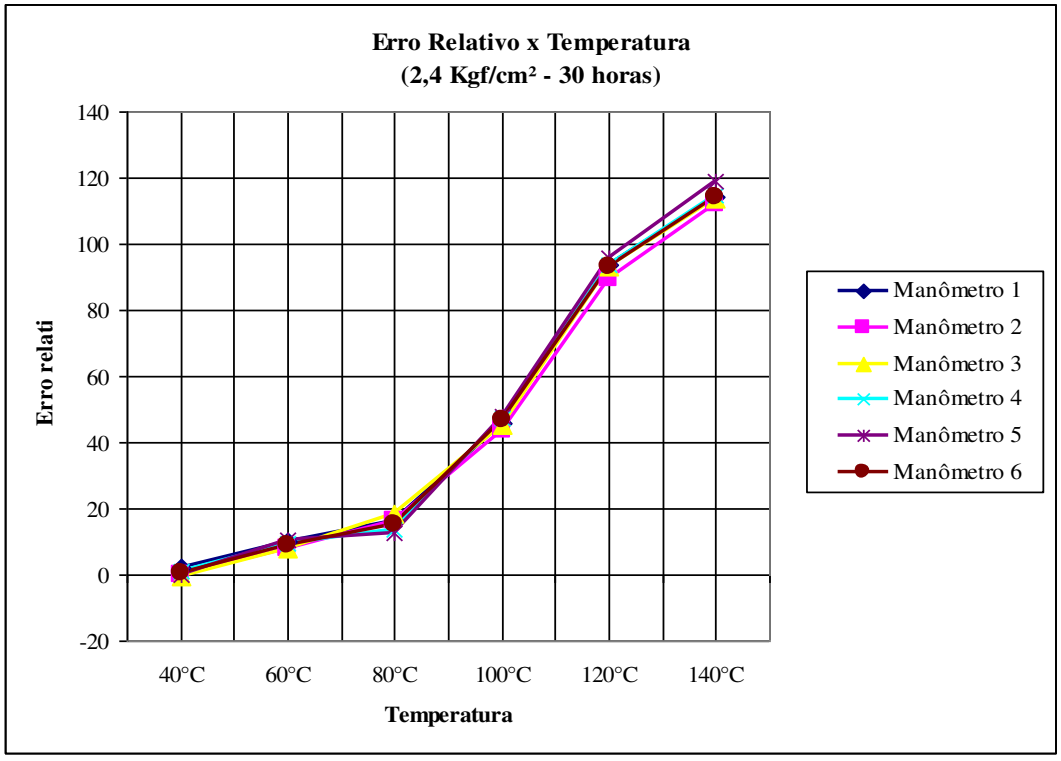


Figura 77 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 30 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm²

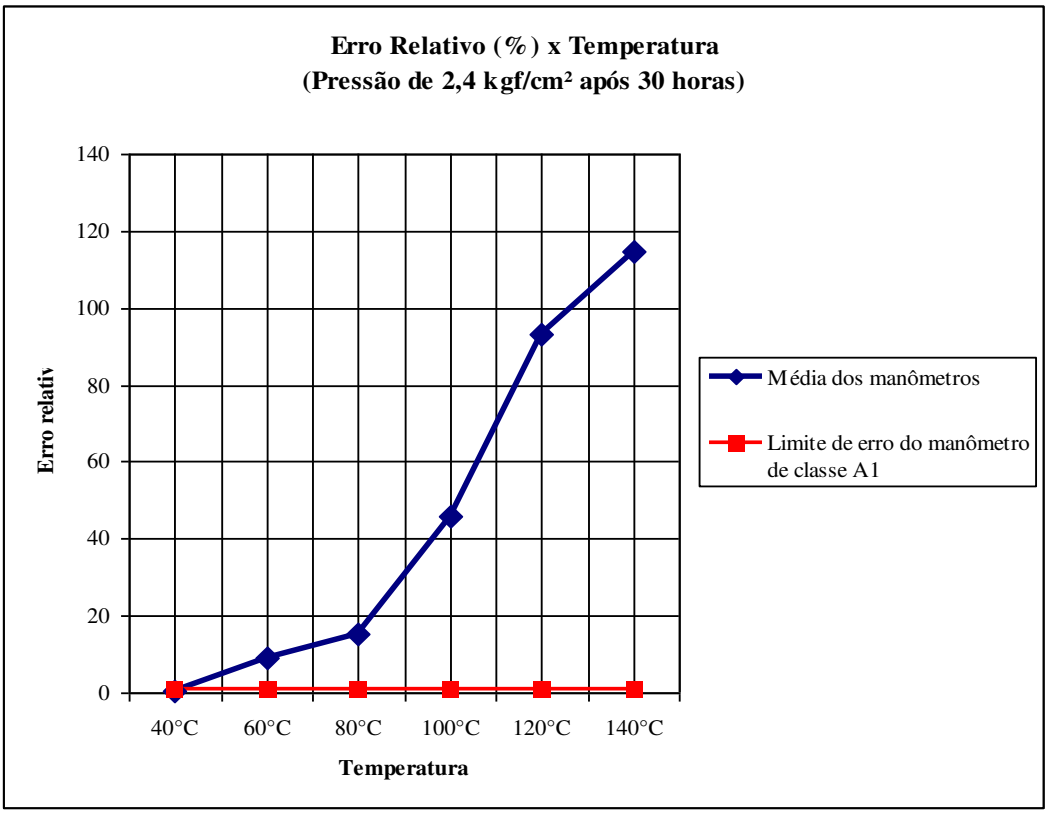


Figura 78 **-** Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 2,4 kgf/cm² após 30 horas)

Tabela 31 – Erro relativo em função da temperatura, após 50 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm²

50 Horas	40°C	60°C	80°C	100°C	120°C	140°C
Ɛ (manômetro 1)	-12,65	3,993	22,71	49,75	78,87	95,507
Ɛ (manômetro 2)	-14,73	-0,17	20,63	45,59	74,71	91,348
Ɛ (manômetro 3)	-12,79	1,744	22,51	49,5	78,57	95,183
Ɛ (manômetro 4)	-13,76	3,071	24,11	49,35	76,69	95,625
Ɛ (manômetro 5)	-12,46	2,126	22,97	50,06	79,24	100,083
Ɛ (manômetro 6)	-13,97	2,812	23,79	48,97	76,25	95,132

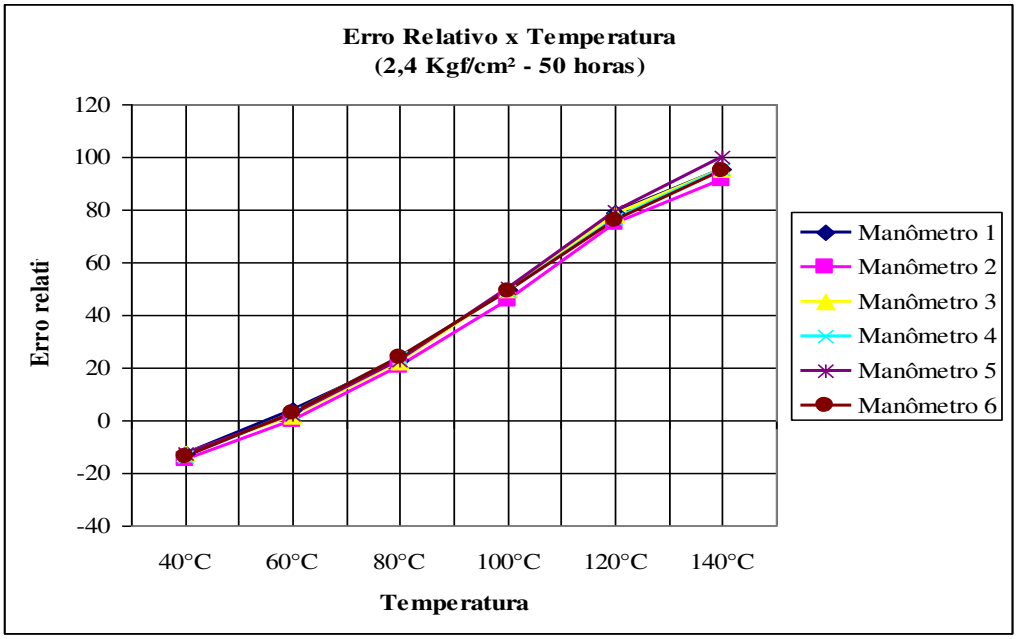


Figura 79 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 50 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm²

Na faixa de temperatura de 40°C a média dos valores de erros relativos estão dentro do limite de precisão da classe dos manômetros (figura 80).

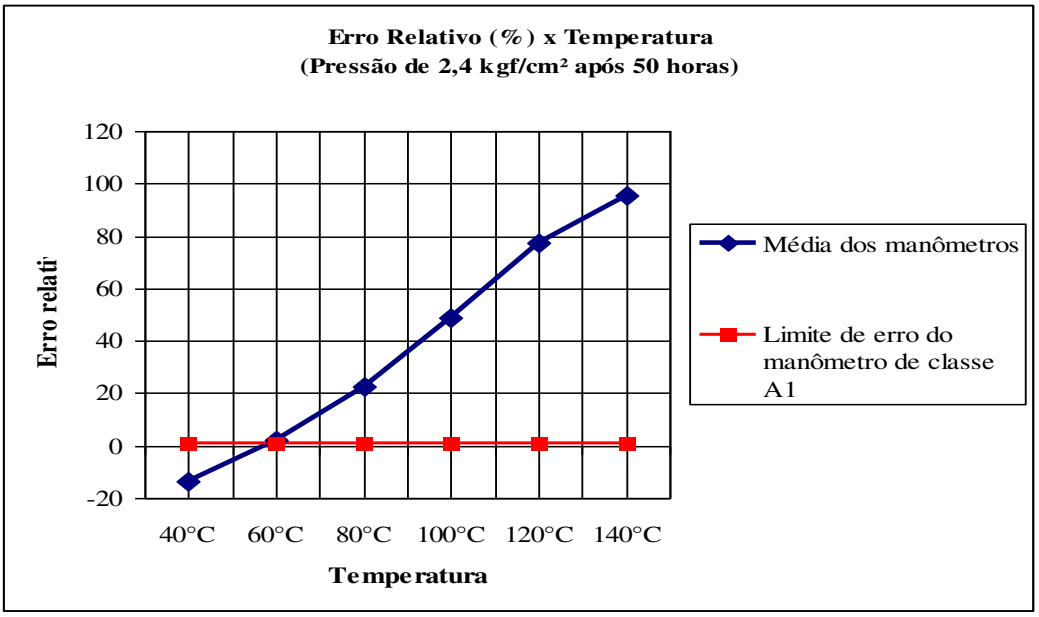


Figura 80 **-** Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro classe A1 (pressão de 2,4 kgf/cm² após 50 horas)

Tabela 32 – Erro relativo em função da temperatura, após 74 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm²

74 Horas	40°C	60°C	80°C	100°C	120°C	140°C
ε (manômetro 1)	-4,33	3,993	22,71	51,83	76,79	99,667
ε (manômetro 2)	-6,41	-0,17	20,63	49,75	72,63	93,428
ε (manômetro 3)	-6,56	-0,33	22,51	49,50	76,49	97,259
ε (manômetro 4)	-5,34	3,071	22,00	51,45	76,69	97,728
ε (manômetro 5)	-6,21	4,21	20,88	52,15	79,24	102,168
ε (manômetro 6)	-5,58	2,812	21,69	51,07	76,25	97,23

O desempenho dos manômetros após 74 horas (figura 81), foi similar quando comparado ao período de tempo de solicitação anterior (50 horas).

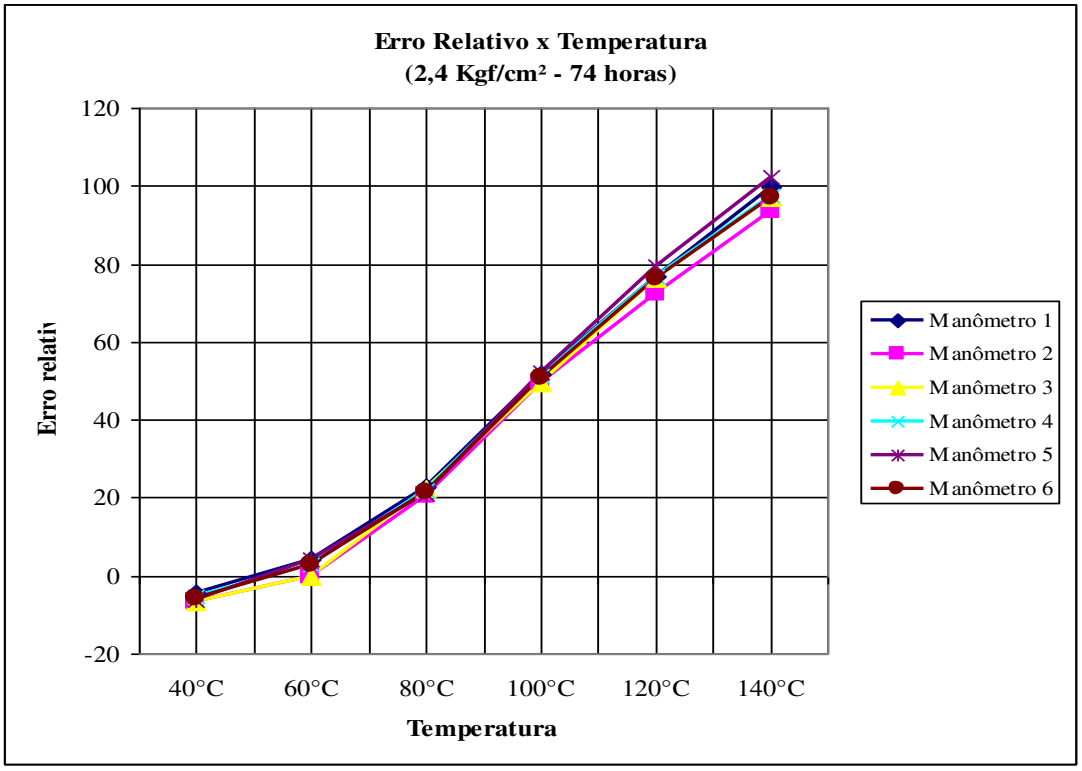


Figura 81 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 74 horas de solicitação e pressão de 2,4 kgf/cm²

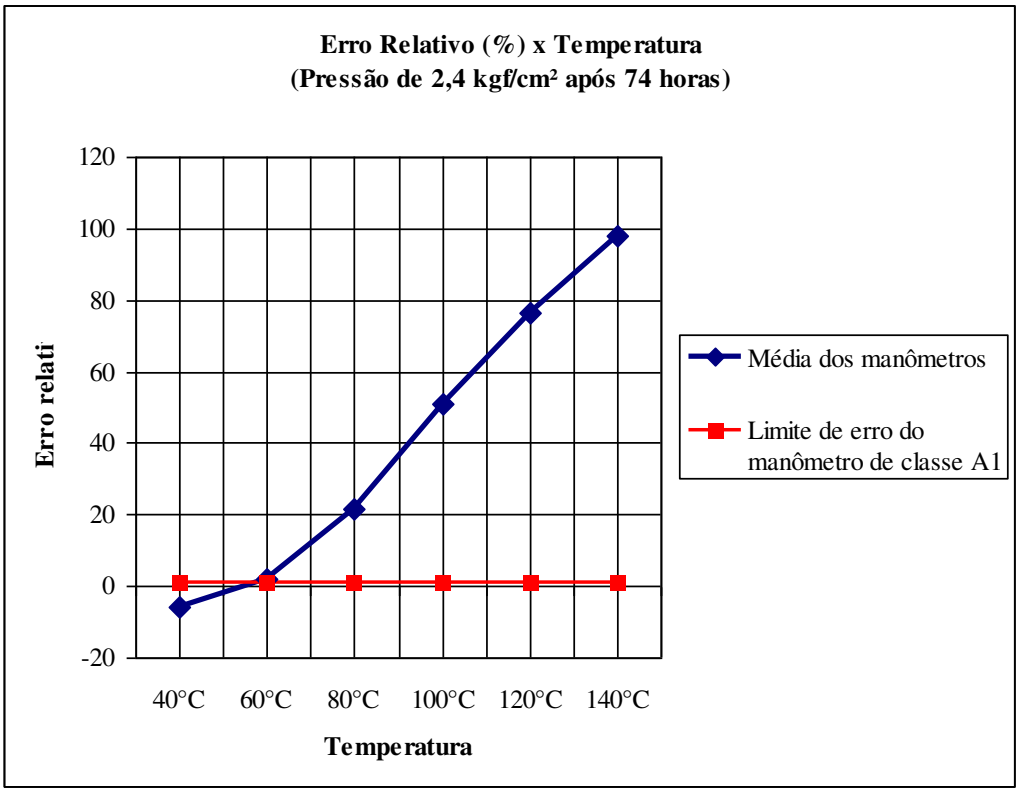


Figura 82 - Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 2,4 kgf/cm² após 74 horas)

No gráfico 83, esta representada as médias dos desempenhos dos manômetros solicitados nas faixas de temperaturas de 40 a 140°C e nos intervalos de tempos de 5, 15, 30, 50 e 74 horas.

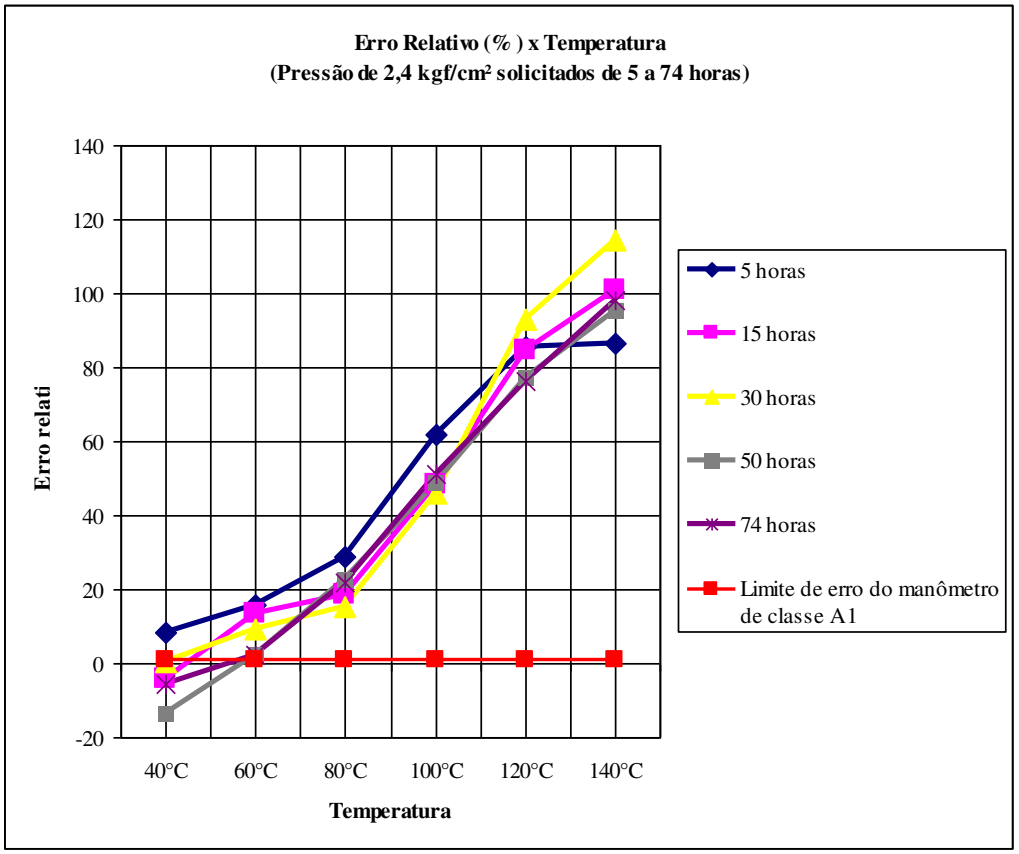


Figura 83 – Gráfico do erro relativo x temperatura (pressão de 2,4 kgf/cm² solicitados de 5 a 74 horas)

4.6 - Determinação dos erros relativos em função do tempo para a faixa de pressão inicial de 2,4 kgf/cm²

As tabelas 33 a 38 e os gráficos 84 a 90 são referentes aos cálculos do erro relativo em função do tempo, para intervalos de temperaturas de 40, 60, 80, 100, 120 e 140°C, respectivamente.

Tabela 33 – Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 40°C e pressão de 2,4 kgf/cm²

40 °C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	10,233	-2,25	1,91	-12,65	-4,33
ε (manômetro 2)	6,073	-4,33	-0,17	-14,73	-6,41
ε (manômetro 3)	7,973	-4,49	-0,33	-12,79	-6,56
ε (manômetro 4)	9,382	-5,34	0,97	-13,76	-5,34
ε (manômetro 5)	8,378	-4,13	0,04	-12,46	-6,21
ε (manômetro 6)	9,106	-3,48	0,71	-13,97	-5,58

Nota-se grande variação dos erros relativos em cada período de solicitação chegando próximo a 14% (figura 84).

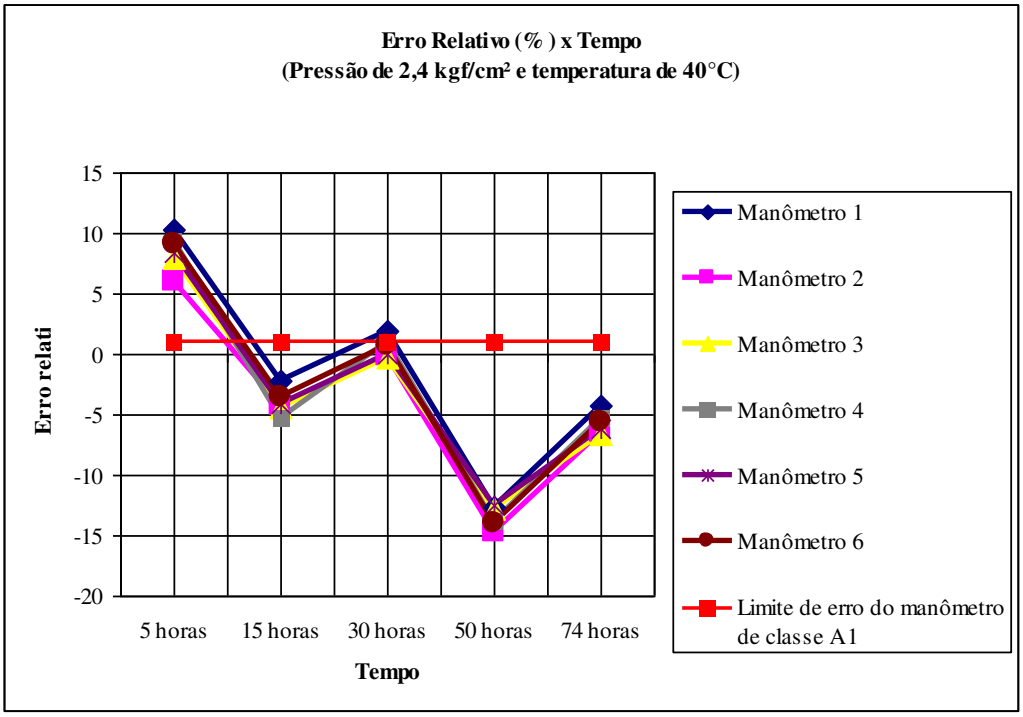


Figura 84 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 40°C e pressão de 2,4 kgf/cm²

Tabela 34 – Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 60°C e pressão de 2,4 kgf/cm²

60 °C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	20,632	14,393	10,23	3,99	3,99
ε (manômetro 2)	14,393	12,313	8,15	-0,17	-0,17
ε (manômetro 3)	14,203	12,126	7,97	1,74	-0,33
ε (manômetro 4)	15,692	13,589	9,38	3,07	3,07
ε (manômetro 5)	14,631	14,631	10,46	2,13	4,21
ε (manômetro 6)	15,401	13,303	9,11	2,81	2,81

Os desempenhos dos manômetros nos períodos iniciais (5, 15 e 30 horas) apresentaram grandes variações dos erros relativos (figura 85).

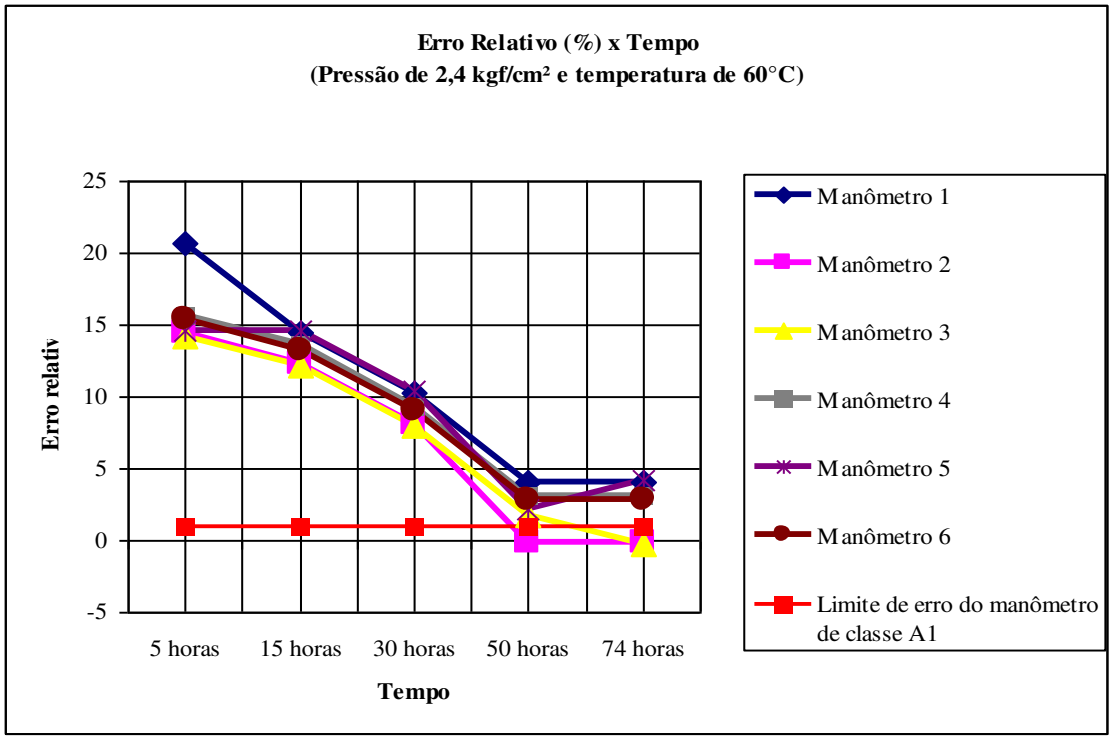


Figura 85 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 60°C e pressão de 2,4 kgf/cm²

Tabela 35 – Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 80°C e pressão de 2,4 kgf/cm²

80 °C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	28,952	20,632	16,47	22,71	22,71
ε (manômetro 2)	26,872	16,473	16,47	20,63	20,63
ε (manômetro 3)	28,738	18,355	18,36	22,51	22,51
ε (manômetro 4)	30,416	17,796	13,59	24,11	22,00
ε (manômetro 5)	29,221	18,799	12,55	22,97	20,88
ε (manômetro 6)	30,088	19,597	15,40	23,79	21,69

Nesta faixa de temperatura o limite da precisão da classe dos manômetros foram todos superados em todos os períodos (figura 86).

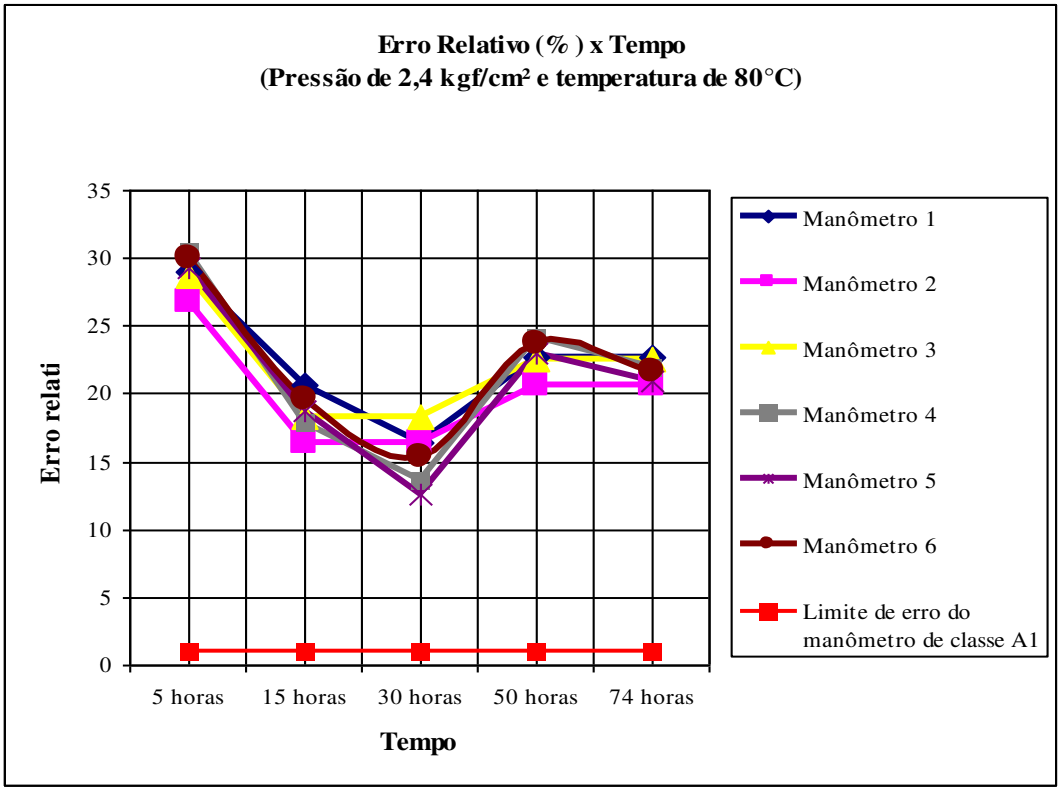


Figura 86 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 80°C e pressão de 2,4 kgf/cm²

Tabela 36 – Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 100°C e pressão de 2,4 kgf/cm²

100 °C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	62,23	49,75	45,59	49,75	51,83
ε (manômetro 2)	60,15	45,591	43,51	45,59	49,75
ε (manômetro 3)	59,884	47,425	45,35	49,50	49,50
ε (manômetro 4)	61,969	47,244	47,24	49,35	51,45
ε (manômetro 5)	64,652	50,063	47,98	50,06	52,15
ε (manômetro 6)	61,561	48,972	46,87	48,97	51,07

Na faixa de temperatura de 100°C os manômetros apresentaram erros relativos próximos a 50% (figura 87).

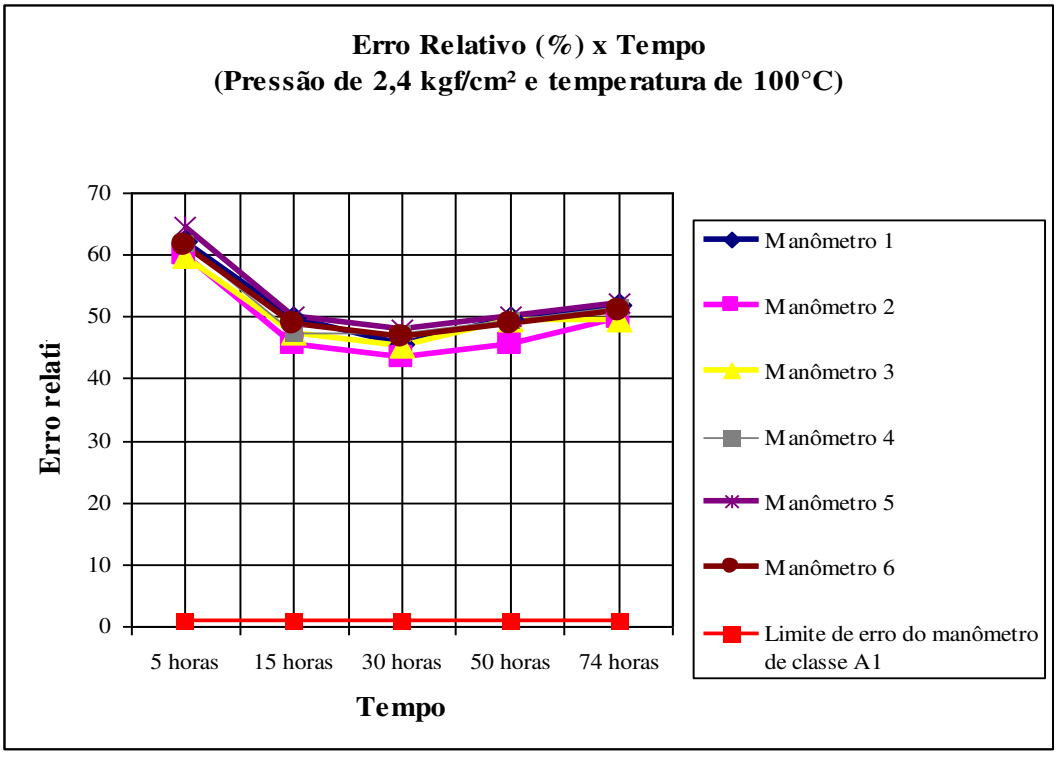


Figura 87 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 100°C e pressão de 2,4 kgf/cm²

Tabela 37 – Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 120°C e pressão de 2,4 kgf/cm²

120 °C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	87,188	85,108	93,43	78,87	76,79
ε (manômetro 2)	83,028	80,948	89,27	74,71	72,63
ε (manômetro 3)	84,801	82,724	93,11	78,57	76,49
ε (manômetro 4)	85,107	87,211	93,52	76,69	76,69
ε (manômetro 5)	87,578	87,578	95,91	79,24	79,24
ε (manômetro 6)	84,641	84,641	93,03	76,25	76,25

Em 120°C os erros relativos atingiram valores acima de 70% (figura 88).

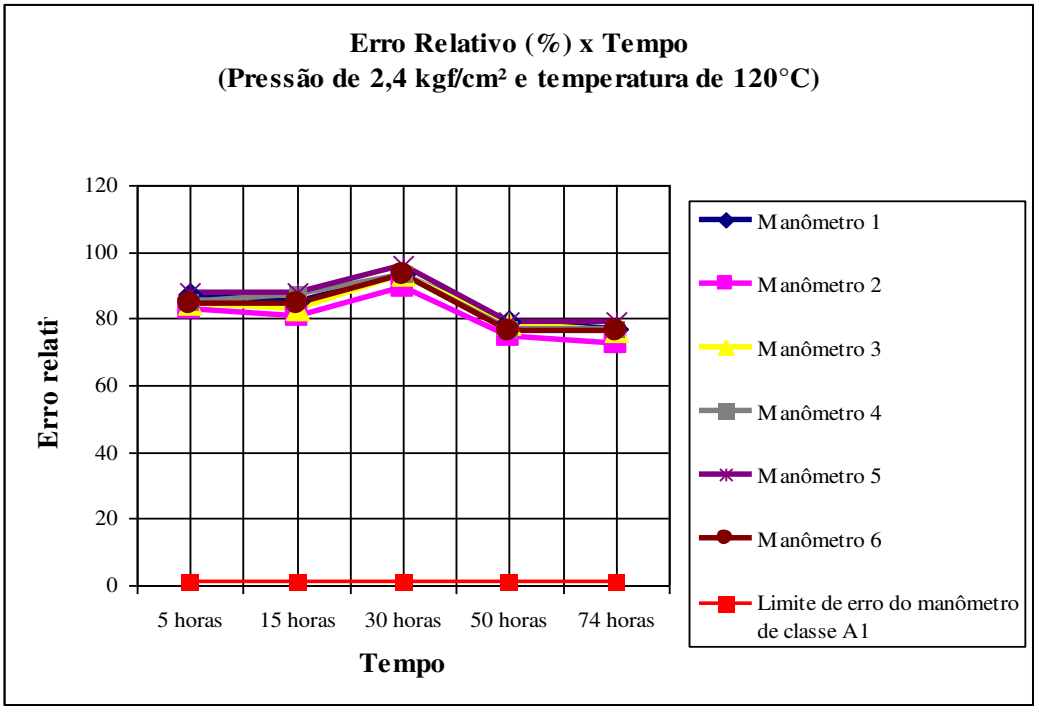


Figura 88 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 120°C e pressão de 2,4 kgf/cm²

Tabela 38 – Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 140°C e pressão de 2,4 kgf/cm²

140 °C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	87,188	101,747	114,23	95,51	99,67
ε (manômetro 2)	83,028	95,507	112,15	91,35	93,43
ε (manômetro 3)	86,877	99,336	113,87	95,18	97,26
ε (manômetro 4)	85,107	101,935	114,56	95,62	97,73
ε (manômetro 5)	89,662	104,252	118,84	100,08	102,17
ε (manômetro 6)	86,739	101,427	114,02	95,13	97,23

Na faixa de temperatura de 140°C os erros relativos superaram 80% (figura 89).

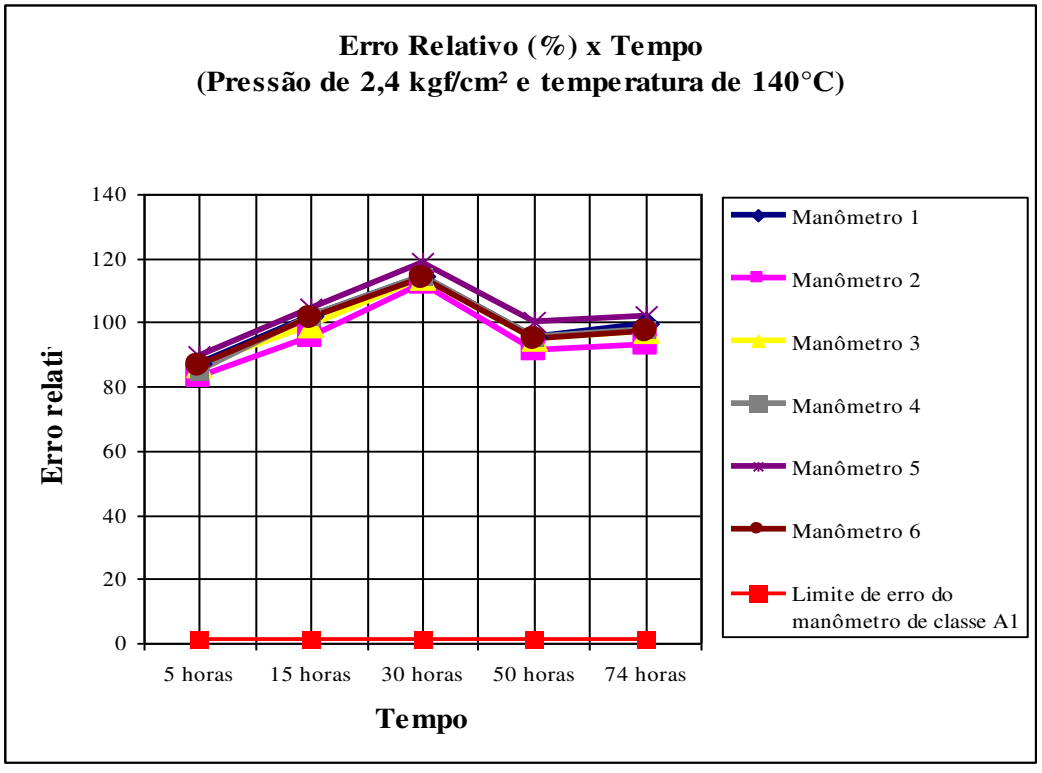


Figura 89 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 140°C e pressão de 2,4 kgf/cm²

Na análise dos gráficos comparativos entre temperaturas pode-se verificar que nas faixas de temperaturas mais baixas (40 e 60°C) os erros relativos ainda estão próximos do limite de erro da classe dos manômetros (figura 90).

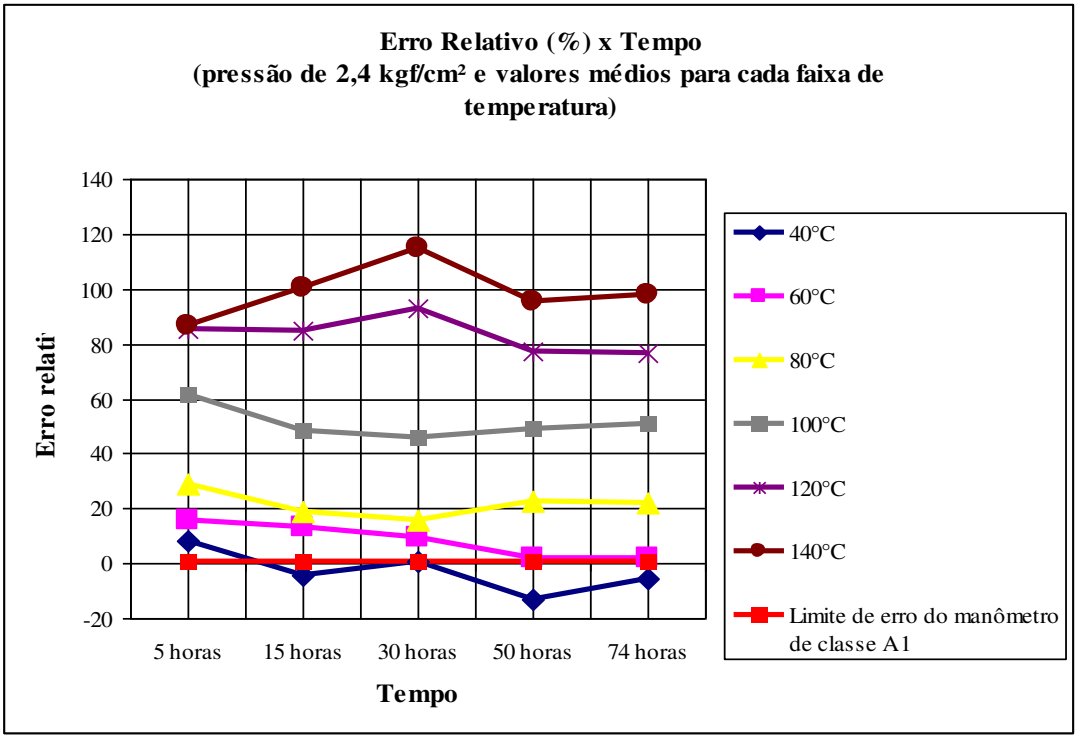


Figura 90 – Comparativo entre as médias para cada faixa de temperatura na pressão de 2,4 kgf/cm²

4.7 - Planilha das leituras dos manômetros na faixa de pressão inicial de 3,6 kgf/cm²

As tabelas 39 e 40 são referentes às leituras dos manômetros para a faixa de pressão inicial de 3,6 Kgf/cm², períodos de solicitações de 5, 15, 30, 50 e 74 horas e variações de temperatura do reservatório de 40 e 60 °C. Acima destas temperaturas os manômetros de testes superaram seus fundos de escala (6kgf/cm²):

Tabela 39 – Leituras dos manômetros a pressão inicial de 3,6 kgf/cm² e temperatura do fluido de 40°C

Pressão 3,6 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 40°C						Temperatura (média) da sala 20,8°C			
Manô-metro	*0h (kgf/cm²)*	°C	*5h (kgf/cm²)*	°C	*15h (kgf/cm²)*	°C	*30h (kgf/cm²)*	°C	*50h (kgf/cm²)*	°C	*74h (kgf/cm²)*	°C
1	3,6	27,5	3,75	39	3,55	38	3,75	44,5	3,7	46,5	3,45	42
2	3,6	27,5	3,75	39	3,6	38	3,75	44,5	3,75	46,5	3,45	42
3	3,65	27,5	3,8	39	3,65	38	3,8	44,5	3,8	46,5	3,5	42
4	3,65	27,5	3,8	39	3,6	38	3,85	44,5	3,8	46,5	3,5	42
5	3,6	27,5	3,75	39	3,55	38	3,85	44,5	3,75	46,5	3,45	42
6	3,6	27,5	3,75	39	3,6	38	3,85	44,5	3,75	46,5	3,45	42
Médias			3,77		3,59		3,81		3,76		3,47	
Desvio padrão			0,02		0,03		0,04		0,03		0,02	

Tabela 40 – Leituras dos manômetros a pressão inicial de 3,6 kgf/cm² e temperatura do fluido de 60°C

Pressão 3,6 kgf/cm²			Temperatura do reservatório 60°C						Temperatura (média) da sala °C			
Manô-metro	*0h (kgf/cm²)*	°C	*5h (kgf/cm²)*	°C	*15h (kgf/cm²)*	°C	*30h (kgf/cm²)*	°C	*50h (kgf/cm²)*	°C	*74h (kgf/cm²)*	°C
1	3,5	24	4,9	61	5,55	66	4,65	60	4,55	64	4,1	61
2	3,5	24	4,9	61	5,55	66	4,65	60	4,55	64	4,1	61
3	3,55	24	4,95	64	5,6	67	4,7	60	4,6	64	4,15	61
4	3,55	24	5	64	5,6	66	4,7	60	4,6	64	4,2	61
5	3,5	24	4,95	64	5,55	66	4,65	60	4,55	64	4,1	61
6	3,5	24	5	64	5,6	66	4,7	60	4,6	64	4,15	61
Médias	3,52		4,95		5,58		4,68		4,58		4,13	
Desvio padrão	0,03		0,04		0,02		0,02		0,02		0,04	

4.8 - Determinação dos erros relativos em função da temperatura na faixa de pressão de 3,6 kgf/cm²

As tabelas 41 a 45 são referentes aos cálculos dos erros relativos x temperaturas para intervalos de tempos de 5, 15, 30, 50 e 74 horas, com os respectivos gráficos (figuras 91 a 100).

Tabela 41 – Erro Relativo em função da temperatura, após 5 horas de solicitação a uma pressão de 3,6 kgf/cm²

5 horas	40°C	60°C
ε (manômetro 1)	3,33	35,02
ε (manômetro 2)	3,65	35,43
ε (manômetro 3)	7,07	39,48
ε (manômetro 4)	6,47	40,09
ε (manômetro 5)	4,81	38,35
ε (manômetro 6)	3,39	37,85

Na faixa de temperatura de 60°C os erros relativos já atingiram valores superiores a 30 % (figura 91).

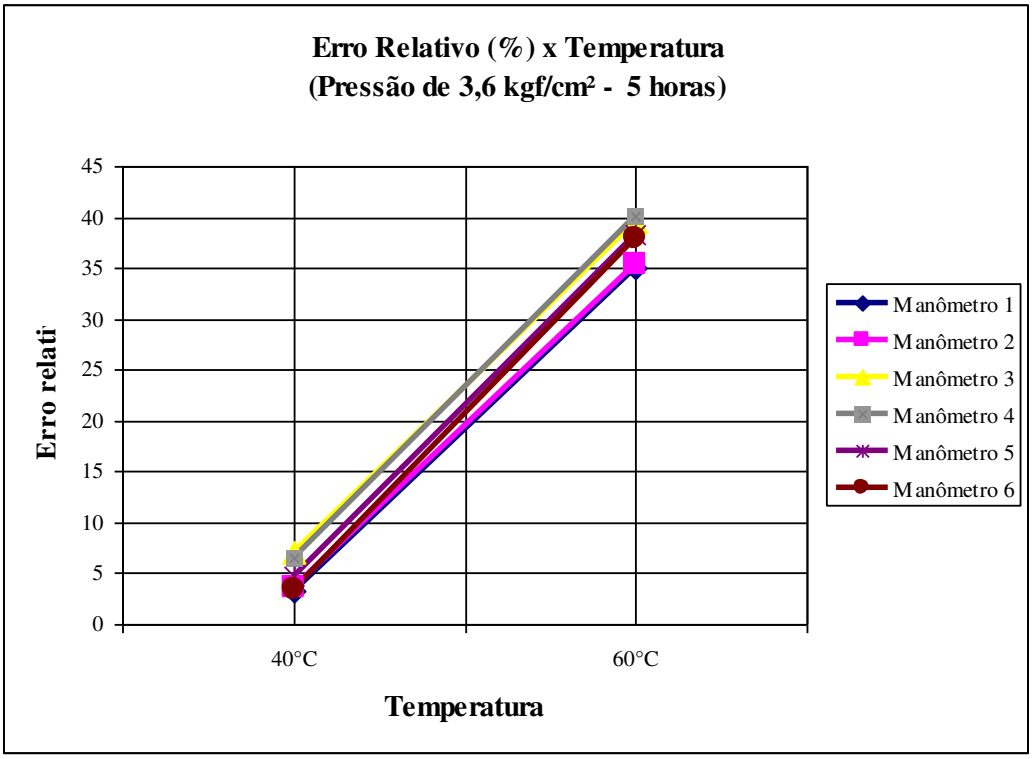


Figura 91 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 5 horas de solicitação e pressão de 3,6 kgf/cm²

Tanto na faixa de 40°C, quanto na faixa de 60°C os limites de erros relativos para esta classe de manômetros foram superados (figura 92).

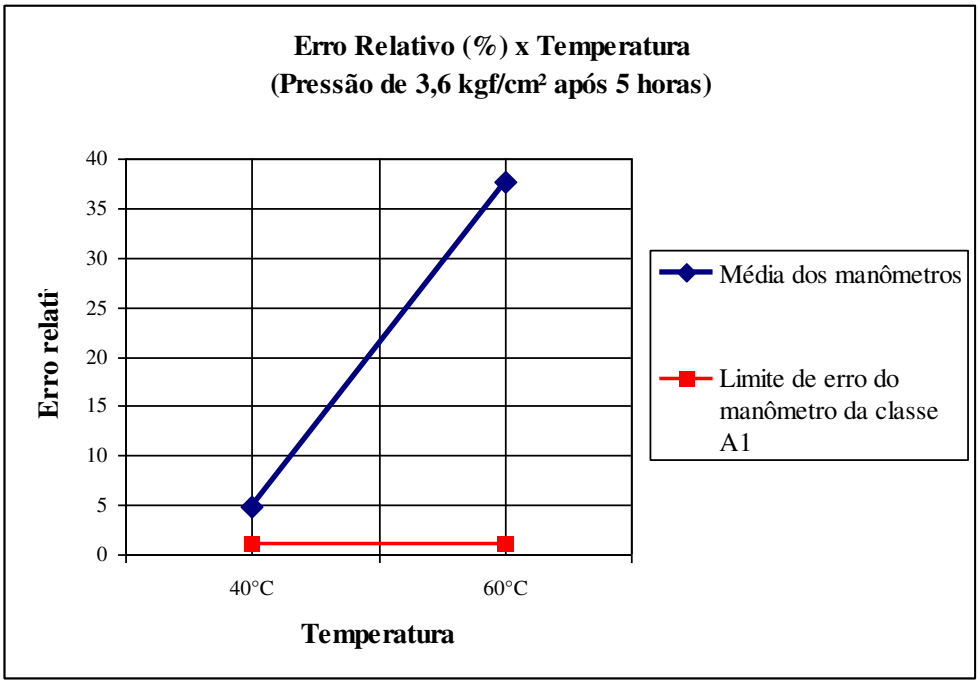


Figura 92 - Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 3,6 kgf/cm² após 5 horas)

Tabela 42 – Erro Relativo em função da temperatura, após 15 horas de solicitação a uma pressão de 3,6 kgf/cm²

15 horas	40°C	60°C
ε (manômetro 1)	-2,18	52,93
ε (manômetro 2)	-0,50	53,40
ε (manômetro 3)	2,85	57,79
ε (manômetro 4)	0,87	56,91
ε (manômetro 5)	-0,87	55,11
ε (manômetro 6)	-0,78	54,39

Após 15 horas de solicitações os erros relativos na fixa de temperatura de 60°C superaram 50 % (figura 93).

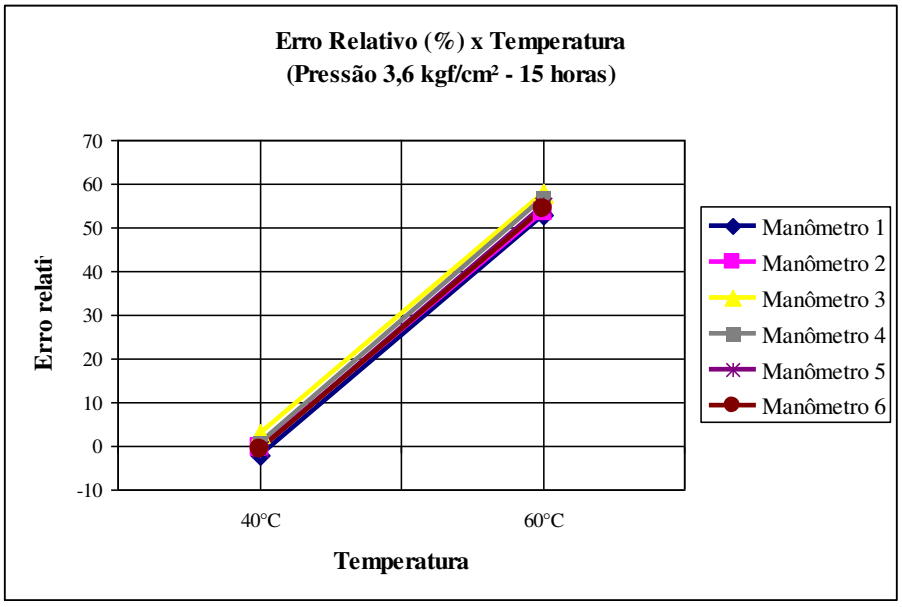


Figura 93 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 15 horas de solicitação e pressão de 3,6 kgf/cm²

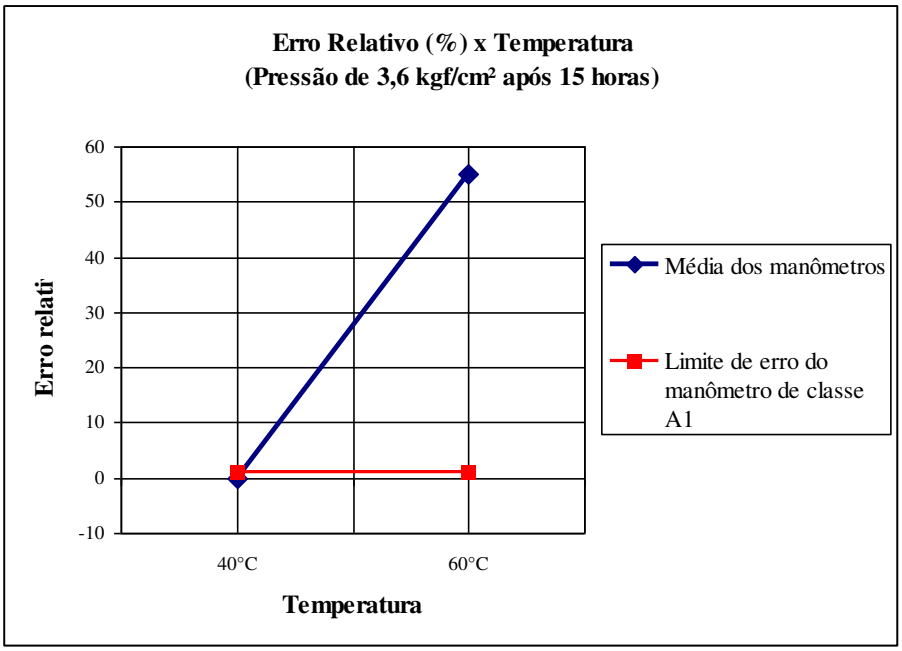


Figura 94 **-** Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 3,6 kgf/cm² após 15 horas)

Tabela 43 – Erro Relativo em função da temperatura, após 30 horas de solicitação a uma pressão de 3,6 kgf/cm²

30 horas	40°C	60°C
ε (manômetro 1)	3,33	28,13
ε (manômetro 2)	3,65	28,52
ε (manômetro 3)	7,07	32,43
ε (manômetro 4)	7,87	31,69
ε (manômetro 5)	7,60	29,96
ε (manômetro 6)	6,15	29,58

Decorridos 30 horas os valores de erros relativos recuaram para próximo de 30% (figura 95).

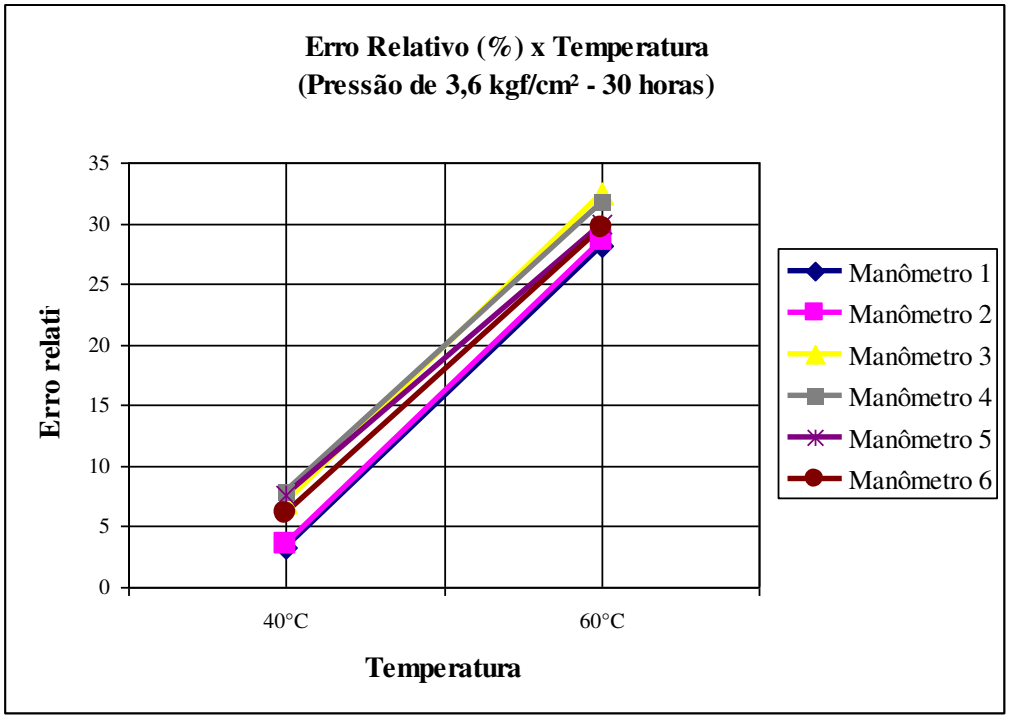


Figura 95 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 30 horas de solicitação e pressão de 3,6 kgf/cm²

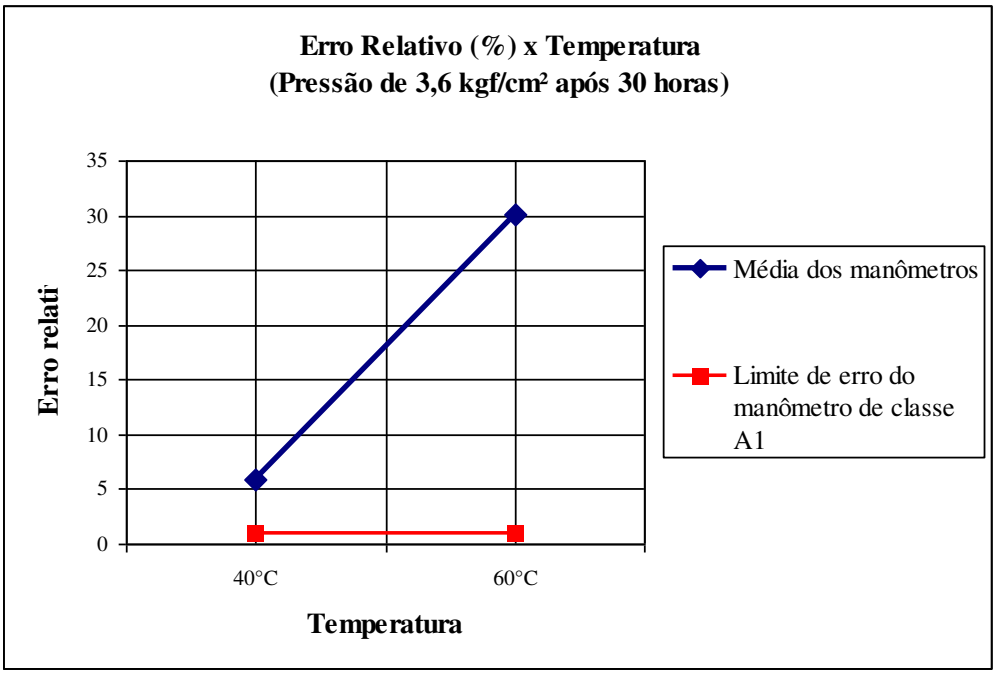


Figura 96 **-** Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 3,6 kgf/cm² após 30 horas)

Tabela 44 – Erro Relativo em função da temperatura, após 50 horas de solicitação a uma pressão de 3,6 kgf/cm²

50 horas	40°C	60°C
ε (manômetro 1)	1,96	25,38
ε (manômetro 2)	3,65	25,76
ε (manômetro 3)	7,07	29,61
ε (manômetro 4)	6,47	28,89
ε (manômetro 5)	4,81	27,17
ε (manômetro 6)	3,39	26,83

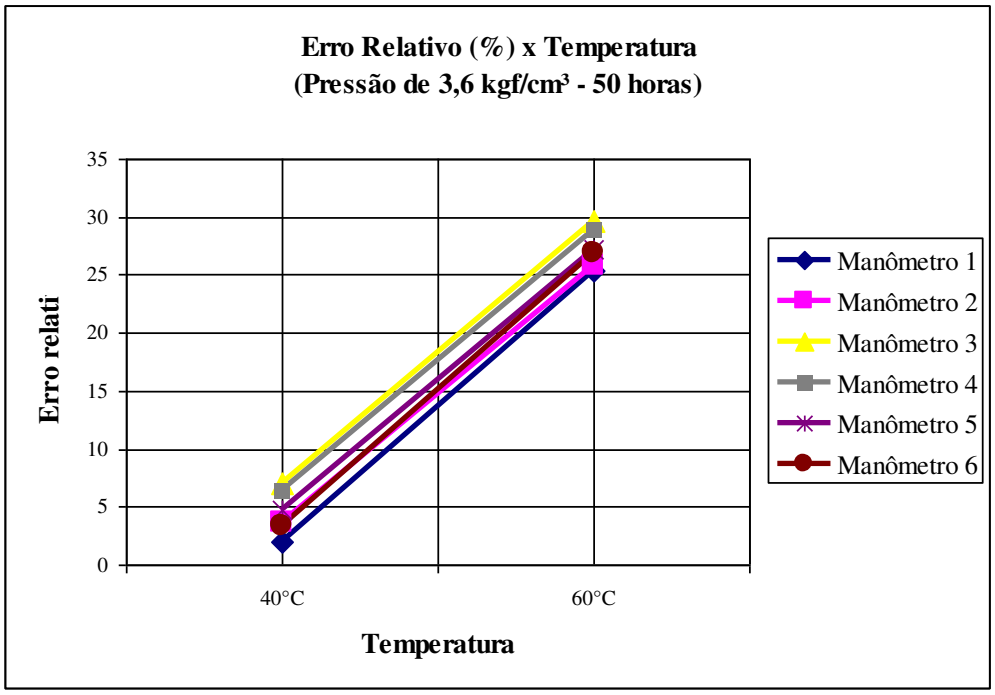


Figura 97 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 50 horas de solicitação e pressão de 3,6 kgf/cm²

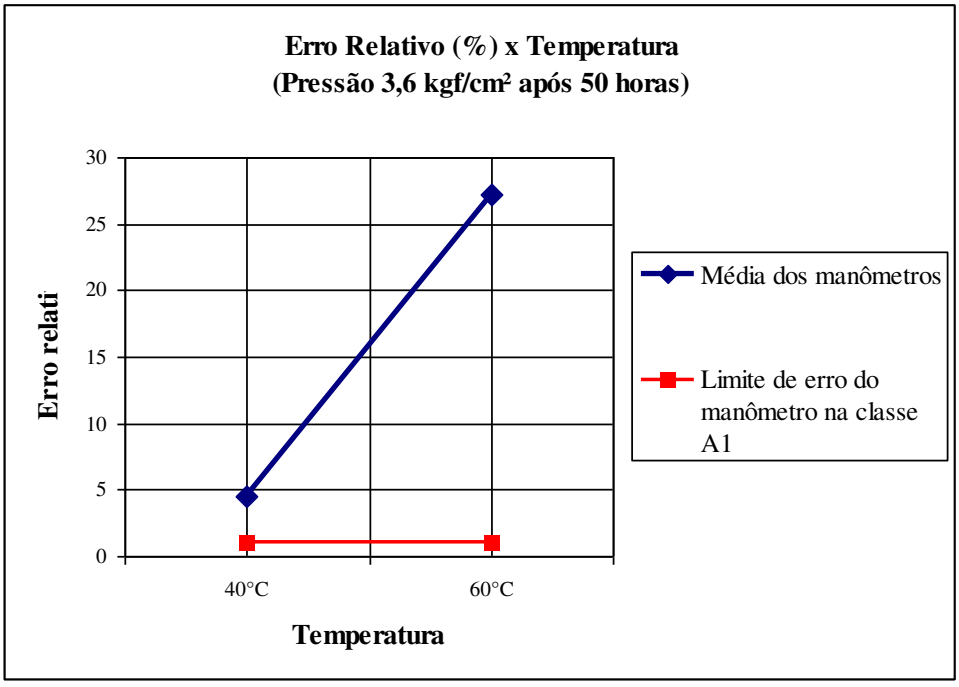


Figura 98 **-** Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 3,6 kgf/cm² após 50 horas)

Tabela 45 – Erro Relativo em função da temperatura, após 74 horas de solicitação a uma pressão de 3,6 kgf/cm²

74 horas	40°C	60°C
ε (manômetro 1)	-4,93	12,98
ε (manômetro 2)	-4,64	13,32
ε (manômetro 3)	-1,38	16,93
ε (manômetro 4)	-1,93	17,68
ε (manômetro 5)	-3,58	14,59
ε (manômetro 6)	-4,88	14,42

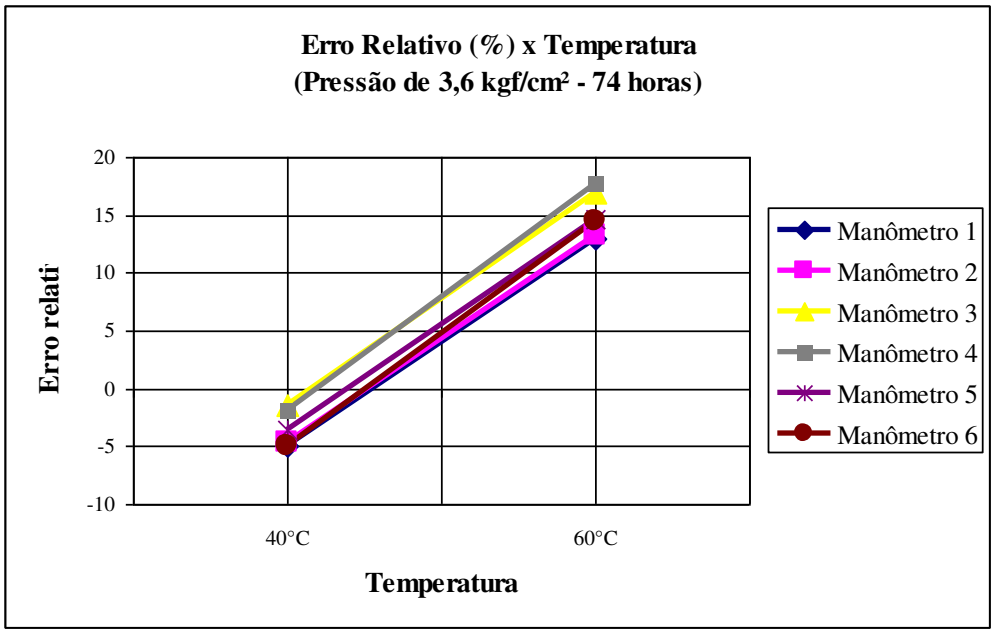


Figura 99 – Gráfico de erro relativo em função da temperatura, após 74 horas de solicitação e pressão de 3,6 kgf/cm²

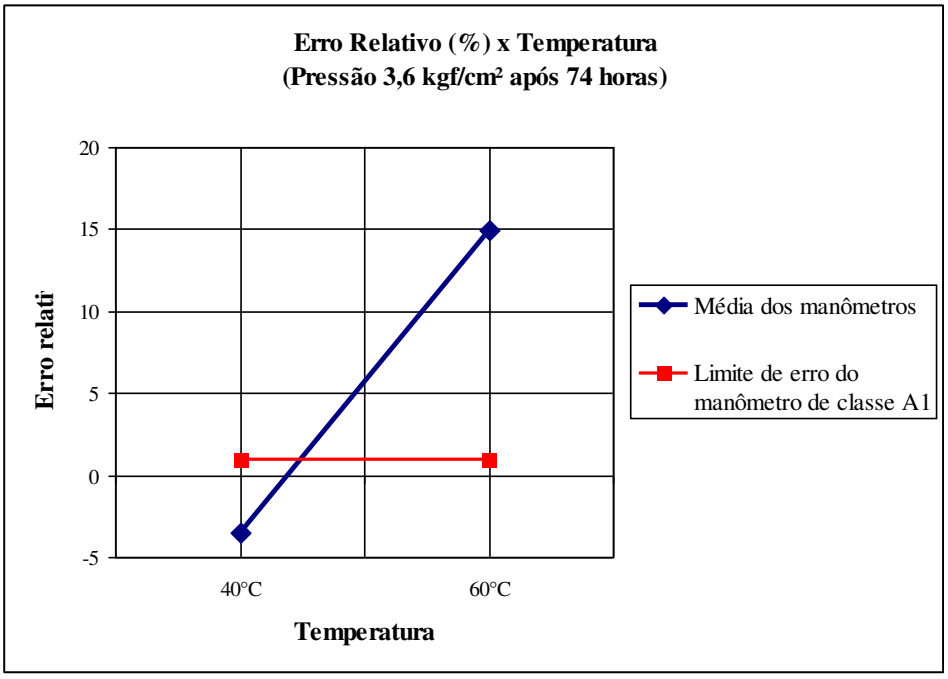


Figura 100 **-** Gráfico da média dos manômetros e limite de erro do manômetro da classe A1 (pressão de 3,6 kgf/cm² após 74 horas)

4.9 - Determinação dos erros relativos em função do tempo para a faixa de pressão inicial de 3,6 kgf/cm²

As tabelas 46 e 47 e os gráficos 101, 102 e 103 são referentes aos cálculos dos erros relativos em função dos tempos de sujeição e para intervalos de temperaturas de 40 e 60°C, respectivamente.

Tabela 46 – Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 40°C e pressão de 3,6 kgf/cm²

40°C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	3,33	-2,18	3,33	1,96	-4,93
ε (manômetro 2)	3,65	-0,49	3,65	3,65	-4,64
ε (manômetro 3)	7,07	2,85	7,07	7,07	-1,38
ε (manômetro 4)	6,47	0,87	7,87	6,47	-1,93
ε (manômetro 5)	4,81	-0,78	7,61	4,81	-3,58
ε (manômetro 6)	3,39	-0,74	6,15	3,39	-4,88

Na faixa de temperatura de 40°C os manômetros apresentaram valores de erros relativos partindo de aproximadamente -5% até 7%. (figura 101).

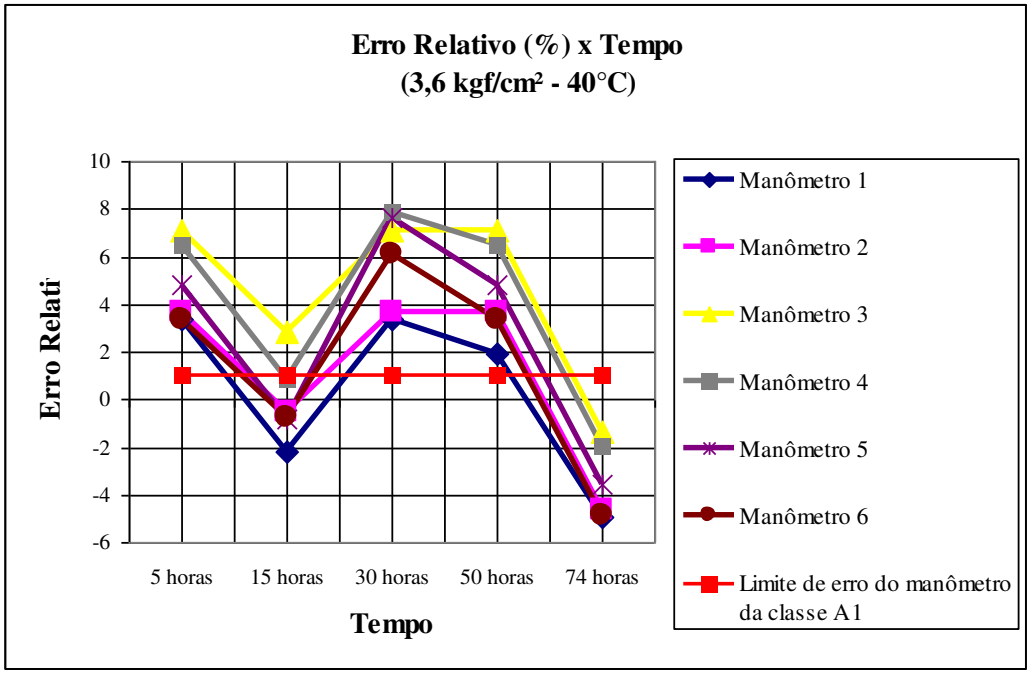


Figura 101 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 40°C e pressão de 3,6 kgf/cm²

Tabela 47 – Erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 60°C e pressão de 3,6 kgf/cm²

60°C	5 horas	15 horas	30 horas	50 horas	74 horas
ε (manômetro 1)	35,02	52,93	28,13	25,40	12,98
ε (manômetro 2)	35,43	53,40	28,52	25,80	13,32
ε (manômetro 3)	39,48	57,79	32,43	29,60	16,93
ε (manômetro 4)	40,09	56,91	31,69	28,90	17,68
ε (manômetro 5)	38,35	55,11	29,96	27,20	14,59
ε (manômetro 6)	37,85	54,40	29,58	26,80	14,42

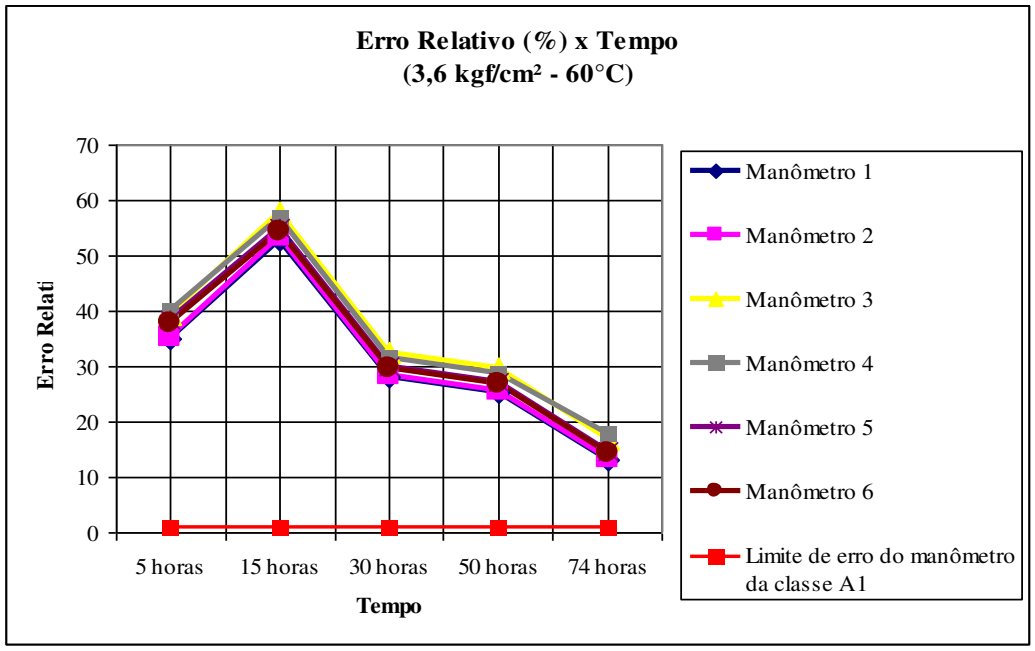


Figura 102 – Gráfico do erro relativo em função do tempo, numa temperatura do fluido de 60°C e pressão de 3,6 kgf/cm²

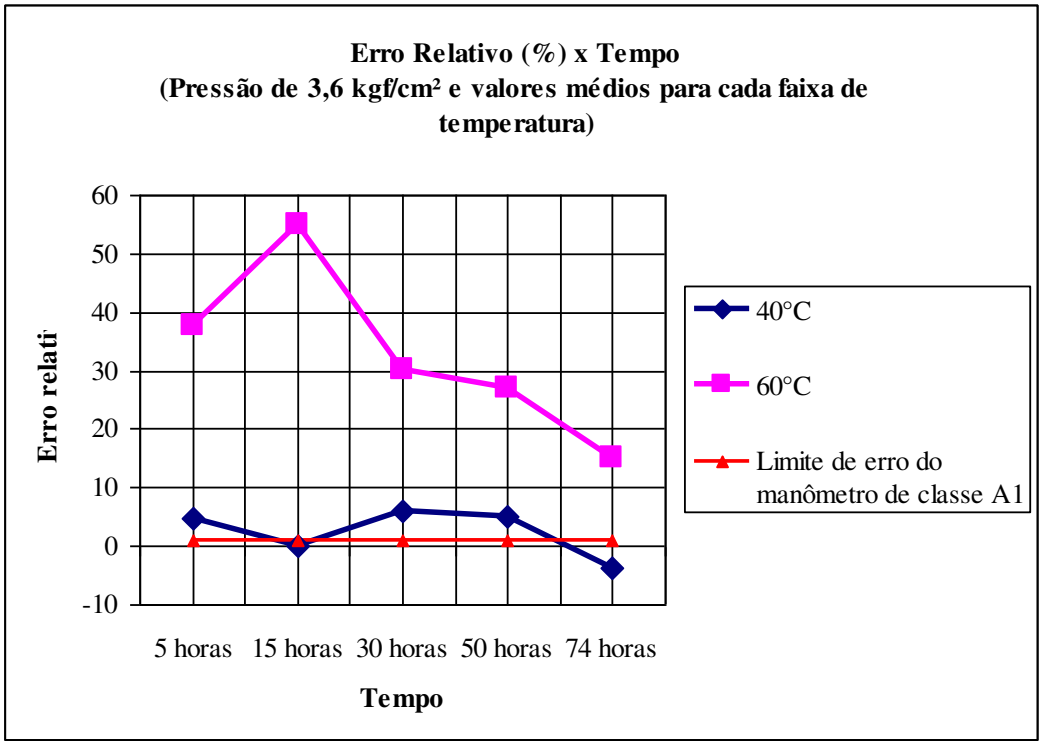


Figura 103 – Comparativo entre as médias para cada faixa de temperatura na pressão de 3,6 kgf/cm²

4.10 – Comparativo de desempenho entre as faixas de pressões solicitadas

Na figura 104 é mostrado o comparativo do desempenho entre as faixas de pressões empregadas neste trabalho.

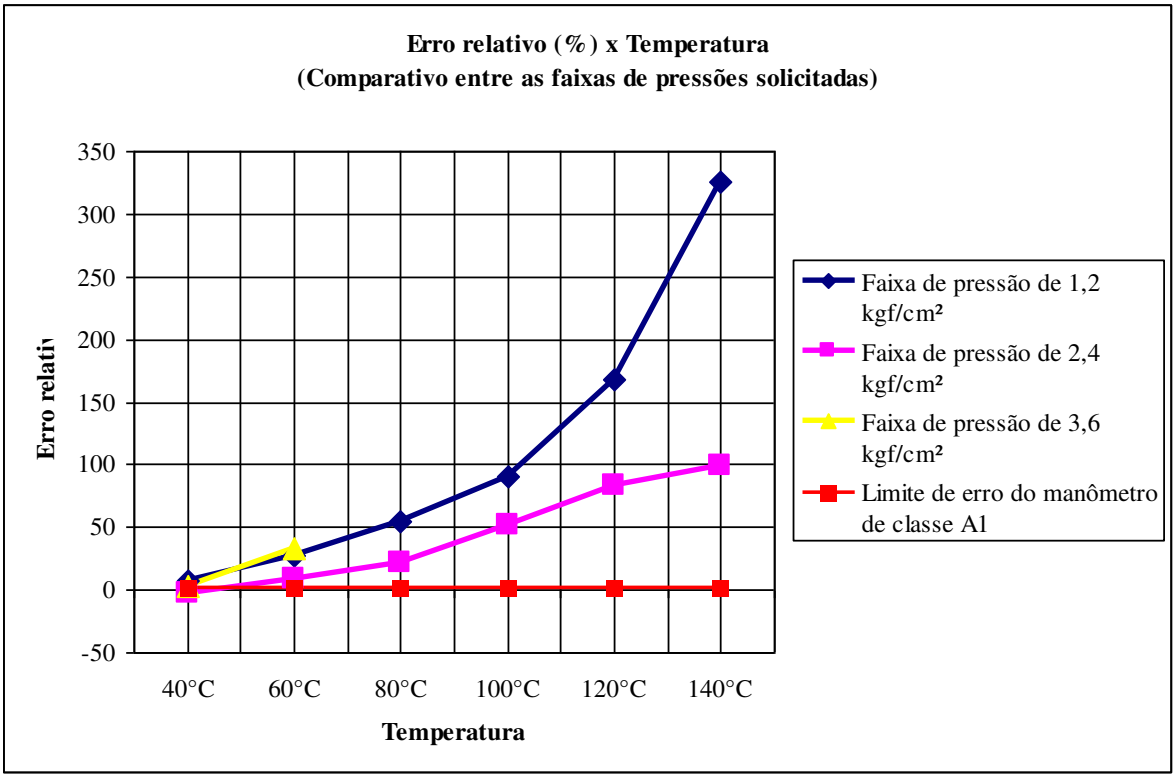


Figura 104 – Comparativo entre as faixas de pressões solicitadas

4.11 – Calibrações dos lotes de manômetros testados

Todos os manômetros empregados nas baterias de testes foram calibrados antes de se iniciarem as solicitações e também ao final de cada bateria nas faixas de pressões estabelecidas (1,2, 2,4 e 3,6 kgf/cm²). A maior diferença entre valores das calibrações para pressão de 1,2 foi registrado no manômetro 6 que apresentou uma discrepância de 0,073 kgf/cm² e a maioria dos manômetros apresentaram valores de indicação de pressão maior após as baterias de testes, com exceção do manômetro 4 que apresentou valores maiores na calibração inicial (figuras 105).

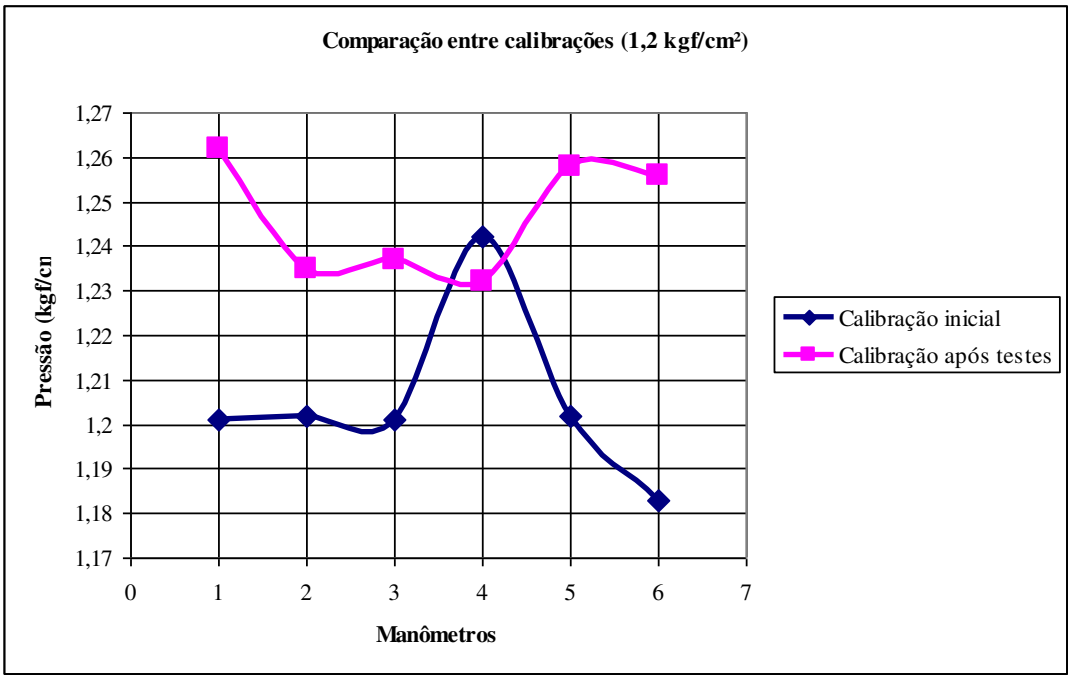


Figura 105 – Comparação entre calibrações dos manômetros solicitados na pressão de 1,2 kgf/cm²

Na faixa de pressão de 2,4 kgf/cm², a comparação entre as calibrações demonstra a maior diferença no manômetro 2, na ordem de 0,075 kgf/cm². Assim como ocorrido na faixa de pressão de 1,2 kgf/cm², a maioria dos manômetros apresentou valores indicativos de pressão maiores na calibração depois de solicitados nas baterias de testes, com exceção do manômetro 6, que apresentou valor maior na calibração inicial (figura 106).

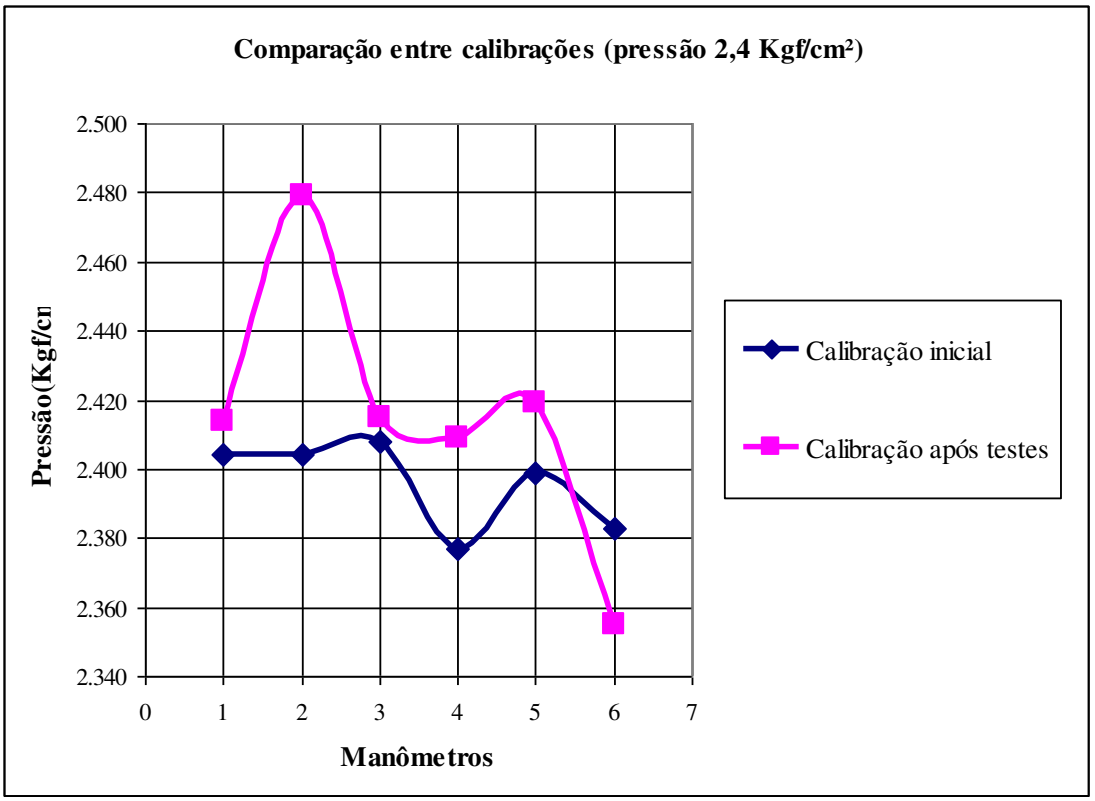


Figura 106 - Comparação entre calibrações dos manômetros solicitados na pressão de 2,4 kgf/cm²

A maior diferença detectada entre as calibrações dos manômetros solicitados na faixa de pressão de 3,6 kgf/cm² foi de 0,050 kgf/cm² e com exceção do manômetro 3 todos os outros manômetros apresentaram valores indicativos de pressão menores na calibração após testes do que na calibração inicial. Este fato diferencia este lote de manômetros dos demais que foram utilizados nas faixas anteriores (faixas de pressões de 1,2 e 2,4 kgf/cm²), a explicação deste fenômeno pode ser pelo fato deste lote ter sido solicitado menos do que os demais, isto porque, a bateria de testes na faixa de 3,6 kgf/cm² foi interrompida na temperatura de 60°C (além desta temperatura os manômetros superaram os limites de escala aplicada para eles). Assim os tubos de Bourdon destes manômetros foram pouco exigidos e por conseqüência, menos deteriorados em comparação com os manômetros empregados nas faixas de 1,2 e 2,4 kgf/cm² (figura 107).

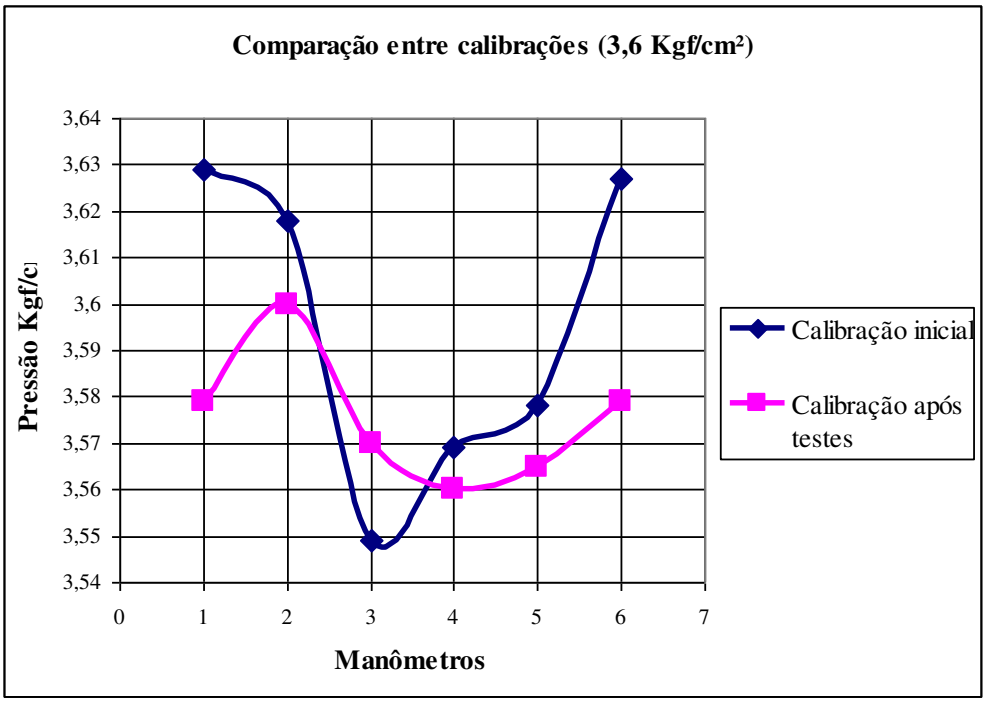


Figura 107 - Comparação entre calibrações dos manômetros solicitados na pressão de 3,6 kgf/cm²

Capítulo 5

Discussões

Analisando os gráficos (55 a 65) dos erros relativos em função das temperaturas, na faixa de pressão de 1,2 kgf/cm², verifica-se que em todas as faixas de temperaturas de 40 a 140°C os erros relativos superaram o limite de erro aceito para a classe (A1) de precisão dos manômetros testados. Deste modo, numa aplicação em condições similares às apresentadas neste trabalho serão esperados erros relativos da ordem de 3% na faixa de temperatura de 40°C até aproximadamente 270% na faixa de temperatura de 140°C.

Com relação aos erros relativos esperados em função do tempo de permanência nestas condições, pode-se concluir que os períodos de solicitações utilizados foram relativamente pequenos em se tratando de aplicações industriais. No entanto, os gráficos (66 a 72) de desempenhos dos manômetros em cada faixa de temperatura já fornecem indícios de como serão os desempenhos dos manômetros desta categoria.

Na pressão de 2,4 kgf/cm², os gráficos (73 a 83) de erros relativos em função das temperaturas indicam que na faixa de temperatura de 40°C a maioria dos períodos de solicitações apresenta-se dentro do limite de erro para esta classe de precisão do manômetro (A1) e que somente no período inicial de 5 horas de solicitação os erros foram maiores do que 1%, ou seja, fora do limite da classe A1. Nas demais faixas de temperaturas testadas, de 60 a 140°C, os erros relativos apresentados foram todos superiores ao limite da classe. Em 60°C o erro relativo médio foi de 8,6% e para temperatura máxima atingida (140°C) o erro relativo médio foi de 99%.

Nos gráficos (84 a 90) de erros relativos em função dos tempos de solicitações, podem-se verificar variações significativas dos erros relativos no decorrer do tempo. Assim, como os tempos de solicitações aplicados neste trabalho foram relativamente pequenos, se faz necessário a ampliação destes períodos de solicitações para se poder analisar com maior profundidade esta característica.

Com relação à faixa de pressão de 3,6 kgf/cm², os gráficos (91 a 100) de erros relativos em função da temperatura e os gráficos (101 a 103) de erros relativos em função dos tempos de solicitações, foram limitados a apenas duas faixas de temperaturas (40 e 60°C). Deste modo, torna-se restrito o embasamento para se obter conclusões.

No comparativo entre as faixas de pressões estudadas (1,2, 2,4 e 3,6 kgf/cm²), o gráfico 104 de erros relativos em função das faixas de temperaturas, pode-se verificar que na faixa de pressão de 1,2 kgf/cm² os erros relativos foram maiores do que na faixa de pressão de 2,4 kgf/cm². Este fato pode ter ocorrido, pois a faixa de pressão de 2,4 kgf/cm² esta localizada na região de melhor desempenho destes instrumentos (região intermediária da escala do instrumento de 1,5 a 4,5 kgf/cm²).

No inicio das baterias de testes (1,2, 2,4 e 3,6kgf/cm²), os manômetros submetidos às solicitações foram calibrados e ao final de todas as baterias de testes os mesmos manômetros foram re-calibrados. Deste modo, podem-se verificar os diferentes desempenhos dos tubos de Bourdon para cada situação. Nas figuras 105 a 107 foram mostrados estas comparações e de modo geral pode-se determinar, nas faixas de pressões de 1,2 e 2,4 kgf/cm², pelo desempenho dos manômetros, que ocorreram variações de indicações entre as calibrações, resultado da deterioração do desempenho dos tubos de Bourdon. Na faixa de pressão de 3,6 kgf/cm² ocorreu um desempenho inverso das demais faixas, ou seja, a calibração após solicitação apresentou valores de indicação de pressão menores do que os valores iniciais. Isto pode ter explicação pelo fato destes manômetros terem sido pouco solicitados, uma vez que a bateria de testes nesta faixa se limitou a temperatura de 40 e 60°C, temperaturas nas quais se presume que a deterioração no desempenho dos tubos de Bourdon não sejam acentuadas como em temperaturas mais elevadas quanto as atingidas nas faixas anteriores.

Capítulo 6

Sugestões para Próximos Trabalhos

Para o prosseguimento deste trabalho será interessante solicitar os manômetros em faixas de pressões intermediárias (exemplo 1,5 – 2,0 – 3,0 – 3,2 – 4,0 kgf/cm²) em relação as que foram abordadas neste estudo, com a finalidade de incrementar os conhecimentos atuais. A implementação de mais uma variável como um sistema de vibração, faria com que os manômetros trabalhassem mais próximos de um emprego real.

Adicionando-se as sugestões para próximos trabalhos, será também importante a expansão das análises para outros perfis de tubos de Bourdon (helicoidal, torcido e espiral), com diferentes materiais do tubo (ligas de cobre, aço, bronze e fósforo), assim como, o emprego de manômetros que trabalhem em outras faixas de pressão.

Referências Bibliográficas

ISMAIL, K. A. R. *Técnicas de medidas e instrumentação*. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Editora da Unicamp, 2003, p. 24-27.

BECKERATH, A. V. E., ANSELM, J., KERSTEN, P. K. E JOCHEM, P. *Pressure and temperature measurement*. Wika Alexander Wiegand GmbH & Co, 1995, p. 30-41.

ISMAIL, K. A. R. *Técnicas experimentais em fenômenos de transferência*. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Editora da Unicamp, 2000, p. 15-30.

ENDERBY, P. *Pressure calibration***.** Control and Instrumentation, v.27, n° 3, 1995, p. 42.

FUKUOKA, J., ITOH, H., ISHIMATU, M., OHBA, K. *Fadigue life assessment of Bourdon tube against cyclic internal pressure.* Coleção de monografia da sociedade japonesa de mecânica (série A), vol. 62, n°599, 1996, monografia n° 95 – 1433.

ROBERT, J. L., CONTRERAS, S., SICART, J., MOSSER, V. E KOBBI, F. *Pressure and Hall Sensors: What does MBE allow to do?***.** Jornal of Crystal Growth, 201/202, 1999, p.727-733.

TAKESHI, Y. *Development of a New Pressure Sensor and its Application to the Measurement of Contacting Stress in Extrusion.* Jornal of Materials Processing Technology, 95, 1999, p.71-77.

ANDREW, D. E KENSAL, D. W. *A Double-sided Single-ship Wireless Pressure Sensor***.** IEEE, 2002, p.252-255.

NIKOLAY, M. S. *Prospects of Using Si/CaF_2 Structures in Pressure Sensors.* 3rd Siberian Russian Workshop and Tutorials EDM`, section 2, 2002, p.1-5, July.

STEWART, T. P. *Correlation of Pressure Sensors Systems.* Engineering in Medicine and Biology Society 11th Annual International Conference, p.1489.

BAO-HUI, Y., TIAN-YOU Y., Da C. *Design and Application of High-temperature With Standing High Pressure Transducer.* IEEE, 1997, p.819-823.

LAPADATU, A. C., DE BRUYKER, D., JAKOBSEN, H. E PUERS, R**.** *A New Concept for a Self-Testable Pressure Sensor Based on the Bimetal Effect.* Sensors and Actuators, A 82, 2000, p.69-73.

YOU-HE, Z. *An Analysis of Pressure-Frequency Characteristics of Vibrating String-Type Pressure Sensors.* International Jornal of Solid and Structures, 38, 2001, p.7101-7111.

MASHEEB, F., STEFANESCU, S., NED, A. A., KURTZ, D. A. E BEHEIM, G. *Leadless Sensor Packaging for High Temperature Applications***.** IEEE, 2002, p.392-395.

QUANBO, Z., UPPILI, S. E RONGMING, L. *A Study on Micromachined Bimetallic Actuation.* Sensors and Actuators, 78, 1999, p.212-219.

DONG, X., LI, W., GUIFU, D. G, YONG, Z., AIBING, Y. E BINGCHU, C. *Characteristics and fabrication of NiTi/Si Diaphragm Micropunp***.** Sensors and Actuators, A 93, 2001, p.87-92.

STEINMANN, R., FRIEMANN, H., PRESCHER, C. E SHELLIN, R. *Mechanical Behaviour of Microchined Sensor Membranes Under Uniform External Pressure Affected by in-plane*

Stresses Using a Ritz Method and Hermite Polynomials. Sensors and Actuators, A 48, 1995, p.37-46.

JULIEN. H., SCHÄFER, K. *Safety and longterm accuracy of Bourdon tube pressure gauges*. Wika Alexander Wiegand GmbH & Co. 1993, ref. 1563.

SILVA, L. R. O., ALVES, M. L. *A calibração periódica de instrumentos de medição e padrões e suas relações com custos e benefícios.* Enquilab 2004 – Encontro para a qualidade de laboratórios, São Paulo, Brasil.

SARAIVA, C. P. *Ferramentas para ajustar a periodicidade de calibração*. Enquilab 2005 – Encontro para a qualidade de laboratórios, São Paulo, Brasil.

JAGDISH, C. P., ADRIAAN, V. D. B. *Auto-Calibration and compensation of a Capacitive Pressure sensor Using Multilayer Perceptrons***.** ISA Transactions. 39, 2000, p.175-190.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA , NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO, *Expressão da Incerteza de Medição*, Norma NIT – DICLA – 021,

MOSCATI, G., MEZZALIRA, L. G., DOS SANTOS, F. D., *Incerteza de Medição pelo Método de Monte Carlo, no Contexto do "Suplemento 1" do GUM.* Enquilab 2004 – Encontro para a qualidade de laboratórios, São Paulo, Brasil.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA , NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO, *Orientações para a Realização de Calibração de Medidores Analógicos de Pressão*, DOQ-CGCRE-017, Revisão maio/2006.

Anexo I - Certificados de calibração dos sensores PT100

CONSISTEC
Controles e Sistemas de Automação Ltda.

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0128

LABORATÓRIO DE TERMOMETRIA DA CONSISTEC

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre/Inmetro sob o nº 128

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Número: CR-4594/07 Rev – 00

Nome do Contratante: **WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA**

Endereço: **Av. Ursula Wiegand, n.º 03 Ipero – SP**

Nome do Solicitante: **O mesmo**

Pedido Número: **79.102**

IDENTIFICAÇÕES E CARACTERÍSTICAS DO INSTRUMENTO

Tipo: **TERMÔMETRO DE RESISTÊNCIA**

Modelo: **Termoresistência "PT 100 Ω" 3 fios, simples**

Fabricante: **Consistec**

Escala: **N/A**

Valor de uma divisão: **N/A**

Tipo de isolação: **convencional**

Diâmetro da haste: **3,0 mm**

Comprimento da haste: **5000 mm**

Número de Série: **N/C**

Norma de Referência: **NBR-13773**

Identificação: **PEÇA N.º 05**

Condições de Calibração: **Calibração por comparação**

Observações: **N/C**

INFORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS

Número da OSC: **1486/07**

Data da Calibração: **05 DE SETEMBRO DE 2007** Data da Emissão: **06 DE SETEMBRO DE 2007**

PROCEDIMENTO/MÉTODO DE CALIBRAÇÃO

A calibração foi feita por comparação contra sensor padrão de temperatura, em meio termostático homogêneo, segundo Instrução de Trabalho ITL 002 REV.08

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura: (23 ± 3) °C Umidade Relativa: (50 ± 20) %

CELSO LOPES JÚNIOR
Assistente Técnico

Este certificado atende aos requisitos de acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
Os resultados declarados neste certificado, referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral. Reproduções parciais dependem de autorização formal deste Laboratório.

CONSISTEC
Controles e Sistemas de Automação Ltda.

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0128

LABORATÓRIO DE TERMOMETRIA DA CONSISTEC

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre/Inmetro sob o nº 128

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Número: CR-4594/07 Rev – 00

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Temperatura VVC (°C)	Resistência Elétrica MLR (Ω)	Temperatura Medida (°C)	Desvio (°C)	Incerteza (°C)	Padrão Utilizado	Profund. de Imersão (mm)
0,00	99,9820	-0,05	-0,05	± 0,04	03.090-0	180
29,00	111,2912	29,01	0,01	± 0,04	03.013-0	180
156,03	159,5557	155,98	-0,05	± 0,04	03.014-0	180

VARIAÇÃO DA RESISTÊNCIA ELÉTRICA À 0ºC:

Ro Inicial = 99,9874 Ω **Ro Final = 99,9820 Ω**

NOTAS:
- VVC = Valor Verdadeiro Convencional
- MLR = Média das Leituras Realizadas
- As temperaturas estão referidas à Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90).
- O termômetro de resistência foi calibrado com uma corrente de excitação de 1mA.
- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada, multiplicada pelo fator de abrangência k=2, que para uma distribuição normal correspondente a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

IDENTIFICAÇÃO E RASTREABILIDADE DOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Identificação	Instrumento	Modelo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
03.018-0 / 03.028-0	Ponte de Resistência / Resistor Padrão	1575 / 5685A	1486/2007	Jun-2010	INMETRO
03.013-0	Termômetro de Resistência	5614	CL-0002/07	Fev-2008	INMETRO
03.014-0	Termômetro de Resistência	5614	CL-0030/07	Jun-2008	INMETRO
03.090-0	Banho de Gelo	-o-	-o-	-o-	NBR –13863

Assistente Técnico

Este certificado atende aos requisitos de acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
Os resultados declarados neste certificado, referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral. Reproduções parciais dependem de autorização formal deste Laboratório.

CONSISTEC
Controles e Sistemas de Automação Ltda.

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0128

LABORATÓRIO DE TERMOMETRIA DA CONSISTEC

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre/Inmetro sob o nº 128

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Número: CR-4595/07 Rev – 00

Nome do Contratante: **WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA**

Endereço: **Av. Ursula Wiegand, n.º 03 Ipero – SP**

Nome do Solicitante: **O mesmo**

Pedido Número: **79.102**

IDENTIFICAÇÕES E CARACTERÍSTICAS DO INSTRUMENTO

Tipo: **TERMÔMETRO DE RESISTÊNCIA**

Modelo: **Termoresistência "PT 100 Ω" 3 fios, simples**

Fabricante: **Consistec**

Escala: **N/A**

Valor de uma divisão: **N/A**

Tipo de isolação: **convencional**

Diâmetro da haste: **3,0 mm**

Comprimento da haste: **5000 mm**

Número de Série: **N/C**

Norma de Referência: **NBR-13773**

Identificação: **PEÇA N.º 06**

Condições de Calibração: **Calibração por comparação**

Observações: **N/C**

INFORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS

Número da OSC: **1486/07**

Data da Calibração: **05 DE SETEMBRO DE 2007** Data da Emissão: **06 DE SETEMBRO DE 2007**

PROCEDIMENTO/MÉTODO DE CALIBRAÇÃO

A calibração foi feita por comparação contra sensor padrão de temperatura, em meio termostático homogêneo, segundo Instrução de Trabalho ITL 002 REV.08

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura: (23 ± 3) °C Umidade Relativa: (50 ± 20) %

CELSO LOPES JUNIOR
Assistente Técnico

Este certificado atende aos requisitos de acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
Os resultados declarados neste certificado, referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.

CONSISTEC
Controles e Sistemas de Automação Ltda.

Calibração NBR ISO/IEC 17025
CAL 0128

LABORATÓRIO DE TERMOMETRIA DA CONSISTEC

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre/Inmetro sob o nº 128

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Número: CR-4595/07 Rev – 00

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Temperatura VVC (°C)	Resistência Elétrica MLR (Ω)	Temperatura Medida (°C)	Desvio (°C)	Incerteza (°C)	Padrão Utilizado	Profund. de Imersão (mm)
0,00	99,9568	-0,11	-0,11	± 0,03	03.090-0	180
29,00	111,2887	29,01	0,01	± 0,03	03.013-0	180
156,03	159,5150	155,87	-0,16	± 0,03	03.014-0	180

VARIAÇÃO DA RESISTÊNCIA ELÉTRICA À 0ºC:

Ro Inicial = 99,9544 Ω **Ro Final = 99,9568 Ω**

NOTAS:
- VVC = Valor Verdadeiro Convencional
- MLR = Média das Leituras Realizadas
- As temperaturas estão referidas à Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90).
- O termômetro de resistência foi calibrado com uma corrente de excitação de 1mA.
- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada, multiplicada pelo fator de abrangência k=2, que para uma distribuição normal correspondente a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

IDENTIFICAÇÃO E RASTREABILIDADE DOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Identificação	Instrumento	Modelo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
03.018-0 / 03.028-0	Ponte de Resistência / Resistor Padrão	1575 / 5685A	1486/2007	Jun-2010	INMETRO
03.013-0	Termômetro de Resistência	5614	CL-0002/07	Fev-2008	INMETRO
03.014-0	Termômetro de Resistência	5614	CL-0030/07	Jun-2008	INMETRO
03.090-0	Banho de Gelo	-o-	-o-	-o-	NBR –13863

Assistente Técnico

Este certificado atende aos requisitos de acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
Os resultados declarados neste certificado, referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral. Reproduções parciais dependem de autorização formal deste Laboratório.

Anexo II - Especificação do Fluido Therminol 55

– Especificação do Fluido Térmico

Vista MSDS

Boletim Do Produto (Inglês)

Therminol 55
Fluido de Transferência de Calor

http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep.html
http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep.html

Descrição do Produto

Therminol 55 é um fluido sintético de transferência térmica utilizado a temperaturas moderadas (-25° C à 290° C / -15° F à 550° F).
Therminol 55 tem uma diversidade de qualidades:

- **Longa Duração** - Therminol 55 realmente é um fluido para trabalhar a 290° C / 550° F. Você irá obter anos de segurança e funcionamento satisfatório, mesmo trabalhando o sistema continuamente à 290° C / 550° F. Isto significa que você não tem que comprar um produto superior ao de sua necessidade.
- **Sem Formação de Borra** - Devido ao fato de Therminol 55 ser um fluido sintético, resiste a oxidação 10 (dez) vezes mais que óleos minerais. Uma menor oxidação significa uma menor formação de sólidos e uma menor sedimentação (borra). Para sistemas sem inertização de Nitrogênio, as vantagens de funcionamento são significativas.
- **Bombeamento a Baixas Temperaturas** - Therminol 55 é bombeável mesmo à -25° C / -15° F, temperatura na qual os óleos minerais já estarão com consistência gelatinosa. Na verdade, alguns óleos minerais não bombeam à temperaturas inferiores a -7° C / 20° F. Com Therminol 55, seu sistema de transferência de calor se iniciará rápida e facilmente.
- **Baixo Custo** - Esta lista vantagens de funcionamento NÃO custam muito caro. Ligue-nos para ver como Therminol 55 pode ser vantajoso.

Aplicações

Therminol 55 é utilizado em uma amplia variedade de indústrias, como por exemplo:

- Purificação de Gás Natural
- Operacões de modelagem de plásticos
- Armazenagem de produtos de Asfalto e Petróleo

Para maiores informações de sistemas de Therminol 55 e suas aplicações, escreva-nos um e-mail ou entre em contato com um de nossos Representantes de Serviços Técnicos.

Propriedades Tipicas

Therminol® 55
Fluido de Tranferência Térmica

Anexo III - Especificação do Fluido Silicone V100

S I L I C O N E S

RHODORSIL®

RHODORSIL® OILS 47 V 50 TO 47 V 1000

December 1996

TECHNICAL DATA SHEET
Cancels and replaces SIL 94 039 3

Description

RHODORSIL OILS 47 V 50 to 47 V 1000 are straight chained polydimethylsiloxanic fluids.

Properties

RHODORSIL OILS 47 V 50 to 47 V 1000 have the following properties :

- Very good resistance to high and low temperature.
- Good combustion resistance.
- Good dielectric properties.
- Low surface tension.
- High compressibility.
- Absence of ageing upon exposure to atmospheric agents.
- Good oxidation resistance.
- Little change in viscosity with temperature.
- Good resistance to high and prolonged shear stress.

Applications

RHODORSIL OILS are used as :

- Thermostatic fluids (- 50 °C to + 200 °C).
- Dielectric fluids (impregnation of paper for condensers).
- Anti-blotting products for photocopying machines.
- Thinning and plastifying agents for RTV's and silicone sealants.
- Lubricating and heat protecting agents for textile threads (synthetic sewing threads).
- Ingredients in maintenance products (polishes, wax polishes, floor and furniture polishes, etc.).
- Paint additives (anti-cratering, anti-floating/flooding and anti-scratching effects, etc.).
- Water repellent treatment :
  - of powders (for paints and plastics),
  - of fibres : glass fibres.
- Release agents (mould release of plastics and metal castings).
- Lubricants (lubrication of elastomers or plastics on metals).
- Surfactants for styrene-butadiene foam.

Rhodia

Characteristics

	RHODORSIL OILS					
	47V50	47V100	47V300	47V350	47V500	47V1000
• Appearance	Colourless, limpid liquid					
• Viscosity at 25 °C, mm?/s, approx.	50	100	300	350	500	1000
• Specific gravity at 25 °C, approx.	0.959	0.965	0.970	0.970	0.970	0.970
• Flash point (closed cup), °C, approx.	280	≥ 300	≥ 300	≥ 300	≥ 300	≥ 300
• Freezing point, °C, approx.	- 55	- 55	- 50	- 50	- 50	- 50
• Refractive index at 25 °C, approx.	1.402	1.403	1.403	1.403	1.403	1.403
• Surface tension at 25 °C, mN/m, approx.	20.7	20.9	21.1	21.1	21.1	21.1
• Vapour pressure at 200 °C, Pa, approx.	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
• Volume expansion coeff. between 25 and 100 °C, approx.	$1.05.10^{-3}$	$9.45.10^{-4}$	$9.45.10^{-4}$	$9.45.10^{-4}$	$9.45.10^{-4}$	$9.45.10^{-4}$
• Specific heat capacity between 40 and 200 °C, J/g, °C	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46
• Thermal conductivity, W/m°C, approx.	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
• Viscosity / temperature coeff. (1), approx.	0.59	0.60	0.62	0.62	0.62	0.62
• Dielectric strength at 25 °C, kV/mm, approx.	15	16	16	16	16	16
• Dielectric constant at 25 °C between 0.5 and 100 kHz, approx.	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80
• Power factor at 25 °C, at 100 kHz, approx.	1.10^{-4}	1.10^{-4}	1.10^{-4}	1.10^{-4}	1.10^{-4}	1.10^{-4}
• Permittivity at 25 °C, Ω.cm, approx.	1.10^{14}	1.10^{15}	1.10^{15}	1.10^{15}	1.10^{15}	1.10^{15}

(1) Viscosity / temperature coefficient = 1 - (viscosity at 100 °C / viscosity at 40 °C)

Packaging

RHODORSIL OILS 47 V 50 to 47 V 1000 are available in 25 and 200 kg drums, in 1000 kg containers or in 20 tonnes tankers.

Storage and shelf life

When stored in its original unopened packaging at a temperature of between -20 and +50°C, **RHODORSIL OILS 47 V 50 to 47 V 1000** may be stored for up to 3 years from its date of manufacture (expiry date). Comply with the storage instructions and expiry date marked on the packaging.

Past this date, Rhodia Silicones no longer guarantees that the product meets the sales specifications.

Anexo IV - Especificação do silicone selante Rhodiastic 666

Rhodiastic® 666

Selante Neutro de Silicone

Descrição	Elastômero de silicone, borracha de silicone, vedante.
Identificação	CAS 70131-67-8; CAS 919-30-2; CAS 22984-54-9; CAS 1760-24-3.
Aplicações	Excelente adesão e elevada compatibilidade com materiais modernos, tais como: - vidros laminados / especiais / refletivos - folhas de policarbonato - galvanizados zincados - alumínio, aço inox, chumbo - plásticos técnicos - granito - determinadas madeiras
Vantagens	• **Resistência ao envelhecimento e aos agentes químicos** - Rhodiastic® 666 é um silicone de alta performance. Quando curado, cola, veda e isola a maior parte dos materiais de maneira durável, tendo suas propriedades físicas inalteradas pela ação do tempo e dos agentes climáticos, tais como: chuva, raios solares, UV, ozônio e poluição. • **Conformidade às Normas Internacionais** O Rhodiastic® 666 foi estudado e elaborado para atender às normas internacionais, em particular às normas americanas: - Federal Specification TT-S-001543-A, Sealing Compound. - ASTM C-920-Standard Specification for elastomeric joint sealant type S, grand NS, class 23. - Federal Specification TT-S-00230C, sealing Compound, Elastomeric type, single component (for caulking, sealing and glazing in buildings and other structures) type II, class A. • **Outras Cores** - A **Bluestar Silicones Brasil Ltda.** desenvolve novas cores de acordo com a solicitação do cliente. Consulte o GAC (Gerência de Atendimento ao Consumidor) para maiores informações.

Limpeza da Superfície

- Rhodiastic® 666 deve ser aplicado sobre suportes secos, limpos, livres de graxa, poeira, rebarbas ou resíduos que não fazem parte integral do suporte.
- Se o substrato não estiver bem limpo, o selante terá adesão sobre as impurezas e não sobre a superfície desejada.
- A limpeza da superfície deve ser mecânica (por abrasão) e química (por solvente desengraxante). De qualquer forma tem que se tomar cuidado para não danificar o material do substrato.
- Usar apenas solventes recomendados pelo fabricante do material que será limpo. As superfícies devem ser limpas no mesmo dia da aplicação do Rhodiastic® 666, para evitar sua contaminação acidental após a limpeza.

Não é recomendado o uso de detergentes e sabões para a limpeza das superfícies. Estes produtos deixam resíduos que impedem a aderência do Rhodiastic® 666.

Características

1. Características Gerais

Tipo	Elastômero monocomponente à base de silicone com sistema reticulante neutro - 100% silicone.
Consistência	Massa pastosa que se transforma em borracha flexível quando exposta à umidade atmosférica.
Cores disponíveis	Incolor, branco e preto.
Odor	Fraco (2-butanona oxímina).
Aspecto do filme	Homogêneo
Densidade, aprox.	1,03
Velocidade de vulcanização (a 23°C e 65% de umidade relativa), aprox.	1,0 mm em 1 hora 2,0 mm em 5 horas 4,0 mm em 24 horas 6,0 mm em 72 horas
Temperatura de resistência, prox.:	-50°C a +200°C
Resistência a agentes climáticos:	Excelente

Anexo V - Certificados de calibração dos manômetros originais, colados com adesivo epóxi e fixado com fita de alumínio.

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 23059/07

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	23059
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009Q	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²
Pedido de Serviço: *Service Order*	23059/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	23059/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/07/2007

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009**."

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C** ± 2°C, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, terça-feira, 17 de julho de 2007

NOTAS
NOTES

Não consta

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23059/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,608	0,601	0,608	0,608			0,606
117,680	1,200	1,213	1,206	1,220	1,213			1,213
176,520	1,800	1,817	1,810	1,817	1,796			1,810
235,360	2,400	2,394	2,394	2,387	2,401			2,394
294,200	3,000	2,992	2,978	2,999	2,985			2,988
353,039	3,600	3,590	3,576	3,590	3,569			3,581
411,879	4,200	4,166	4,166	4,173	4,180			4,172
470,719	4,800	4,785	4,785	4,778	4,785			4,783
529,559	5,400	5,383	5,376	5,369	5,369			5,374
588,399	6,000	5,981	5,981	5,974	5,974			5,977

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP

Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br

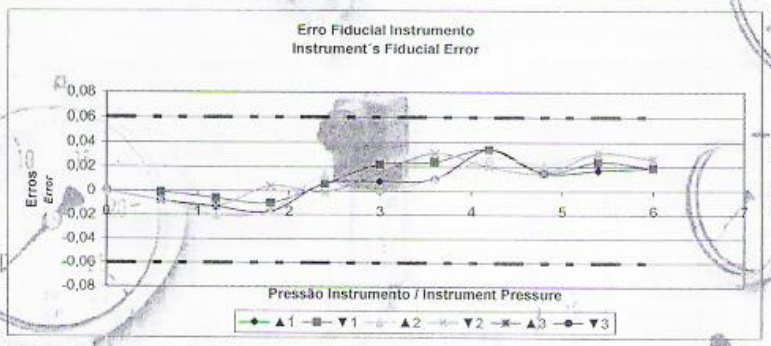
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.637-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23059/07
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

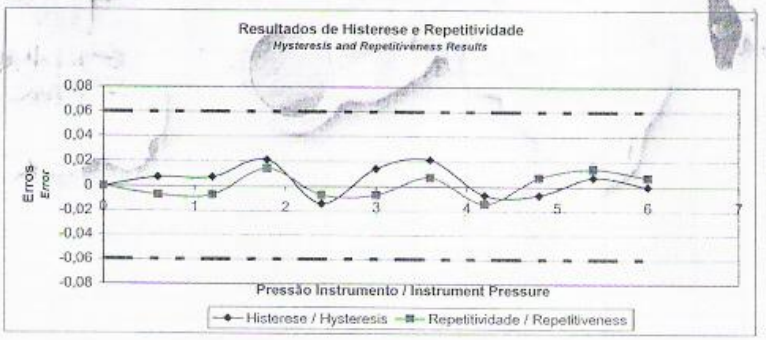
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-900 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.560/0007-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

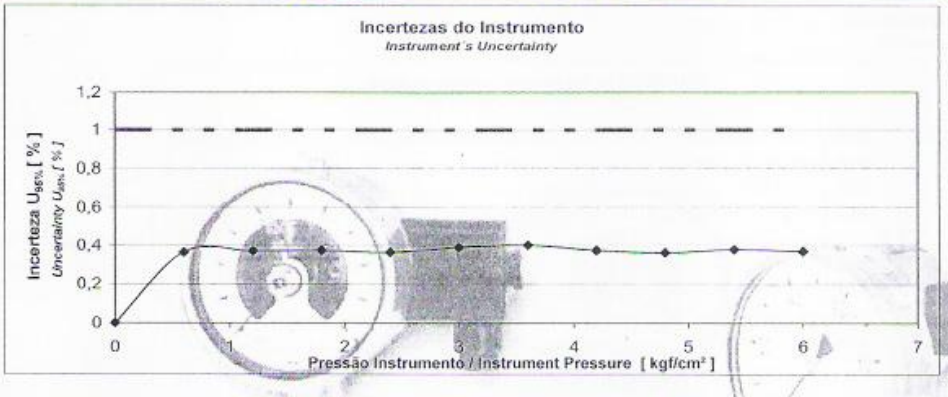
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23059/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

Incertezas do Instrumento

Instrument's Uncertainty



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,40 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,56 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,35 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,32 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	$U_{95\%}$ [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,961	0,022	0,364	0,102
117,680	1,200	1,963	0,022	0,370	0,211
176,520	1,800	1,966	0,022	0,373	0,204
235,360	2,400	1,962	0,022	0,364	0,107
294,200	3,000	1,978	0,023	0,388	0,194
353,039	3,600	1,989	0,024	0,400	0,319
411,879	4,200	1,966	0,022	0,373	0,473
470,719	4,800	1,961	0,022	0,362	0,276
529,559	5,400	1,966	0,023	0,377	0,431
588,399	6,000	1,961	0,022	0,368	0,380

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23059/07
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}993627428 \cdot x + 0{,}009934327$$

$$r^2 = 0{,}999975854$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.°.: 23062/07

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.°. Identificação: *Identification Nº*	23062
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.°. Serie: *Series Nº*	2R0009L	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	23062/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	23062/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/07/2007

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06**, válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21°C** ± 2°C, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C** ± 2°C, rolative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, terça-feira, 17 de julho de 2007

NOTAS
NOTES

Não consta

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1548 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23062/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,594	0,608	0,597	0,580			0,595
117,680	1,200	1,213	1,199	1,188	1,188			1,197
176,520	1,800	1,803	1,810	1,800	1,796			1,803
235,360	2,400	2,401	2,394	2,391	2,380			2,391
294,200	3,000	2,999	2,992	2,999	2,974			2,991
353,039	3,600	3,604	3,597	3,604	3,590			3,598
411,879	4,200	4,194	4,201	4,201	4,194			4,198
470,719	4,800	4,799	4,799	4,813	4,810			4,805
529,559	5,400	5,411	5,404	5,402	5,418			5,410
588,399	6,000	5,995	5,995	6,016	6,016			6,005

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iparó SP

Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-7648 - E-mail : j.soares@wika.com.br

C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

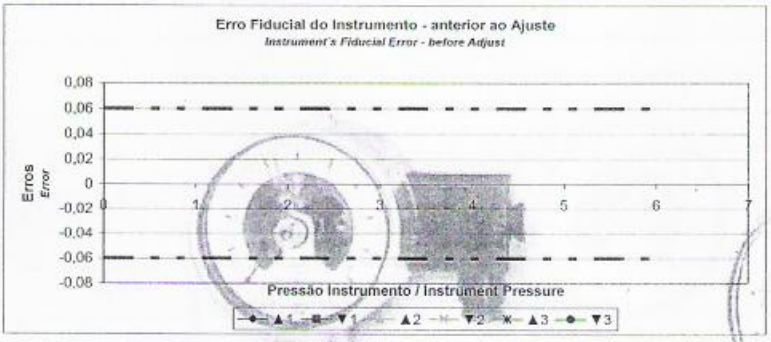
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23062/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

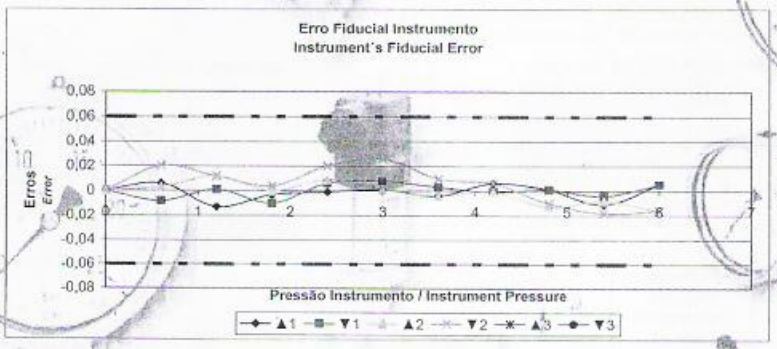
GRÁFICOS

GRAPHICS



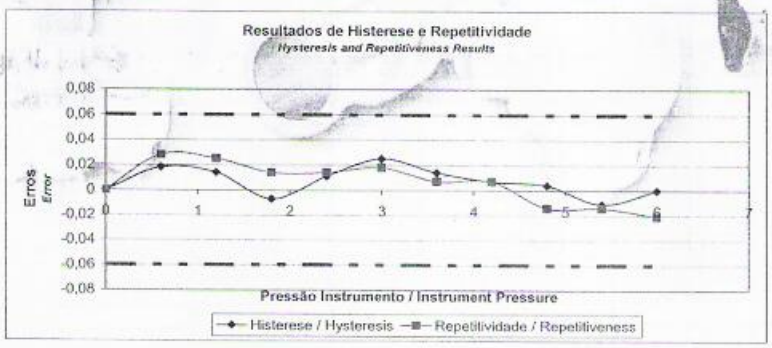
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

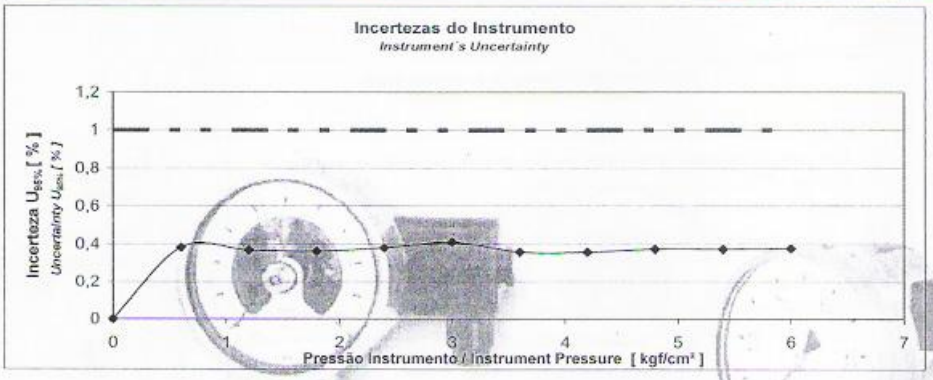
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23062/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,41 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,43 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,47 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,41 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,42 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,969	0,023	0,382	0,154
117,680	1,200	1,963	0,022	0,368	0,158
176,520	1,800	1,961	0,022	0,363	0,073
235,360	2,400	1,971	0,023	0,380	0,151
294,200	3,000	2,000	0,025	0,410	0,150
353,039	3,600	1,960	0,022	0,359	0,088
411,879	4,200	1,960	0,021	0,357	0,059
470,719	4,800	1,965	0,022	0,373	0,103
529,559	5,400	1,964	0,022	0,373	0,170
588,399	6,000	1,964	0,023	0,376	0,176

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23062/07
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}001698820 \cdot x - 0{,}005649052$$

$$r^2 = 0{,}999978322$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manômeter calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.- 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA
Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 23061/07

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	23061
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009N	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	23061/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	23061/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/07/2007

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, terça-feira, 17 de julho de 2007

NOTAS
NOTES

Não consta

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23061/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,615	0,608	0,608	0,601			0,608
117,680	1,200	1,213	1,220	1,227	1,213			1,218
176,520	1,800	1,825	1,810	1,825	1,817			1,819
235,360	2,400	2,422	2,415	2,415	2,408			2,415
294,200	3,000	3,013	2,992	3,013	2,992			3,002
353,039	3,600	3,618	3,611	3,618	3,604			3,613
411,879	4,200	4,209	4,194	4,194	4,187			4,196
470,719	4,800	4,806	4,813	4,820	4,799			4,810
529,559	5,400	5,404	5,404	5,404	5,390			5,401
588,399	6,000	6,002	6,002	6,002	6,002			6,002

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1649 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

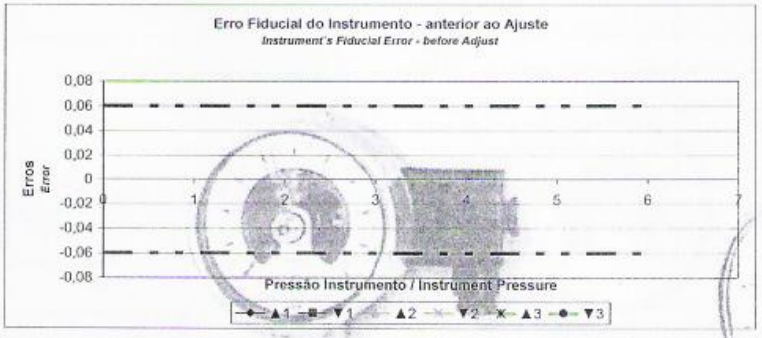
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23061/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

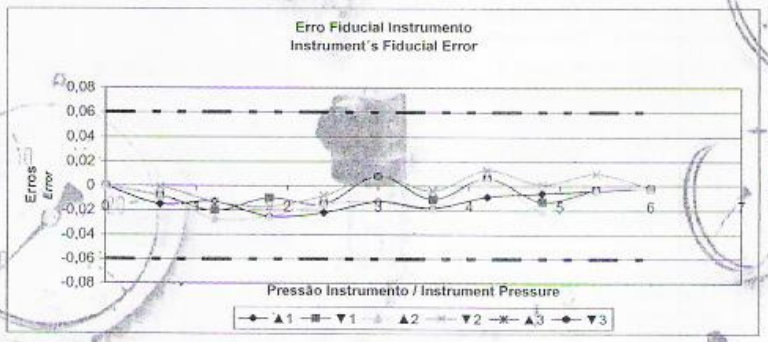
GRÁFICOS

GRAPHICS



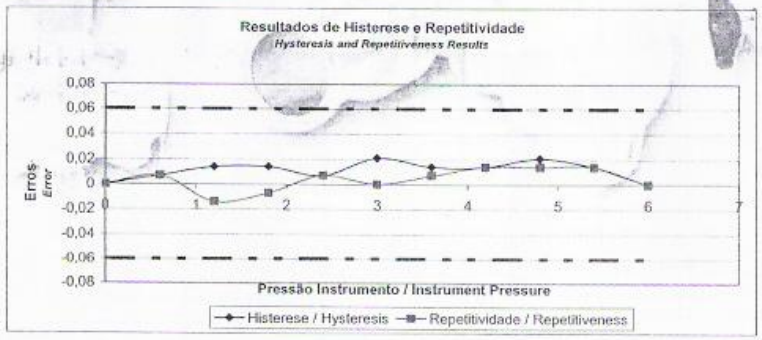
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

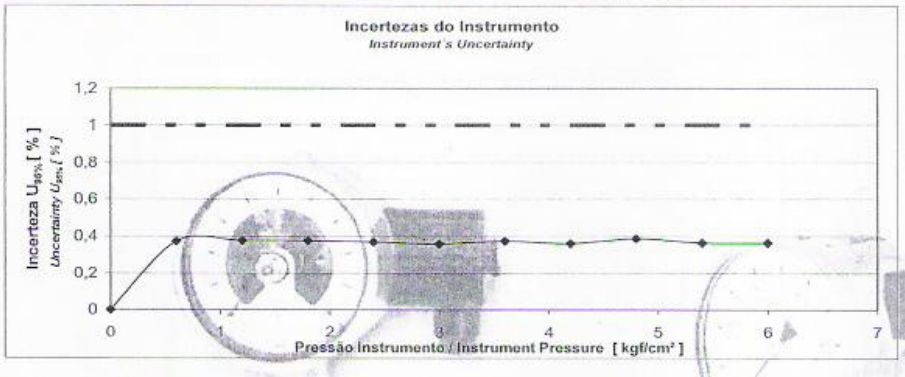
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23061/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,39 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,45 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,35 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,31 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,963	0,022	0,372	0,131
117,680	1,200	1,966	0,023	0,375	0,299
176,520	1,800	1,966	0,022	0,374	0,320
235,360	2,400	1,963	0,022	0,368	0,254
294,200	3,000	1,960	0,021	0,358	0,176
353,039	3,600	1,966	0,022	0,373	0,209
411,879	4,200	1,960	0,022	0,360	0,134
470,719	4,800	1,974	0,023	0,386	0,170
529,559	5,400	1,960	0,022	0,363	0,092
588,399	6,000	1,960	0,022	0,362	0,030

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem aignificação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted signification and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.°.: 23061/07
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}998582144 \cdot x + 0{,}011852281$$

$$r^2 = 0{,}999975488$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 23060/07

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	23060
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009K	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	23060/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	23060/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/07/2007

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21°C** ± 2°C, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C** ± 2°C, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, terça-feira, 17 de julho de 2007

NOTAS

NOTES

Não consta

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.126.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.094.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23060/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,594	0,587	0,601	0,594			0,594
117,680	1,200	1,192	1,185	1,199	1,199			1,193
176,520	1,800	1,789	1,775	1,789	1,775			1,782
235,360	2,400	2,387	2,373	2,387	2,380			2,382
294,200	3,000	2,957	2,950	2,978	2,971			2,964
353,039	3,600	3,576	3,576	3,576	3,576			3,576
411,879	4,200	4,166	4,166	4,173	4,166			4,168
470,719	4,800	4,757	4,757	4,757	4,750			4,755
529,559	5,400	5,348	5,348	5,341	5,348			5,346
588,399	6,000	5,939	5,939	5,946	5,946			5,942

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23060/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

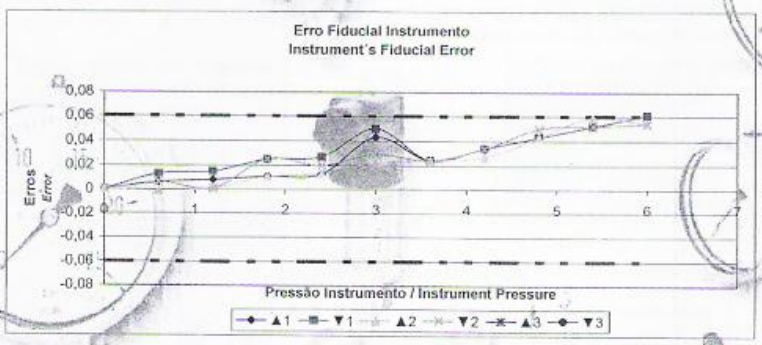
GRÁFICOS

GRAPHICS



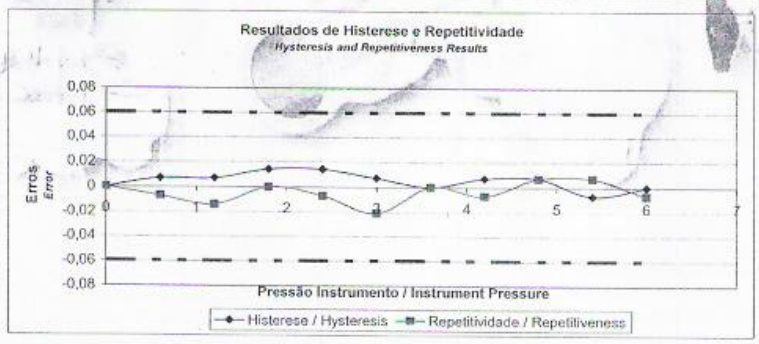
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

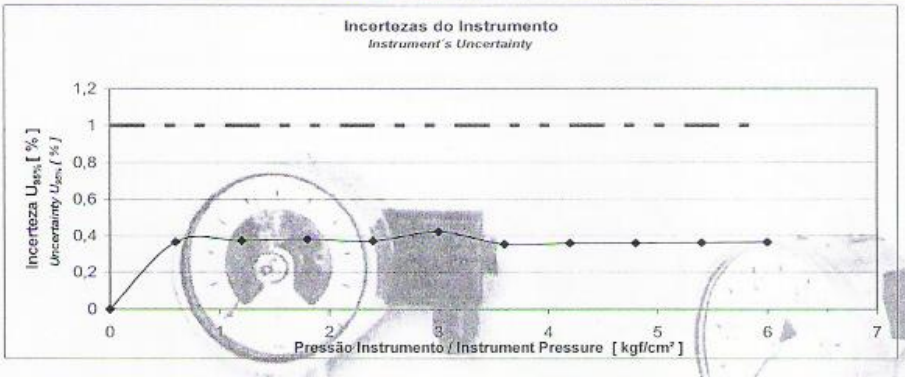
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23060/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

Incertezas do Instrumento

Instrument´s Uncertainty



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,42 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	1,02 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,35 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,39 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,962	0,022	0,366	0,110
117,680	1,200	1,966	0,022	0,373	0,111
176,520	1,800	1,972	0,023	0,380	0,295
235,360	2,400	1,966	0,022	0,371	0,303
294,200	3,000	2,015	0,025	0,422	0,604
353,039	3,600	1,960	0,021	0,353	0,407
411,879	4,200	1,960	0,022	0,359	0,532
470,719	4,800	1,961	0,022	0,359	0,745
529,559	5,400	1,961	0,022	0,361	0,900
588,399	6,000	1,961	0,022	0,364	0,966

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 23060/07
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}990457476 \cdot x + 0{,}001543276$$

$$r^2 = 0{,}999985672$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system, according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multiplieng by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.560/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Anexo VI - Certificados de calibração dos manômetros antes e após as baterias de testes

Certificados de calibração dos manômetros utilizados na bateria de testes na pressão de 1,2 kgf/cm²

Calibração antes das baterias de testes

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 11371/05

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	2R0009P
Fabricante: *Manufacturer*	Wika	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100L	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009P	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	11634/05	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	11371/05
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	21/10/2005

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,03 %** rastreado junto **ABSi/R.B.C.**, de acordo com o certificado Nº.: **21611/03,** válido até **15/04/2006.** "

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade e equilíbrio dos parâmetros ambientais."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio., whose uncertainty is **0,03 %** traced together with **ABSi/R.B.C.**, according to certificate Nº **21611/03**, valid until **15/04/2006**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability and balance of the environmental parameters.*

Iperó, sexta-feira, 21 de outubro de 2005

NOTAS
NOTES

N./C.

Julio Cesar Soares
Sub-Gerente Técnico/Qualidade

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 81.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11371/05

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [SI]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
SIA1								
SIA2								
SIA3								
SIA4								
SIA5								
SIA6								
SIA7								
SIA8								
SIA9								
SIA10								
SIA11								
SIA12								
SIA13								
SIA14								

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
62,008	0,600	0,638	0,631	0,631	0,631			0,632
121,828	1,200	1,249	1,235	1,242	1,242			1,242
180,958	1,800	1,854	1,840	1,847	1,840			1,845
239,744	2,400	2,452	2,438	2,445	2,445			2,445
297,840	3,000	3,049	3,021	3,042	3,035			3,037
356,453	3,600	3,640	3,626	3,647	3,626			3,635
414,204	4,200	4,220	4,224	4,227	4,224			4,224
472,990	4,800	4,821	4,821	4,835	4,814			4,823
531,431	5,400	5,426	5,412	5,426	5,412			5,419
590,044	6,000	6,017	6,017	6,017	6,017			6,017

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of 'INMETRO', which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

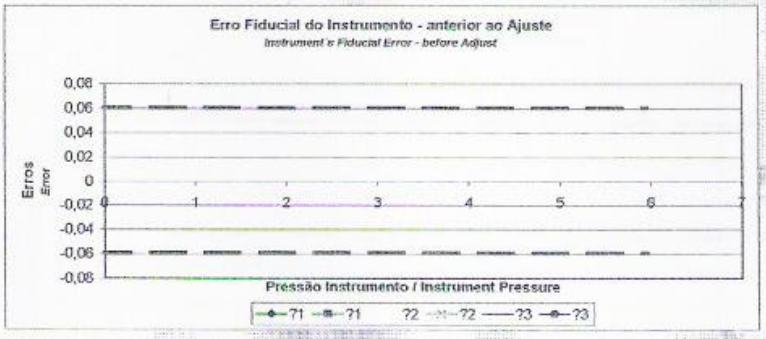
Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11371/05

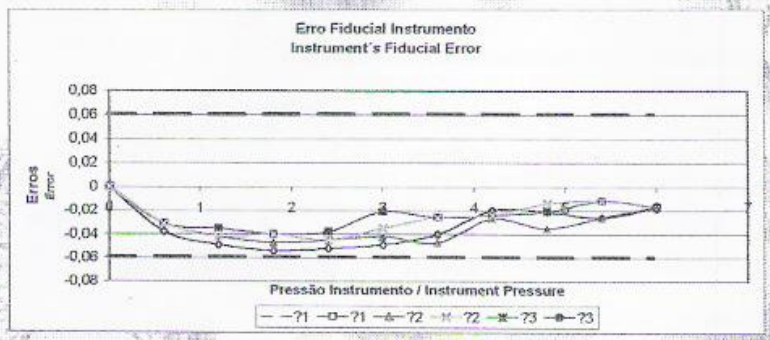
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

GRÁFICOS

GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

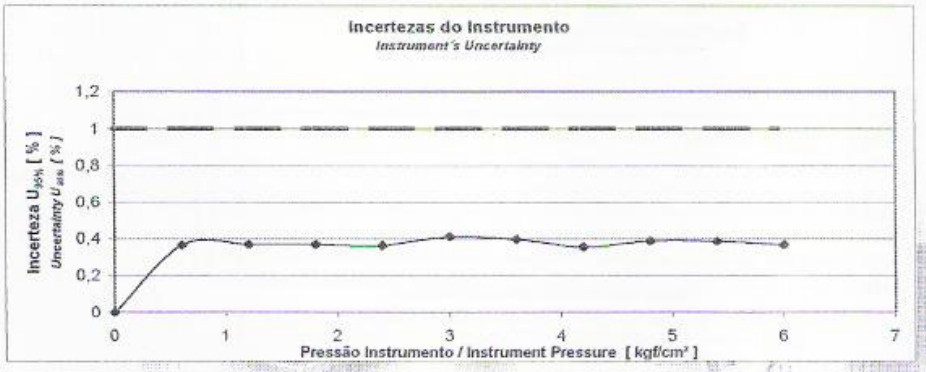


LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 359.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11371/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,409 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,901 %	0,000 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,234 %	0,000 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,469 %	0,000 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,393 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
62,008	0,600	1,961	0,022	0,364	0,538
121,828	1,200	1,964	0,022	0,367	0,705
180,958	1,800	1,967	0,022	0,368	0,754
239,744	2,400	1,964	0,022	0,361	0,745
297,840	3,000	2,008	0,025	0,409	0,619
356,453	3,600	1,991	0,024	0,395	0,580
414,204	4,200	1,960	0,021	0,354	0,395
472,990	4,800	1,977	0,023	0,386	0,386
531,431	5,400	1,972	0,023	0,385	0,318
590,044	6,000	1,961	0,022	0,366	0,280

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0501-06 – Inscrição Estadual: 359.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11371/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}998797 \cdot x + 0{,}032632$$

$$r^2 = 0{,}999942$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida / ***Corrected Real Pressure*** → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento / ***Instrument Indicate Pressure*** → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste / ***Adjust Quality***

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um falor de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with Ar comprimido.

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3260-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 359.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 11370/05

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	2R0009M
Fabricante: *Manufacturer*	Wika	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100L	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009M	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	11370/05	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	11370/05
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	21/10/2005

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,03 %** rastreado junto **ABSi/R.B.C.,** de acordo com o certificado Nº.: **21611/03,** válido até **15/04/2006.** "

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC ± 2ºC**, umidade relativa de **50% ± 20%** e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão maxima durante **± 05** minutos para estabilidade e equilíbrio dos parâmetros ambientais."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,03 %** traced together with **ABSi/R.B.C.**, according to certificate Nº **21611/03**, valid until **15/04/2006**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempotature of **21ºC ± 2ºC**, relative humidity of **50% ± 20%** and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability and balance of the environmental parameters.*

Iperó, sexta-feira, 21 de outubro de 2005

NOTAS
NOTES

N./C.

Júlio Cesar Soares
Sub-Gerente Técnico/Qualidade

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 05 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11370/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS
RESULTS

Tabela 1: Opcional
Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [SI]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
SIA1								
SIA2								
SIA3								
SIA4								
SIA5								
SIA6								
SIA7								
SIA8								
SIA9								
SIA10								
SIA11								
SIA12								
SIA13								
SIA14								

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite
Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:
Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
59,595	0,600	0,609	0,602	0,616	0,602			0,608
119,242	1,200	1,214	1,214	1,221	1,214			1,216
178,200	1,800	1,826	1,812	1,826	1,805			1,817
236,124	2,400	2,417	2,403	2,424	2,388			2,408
293,185	3,000	2,993	2,993	2,993	2,979			2,990
351,109	3,600	3,584	3,570	3,598	3,570			3,580
409,550	4,200	4,182	4,174	4,174	4,174			4,176
468,508	4,800	4,786	4,765	4,779	4,779			4,777
526,259	5,400	5,384	5,363	5,363	5,356			5,366
585,907	6,000	5,975	5,975	5,975	5,975			5,975

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11370/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

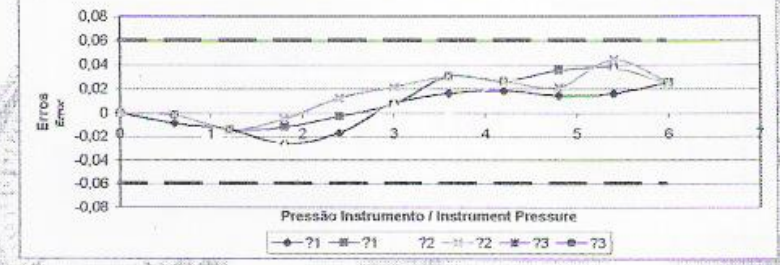
GRÁFICOS
GRAPHICS

Erro Fiducial do Instrumento - anterior ao Ajuste
Instrument's Fiducial Error - before Adjust



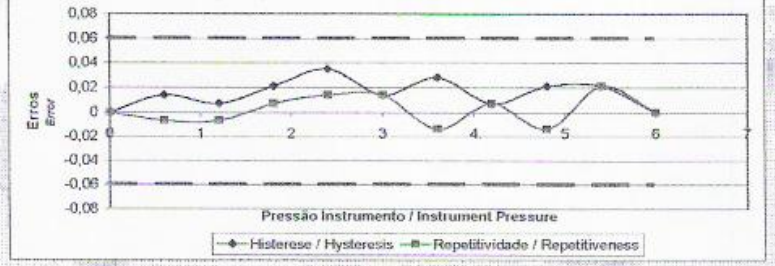
LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Erro Fiducial Instrumento
Instrument´s Fiducial Error



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Resultados de Histerese e Repetitividade
Hysteresis and Repetitiveness Results



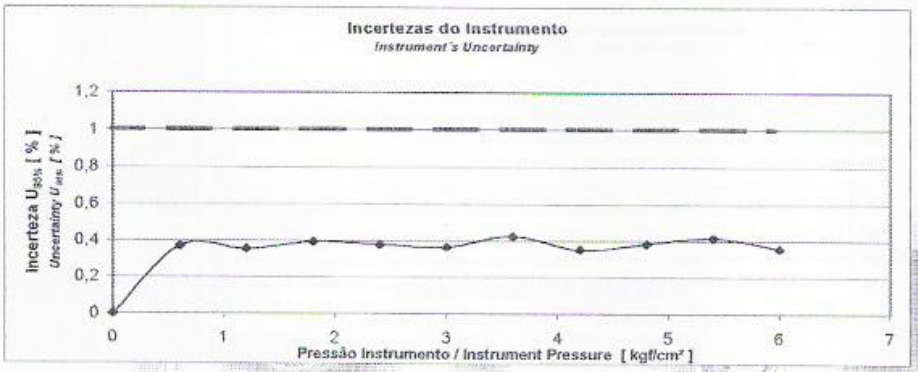
LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulations.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Ipero – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11370/05

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,424 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,737 %	0,000 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,352 %	0,000 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,586 %	0,000 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,447 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	$U_{95\%}$ [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio *Average fiducial error* [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
59,595	0,600	1,966	0,022	0,371	0,128
119,242	1,200	1,961	0,021	0,354	0,266
178,200	1,800	1,992	0,024	0,394	0,286
236,124	2,400	1,978	0,023	0,378	0,226
293,185	3,000	1,968	0,022	0,365	0,172
351,109	3,600	2,028	0,025	0,424	0,328
409,550	4,200	1,961	0,021	0,352	0,396
468,508	4,800	1,977	0,023	0,382	0,376
526,259	5,400	2,008	0,025	0,415	0,561
585,907	6,000	1,961	0,021	0,358	0,424

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1650 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11370/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}992165 \cdot x + 0{,}015612$$

$$r^2 = 0{,}999960$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multiplicand by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with Ar comprimido.

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 11362/05

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA**
ENDEREÇO:. *ADRESS*	**Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.**
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	**O mesmo**

Instrumento: *Instrument*	**Manômetro Analógico**	N.º. Identificação: *Identification Nº*	**2R0009J**
Fabricante: *Manufacturer*	**Wika**	Norma / Classe: *Standard / Class*	**NBR 14105 / A1**
Modelo: *Model*	**232.57.100L**	Valor de uma Divisão: *Division Value*	**0,05 kgf/cm²**
N.º. Serie: *Series Nº*	**2R0009J**	Faixa de Indicação: *Indication Band*	**0 ... 6 kgf/cm²**

Pedido de Serviço: *Service Order*	**11362/05**	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	**11362/05**
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	**PR-11 / PR-12**	Data da Calibração: *Calibration Date*	**21/10/2005**

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,03 %** rastreado junto **ABSi/R.B.C.**, de acordo com o certificado Nº.: **21611/03,** válido até **15/04/2006.** "

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC ± 2ºC**, umidade relativa de **50% ± 20%** e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade e equilíbrio dos parâmetros ambientais."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,03 %** traced together with **ABSi/R.B.C.**, according to certificate Nº **21611/03**, valid until **15/04/2006**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC ± 2ºC**, relative humidity of **50% ± 20%** and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability and balance of the environmental parameters.*

Iperó, sexta-feira, 21 de outubro de 2005

NOTAS
NOTES

N./C.

Julio Cesar Soares
Sub-Gerente Técnico/Qualidade

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.126.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11362/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS
RESULTS

Tabela 1: Opcional
Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [SI]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
SIA1								
SIA2								
SIA3								
SIA4								
SIA5								
SIA6								
SIA7								
SIA8								
SIA9								
SIA10								
SIA11								
SIA12								
SIA13								
SIA14								

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite
Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:
Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
59,250	0,600	0,609	0,602	0,602	0,602			0,604
117,863	1,200	1,214	1,200	1,200	1,193			1,202
176,993	1,800	1,812	1,798	1,812	1,798			1,805
236,469	2,400	2,417	2,406	2,417	2,406			2,411
293,703	3,000	3,000	2,993	2,993	2,993			2,995
350,764	3,600	3,584	3,570	3,584	3,570			3,577
411,446	4,200	4,203	4,189	4,203	4,189			4,196
469,715	4,800	4,793	4,786	4,793	4,786			4,790
530,397	5,400	5,412	5,405	5,412	5,405			5,409
590,044	6,000	6,017	6,017	6,017	6,017			6,017

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

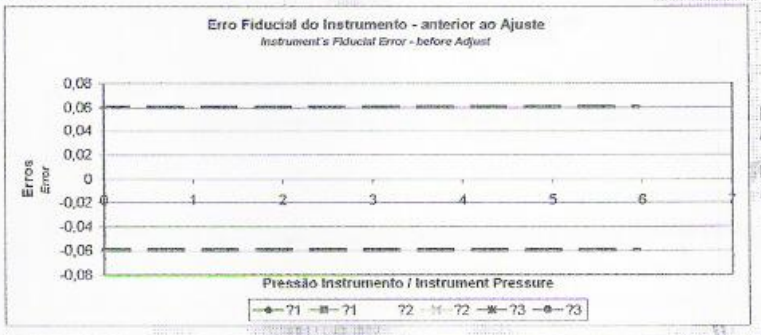
Av. Úrsula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266 1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11362/05

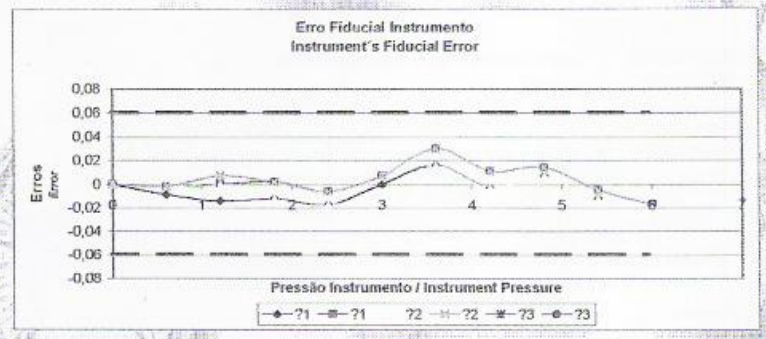
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

GRÁFICOS

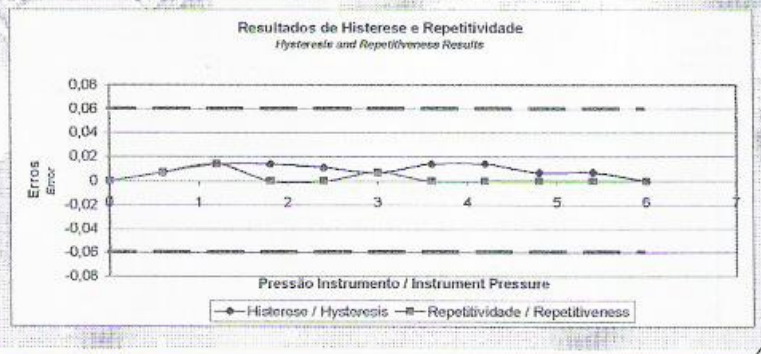
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

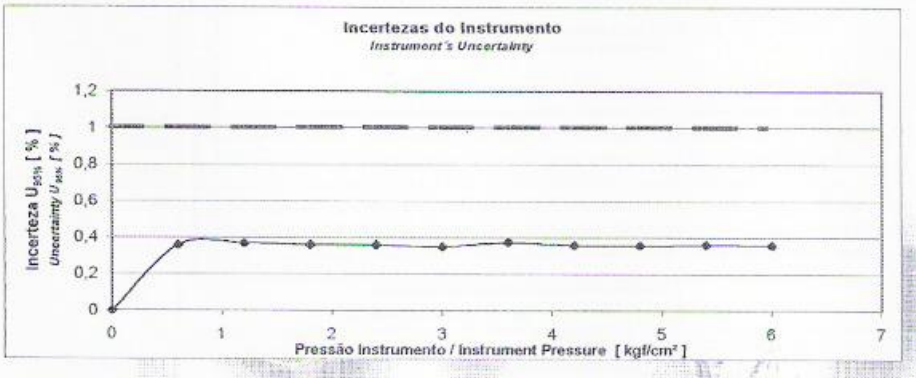
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 93 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 368.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11362/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,372 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,504 %	0,000 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPEATIVENESS*	0,234 %	0,000 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,234 %	0,000 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,513 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
59,250	0,600	1,961	0,021	0,357	0,070
117,863	1,200	1,967	0,022	0,367	0,089
176,993	1,800	1,963	0,022	0,359	0,117
236,469	2,400	1,965	0,022	0,360	0,188
293,703	3,000	1,960	0,021	0,349	0,086
350,764	3,600	1,973	0,022	0,372	0,387
411,446	4,200	1,962	0,021	0,357	0,117
469,715	4,800	1,961	0,021	0,355	0,171
530,397	5,400	1,961	0,022	0,359	0,142
590,044	6,000	1,960	0,021	0,357	0,280

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11362/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}000182 \cdot x - 0{,}000129$$

$$r^2 = 0{,}999962$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multiplieng by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%.

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with Ar comprimido.

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 11368/05

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	2R0009O
Fabricante: *Manufacturer*	Wika	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100L	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009O	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	11368/05	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	11368/05
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	21/10/2005

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,03 %** rastreado junto **ABSi/R.B.C.,** de acordo com o certificado Nº.: **21611/03,** válido até **15/04/2006.** "

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC ± 2ºC**, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade e equilíbrio dos parametros ambientais."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,03 %** traced together with **ABSi/R.B.C.**, according to certificate Nº **21611/03**, valid until **15/04/2006**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability and balance of the environmental parameters.*

Iperó, sexta-feira, 21 de outubro de 2005

NOTAS
NOTES

N./C.

Julio Cesar Soares
Sub-Gerente Técnico/Qualidade

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail: laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11368/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS
RESULTS

Tabela 1: Opcional
Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [SI]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
SIA1								
SIA2								
SIA3								
SIA4								
SIA5								
SIA6								
SIA7								
SIA8								
SIA9								
SIA10								
SIA11								
SiA12								
SIA13								
SIA14								

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite
Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:
Table 2:

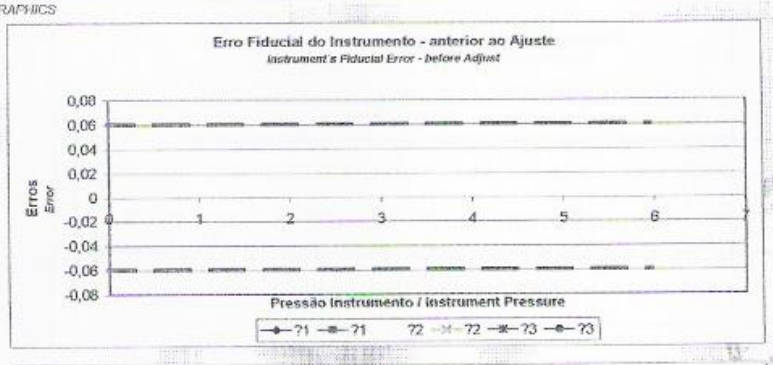
Pressão SI *SI Pressure* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
60,629	0,600	0,624	0,616	0,616	0,616			0,618
120,104	1,200	1,221	1,228	1,228	1,221			1,225
179,579	1,800	1,833	1,826	1,840	1,826			1,831
239,054	2,400	2,445	2,438	2,438	2,431			2,438
296,288	3,000	3,021	3,014	3,035	3,014			3,021
355,074	3,600	3,626	3,612	3,626	3,619			3,621
413,687	4,200	4,224	4,210	4,224	4,217			4,218
471,611	4,800	4,821	4,793	4,814	4,807			4,809
530,914	5,400	5,412	5,412	5,419	5,412			5,414
587,286	6,000	5,989	5,989	5,989	5,989			5,989

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

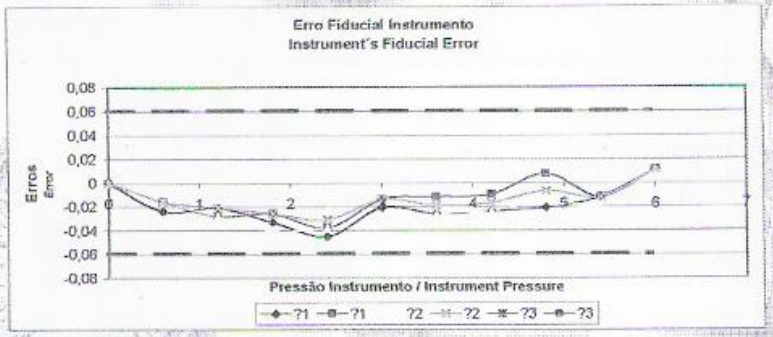
Av. Úrsula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11368/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

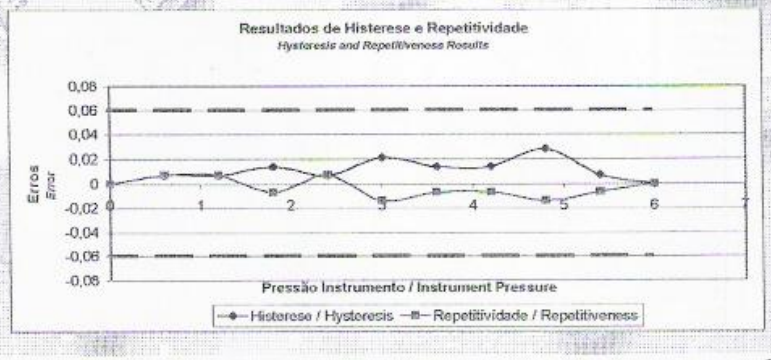
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

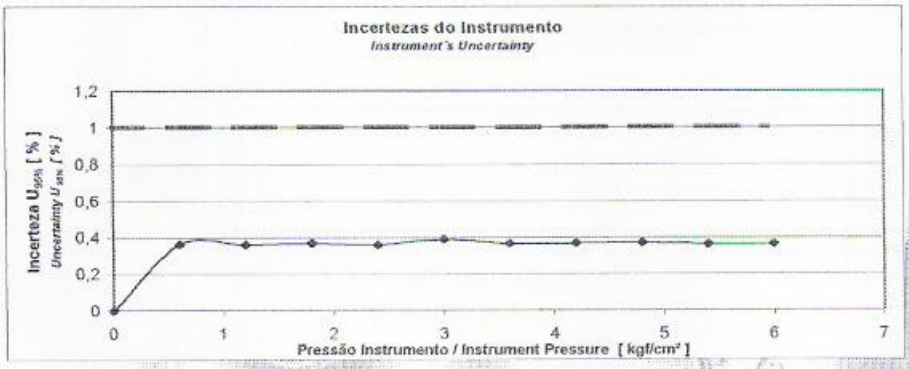


LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
The certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail: laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.637-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11368/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,388 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,745 %	0,000 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,234 %	0,000 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,469 %	0,000 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,442 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	$U_{95\%}$ [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
60,629	0,600	1,961	0,022	0,362	0,304
120,104	1,200	1,961	0,022	0,359	0,412
179,579	1,800	1,967	0,022	0,367	0,520
239,054	2,400	1,964	0,022	0,360	0,628
296,288	3,000	1,986	0,023	0,388	0,355
355,074	3,600	1,967	0,022	0,365	0,346
413,687	4,200	1,967	0,022	0,367	0,307
471,611	4,800	1,967	0,022	0,371	0,208
530,914	5,400	1,961	0,022	0,361	0,230
587,286	6,000	1,961	0,022	0,363	0,189

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
The certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 93 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11368/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}997518 \cdot x + 0{,}024162$$

$$r^2 = 0{,}999950$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida / *Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento / *Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste / *Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multiplicand by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%;

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with Ar comprimido.

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CAUBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 11369/05

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA**
ENDEREÇO:. *ADRESS*	**Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.**
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	**O mesmo**

Instrumento: *Instrument*	**Manômetro Analógico**	N.º. Identificação: *Identification Nº*	**2R0009R**
Fabricante: *Manufacturer*	**Wika**	Norma / Classe: *Standard / Class*	**NBR 14105 / A1**
Modelo: *Model*	**232.57.100L**	Valor de uma Divisão: *Division Value*	**0,05 kgf/cm²**
N.º. Serie: *Series Nº*	**2R0009R**	Faixa de Indicação: *Indication Band*	**0 ... 6 kgf/cm²**

Pedido de Serviço: *Service Order*	**11369/05**	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	**11369/05**
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	**PR-11 / PR-12**	Data da Calibração: *Calibration Date*	**21/10/2005**

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,03 %** rastreado junto **ABSi/R.B.C.**, de acordo com o certificado Nº.: **21611/03**, válido até **15/04/2006.** "

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21°C ± 2°C**, umidade relativa de **50% ± 20%** e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade e equilíbrio dos parâmetros ambientais."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,03 %** traced together with **ABSi/R.B.C.**, according to certificate Nº **21611/03**, valid until **15/04/2006**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C ± 2°C**, relative humidity of **50% ± 20%** and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability and balance of the environmental parameters.*

Iperó, sexta-feira, 21 de outubro de 2005

NOTAS
NOTES

N./C.

Julio Cesar Soares
Sub-Gerente Técnico/Qualidade

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulations.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0081-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20843/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,640	0,622	0,622	0,632			0,629
117,680	1,200	1,262	1,255	1,255	1,258			1,258
176,520	1,800	1,874	1,874	1,863	1,874			1,871
235,360	2,400	2,496	2,464	2,479	2,479			2,479
294,200	3,000	3,090	3,083	3,090	3,097			3,090
353,039	3,600	3,720	3,709	3,716	3,709			3,714
411,879	4,200	4,321	4,339	4,342	4,321			4,331
470,719	4,800	4,947	4,947	4,947	4,947			4,947
529,559	5,400	5,559	5,573	5,566	5,559			5,564
588,399	6,000	6,178	6,178	6,167	6,167			6,172

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-96 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

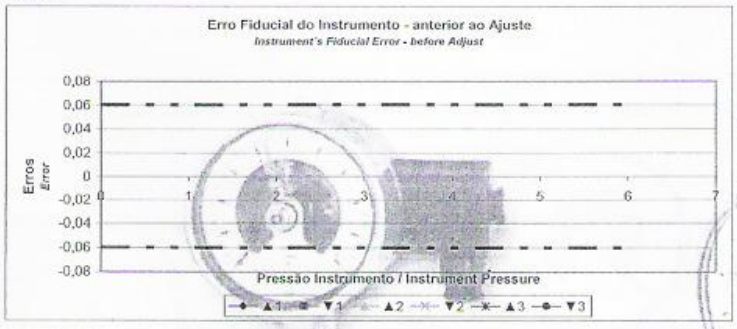
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20843/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

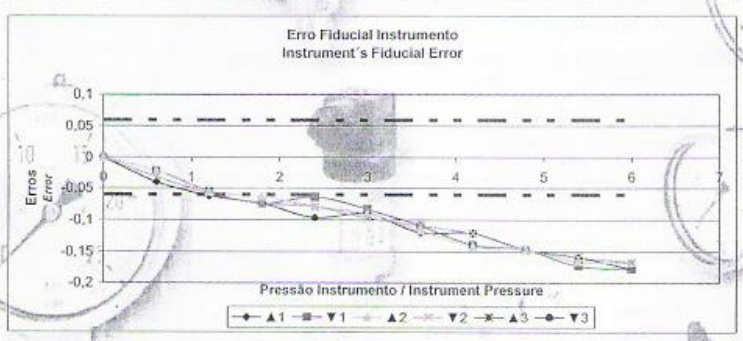
GRÁFICOS

GRAPHICS



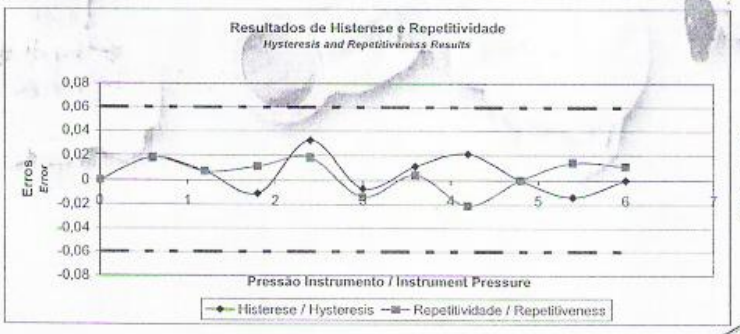
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

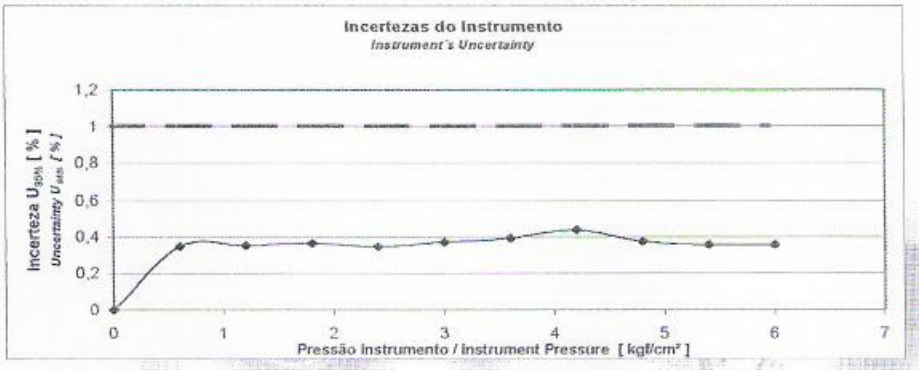
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11369/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,436 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,738 %	0,000 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,117 %	0,000 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,469 %	0,000 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,411 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
57,698	0,600	1,960	0,021	0,348	0,194
117,863	1,200	1,961	0,021	0,351	0,031
175,787	1,800	1,967	0,022	0,363	0,125
235,693	2,400	1,960	0,021	0,345	0,057
292,841	3,000	1,973	0,022	0,370	0,231
349,902	3,600	1,993	0,023	0,390	0,533
409,550	4,200	2,045	0,026	0,436	0,396
467,991	4,800	1,973	0,022	0,373	0,464
526,949	5,400	1,961	0,021	0,355	0,444
584,700	6,000	1,961	0,021	0,356	0,629

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-00 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11369/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}993856 \cdot x + 0{,}002468$$

$$r^2 = 0{,}999974$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida / *Corrected Real Pressure* → [kgf/cm²]
x = Pressão Indicada pelo Instrumento / *Instrument Indicate Pressure* → [kgf/cm²]
r² = Qualidade do Ajuste / *Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multiplicand by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with Ar comprimido.

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 11634/05

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	2R0009I
Fabricante: *Manufacturer*	Wika	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100L	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009I	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	11634/05	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	11634/05
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	21/10/2005

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,03 %** rastreado junto **ABSi/R.B.C.**, de acordo com o certificado Nº.: **21611/03**, válido até **15/04/2006.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC ± 2ºC**, umidade relativa de **50% ± 20%** e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade e equilíbrio dos parâmetros ambientais."

*"The instrument was calibrated as to a Standard of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,03 %** traced together with **ABSi/R.B.C.**, according to certificate Nº **21611/03**, valid until **15/04/2006**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C ± 2°C**, relative humidity of **50% ± 20%** and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability and balance of the environmental parameters.*

Iperó, sexta-feira, 21 de outubro de 2005

NOTAS
NOTES

N./C.

Julio Cesar Soares
Sub-Gerente Técnico/Qualidade

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of INMETRO, which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail: laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11634/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS
RESULTS

Tabela 1: Opcional
Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [SI]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
SIA1								
SIA2								
SIA3								
SIA4								
SIA5								
SIA6								
SIA7								
SIA8								
SIA9								
SIA10								
SIA11								
SiA12								
SIA13								
SIA14								

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite
Remark: The presented results of Table 1 were before Instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:
Table 2

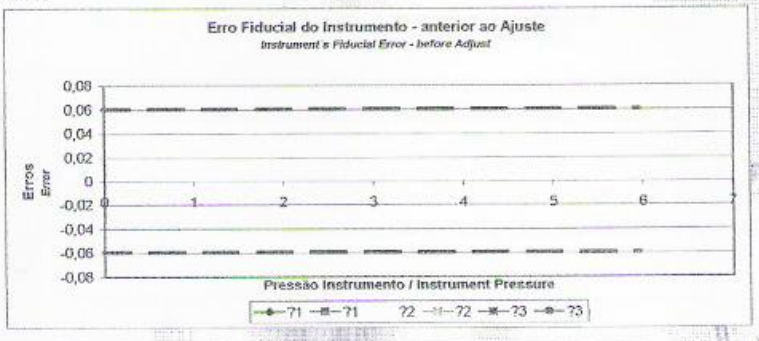
Pressão SI *SI Pressure* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
55,457	0,600	0,567	0,560	0,567	0,567			0,566
115,967	1,200	1,179	1,172	1,186	1,193			1,183
176,304	1,800	1,812	1,784	1,798	1,798			1,798
233,710	2,400	2,386	2,381	2,388	2,374			2,383
291,289	3,000	2,972	2,972	2,972	2,965			2,970
349,040	3,600	3,556	3,556	3,570	3,556			3,559
408,171	4,200	4,167	4,160	4,160	4,160			4,162
466,439	4,800	4,765	4,751	4,758	4,751			4,756
526,776	5,400	5,384	5,363	5,370	5,370			5,372
586,596	6,000	5,989	5,989	5,975	5,975			5,982

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

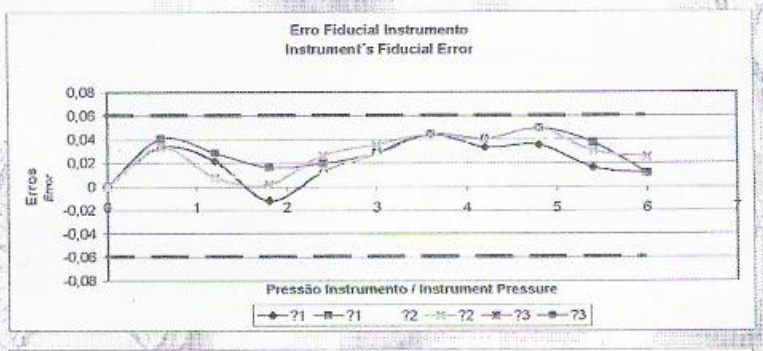
Av. Úrsula Wiegand, 93 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1650 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.°.: 11634/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

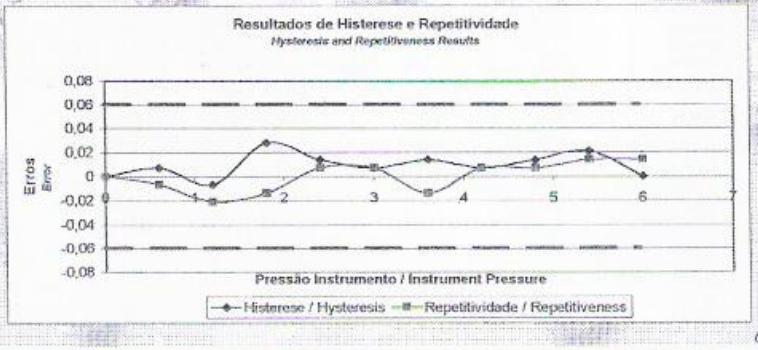
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

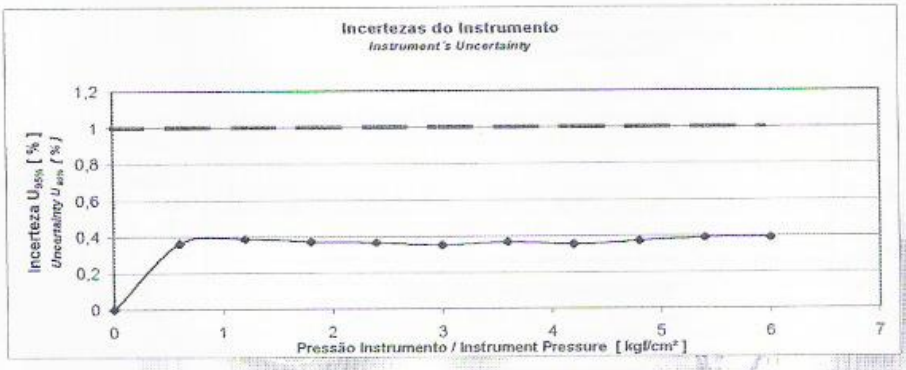


LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.637-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11634/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTO BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,389 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,815 %	0,000 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,352 %	0,000 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,469 %	0,000 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,533 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
55,457	0,600	1,961	0,022	0,362	0,575
115,967	1,200	1,978	0,023	0,386	0,291
176,304	1,800	1,968	0,022	0,369	0,136
233,710	2,400	1,967	0,022	0,366	0,280
291,289	3,000	1,961	0,021	0,351	0,495
349,040	3,600	1,968	0,022	0,367	0,680
408,171	4,200	1,961	0,021	0,354	0,630
466,439	4,800	1,966	0,022	0,371	0,727
526,776	5,400	1,976	0,023	0,389	0,473
586,596	6,000	1,972	0,023	0,389	0,306

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 93 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1855 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 558.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11634/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}996346 \cdot x - 0{,}013553$$

$$r^2 = 0{,}999947$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multiplicand by an coverage factor k, for a trust level of aprox. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with Ar comprimido.

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem dignificação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Certificados de calibração dos manômetros utilizados na bateria de testes na pressão de 1,2 kgf/cm²

Calibração após as baterias de testes

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.°.: 20840/07

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.°. Identificação: *Identification Nº*	20840
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.°. Serie: *Series Nº*	2R0009Q	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	20840/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	20840/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/05/2007

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21°C** ± 2°C, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate **Nº 18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C** ± 2°C, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, quinta-feira, 17 de maio de 2007

NOTAS
NOTES

Não consta

p/ Julio Cesar Soares
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.°.: 20840/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,625	0,611	0,604	0,594			0,609
117,680	1,200	1,241	1,234	1,223	1,230			1,232
176,520	1,800	1,821	1,839	1,846	1,825			1,832
235,360	2,400	2,454	2,457	2,440	2,436			2,447
294,200	3,000	3,059	3,059	3,055	3,041			3,053
353,039	3,600	3,674	3,653	3,663	3,660			3,663
411,879	4,200	4,254	4,279	4,268	4,268			4,267
470,719	4,800	4,877	4,887	4,877	4,884			4,881
529,559	5,400	5,478	5,502	5,488	5,492			5,490
588,399	6,000	6,086	6,086	6,079	6,079			6,083

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20840/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

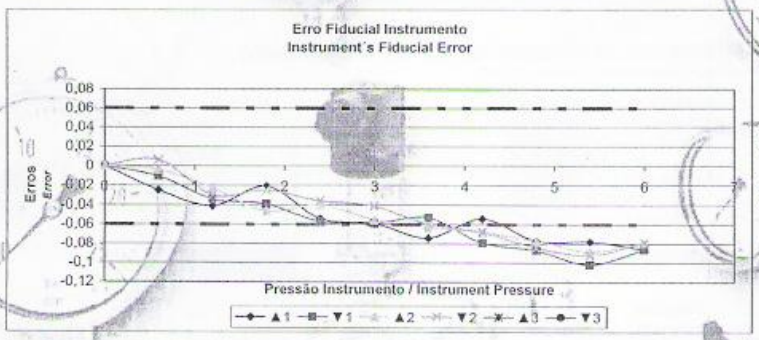
GRÁFICOS

GRAPHICS



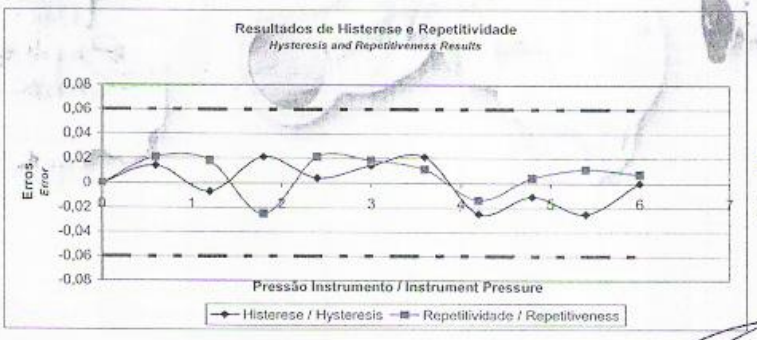
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados têm significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 93 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3458-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-119

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

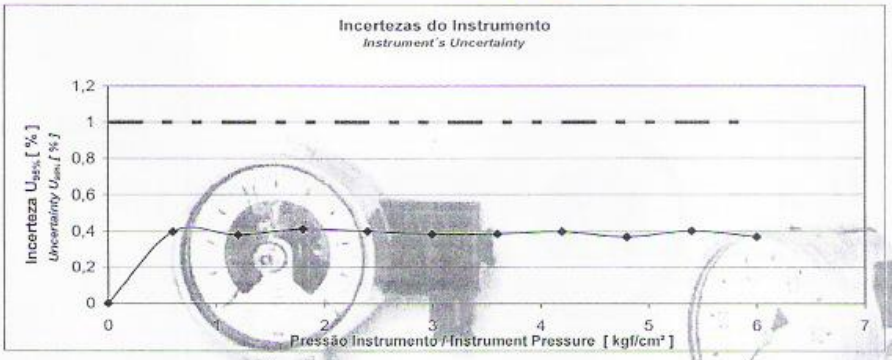
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20840/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNDERTAINTY*	0,41 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	1,71 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,41 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,41 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,36 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	$U_{95\%}$ [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,980	0,024	0,397	0,198
117,680	1,200	1,968	0,023	0,379	0,534
176,520	1,800	2,000	0,025	0,412	0,540
235,360	2,400	1,988	0,024	0,399	0,781
294,200	3,000	1,973	0,023	0,383	0,891
353,039	3,600	1,976	0,023	0,386	1,044
411,879	4,200	1,985	0,024	0,397	1,124
470,719	4,800	1,962	0,022	0,368	1,350
529,559	5,400	1,985	0,024	0,401	1,503
588,399	6,000	1,961	0,022	0,369	1,378

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.126.500/0001-05 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20840/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO

INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}014724926 \cdot x + 0{,}006497992$$

$$r^2 = 0{,}999974924$$

Legenda

Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**

x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**

r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS

GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos da Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compiles with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração
NBR ISO/IEC
17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 20841/07

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	20841
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009M	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	20841/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	20841/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/05/2007

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21°C** ± 2°C, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is 0,06 % traced together with R.B.C./WIKA, according to certificate Nº 18491/06, valid until 28/12/2009".*

"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of 21°C ± 2°C, relative humidity of 50% ± 20% and local gravity of 9,7863788 m/s², staying on maximum pressure for ± 05 minutes for stability of the system calibration."

Iperó, quinta-feira, 17 de maio de 2007

NOTAS
NOTES

Não consta

Julio Cesar Soares
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837.113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20841/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,625	0,643	0,629	0,636			0,633
117,680	1,200	1,269	1,258	1,262	1,258			1,262
176,520	1,800	1,881	1,891	1,874	1,888			1,883
235,360	2,400	2,482	2,486	2,493	2,489			2,487
294,200	3,000	3,080	3,097	3,087	3,087			3,088
353,039	3,600	3,709	3,702	3,720	3,723			3,714
411,879	4,200	4,321	4,325	4,342	4,328			4,329
470,719	4,800	4,954	4,947	4,947	4,954			4,950
529,559	5,400	5,548	5,559	5,555	5,559			5,555
588,399	6,000	6,171	6,171	6,164	6,164			6,167

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

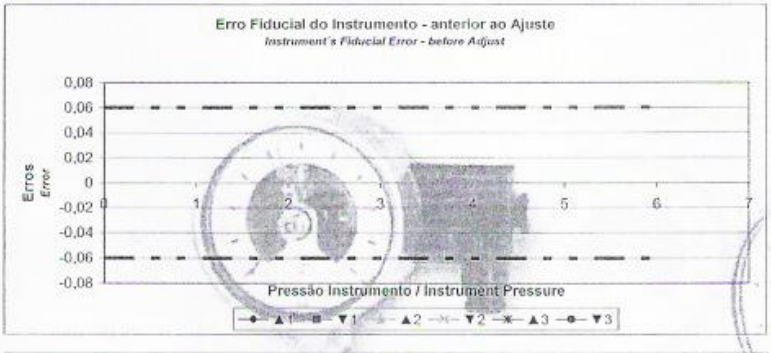
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20841/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

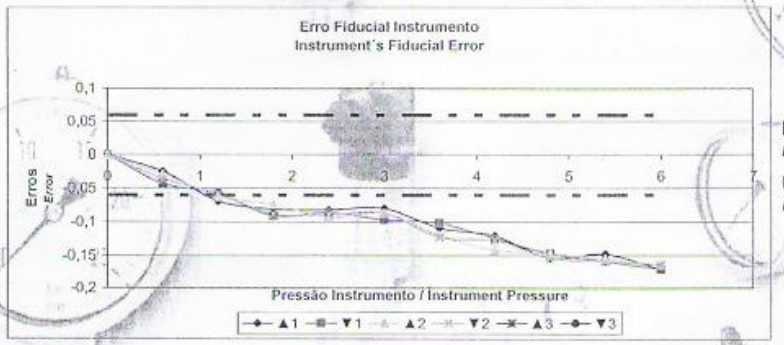
GRÁFICOS

GRAPHICS



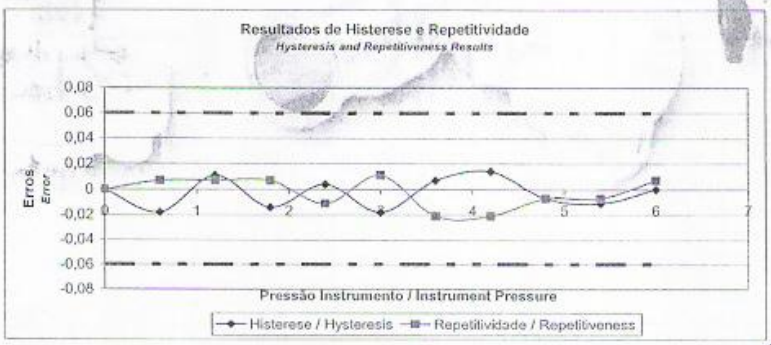
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

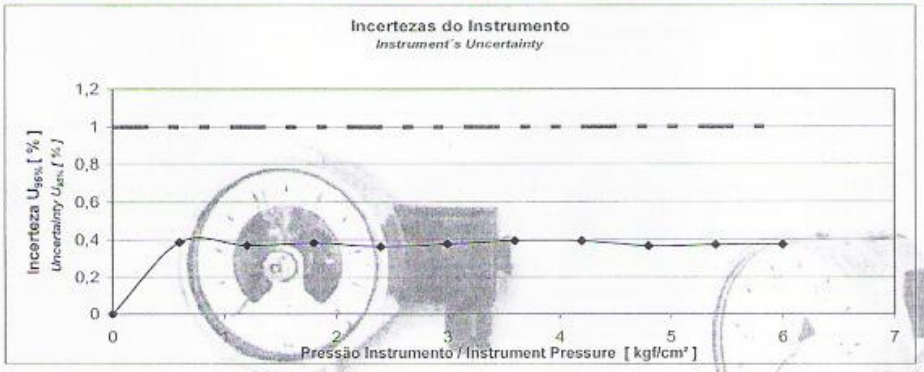
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20841/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,39 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	2,84 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,35 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,29 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,42 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,970	0,023	0,387	0,556
117,680	1,200	1,962	0,022	0,370	1,032
176,520	1,800	1,970	0,023	0,382	1,390
235,360	2,400	1,961	0,022	0,364	1,455
294,200	3,000	1,968	0,023	0,377	1,462
353,039	3,600	1,982	0,024	0,394	1,893
411,879	4,200	1,978	0,024	0,392	2,149
470,719	4,800	1,961	0,022	0,366	2,507
529,559	5,400	1,962	0,022	0,372	2,587
588,399	6,000	1,961	0,022	0,373	2,784

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established to the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-7648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 67.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20841/07
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}025846398 \cdot x + 0{,}019643970$$

$$r^2 = 0{,}999966471$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837.113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA
Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 20845/07

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	20845
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009J	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	20845/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	20845/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/05/2007

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate **Nº 18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, quinta-feira, 17 de maio de 2007

NOTAS
NOTES

Não consta

Julio Cesar Soares
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the Issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.034.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20845/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,608	0,622	0,615	0,622			0,617
117,680	1,200	1,234	1,234	1,230	1,241			1,235
176,520	1,800	1,846	1,832	1,853	1,832			1,840
235,360	2,400	2,464	2,457	2,464	2,450			2,459
294,200	3,000	3,087	3,083	3,080	3,076			3,082
353,039	3,600	3,723	3,695	3,702	3,706			3,707
411,879	4,200	4,325	4,335	4,314	4,321			4,324
470,719	4,800	4,961	4,968	4,940	4,961			4,957
529,559	5,400	5,587	5,594	5,559	5,573			5,578
588,399	6,000	6,206	6,206	6,199	6,199			6,202

Este certificado atende aos requisitos da Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-08 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20845/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

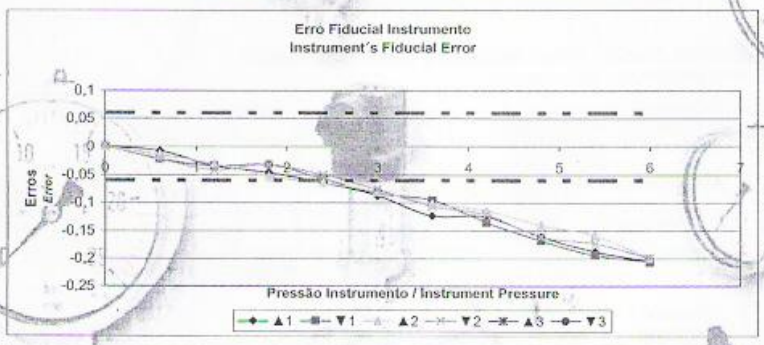
GRÁFICOS

GRAPHICS



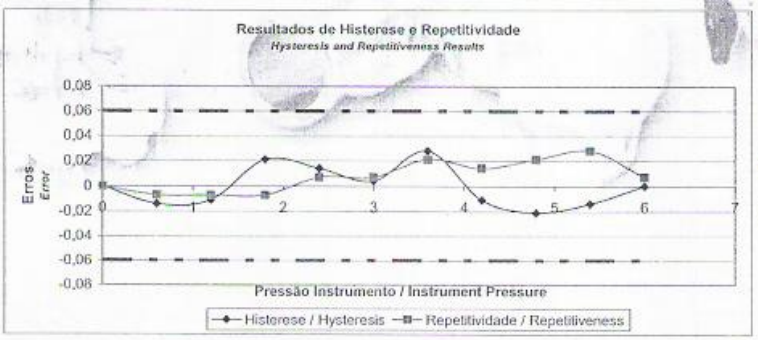
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : jsoares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

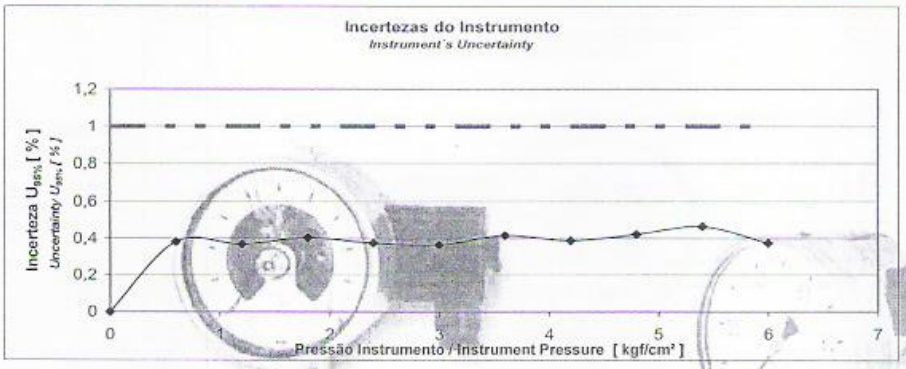
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20845/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,46 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	3,43 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,47 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,47 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,36 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,966	0,023	0,381	0,278
117,680	1,200	1,961	0,022	0,368	0,578
176,520	1,800	1,989	0,024	0,403	0,672
235,360	2,400	1,966	0,022	0,374	0,986
294,200	3,000	1,961	0,022	0,364	1,359
353,039	3,600	2,003	0,025	0,415	1,776
411,879	4,200	1,975	0,023	0,388	2,061
470,719	4,800	2,005	0,025	0,421	2,625
529,559	5,400	2,052	0,028	0,464	2,968
588,399	6,000	1,961	0,022	0,373	3,371

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the Issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.126.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20845/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO

INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}033931108 \cdot x - 0{,}010843512$$

$$r^2 = 0{,}999966937$$

Legenda

Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**

x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**

r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS

GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multiplied by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 20842/07

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	20842
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009O	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	20842/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	20842/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/05/2007

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, quinta-feira, 17 de maio de 2007

NOTAS

NOTES

Não consta

p/ Thiago G. de Silva

Julio Cesar Soares

Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP

Fone: (15) 3459-8722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br

C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20842/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,622	0,622	0,625	0,615			0,621
117,680	1,200	1,244	1,234	1,237	1,234			1,237
176,520	1,800	1,856	1,839	1,846	1,853			1,848
235,360	2,400	2,482	2,454	2,471	2,464			2,468
294,200	3,000	3,097	3,073	3,090	3,076			3,084
353,039	3,600	3,716	3,702	3,713	3,681			3,703
411,879	4,200	4,339	4,314	4,321	4,321			4,324
470,719	4,800	4,968	4,940	4,947	4,940			4,949
529,559	5,400	5,566	5,559	5,559	5,559			5,561
588,399	6,000	6,157	6,157	6,142	6,142			6,149

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20842/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

GRÁFICOS

GRAPHICS

Erro Fiducial do Instrumento - anterior ao Ajuste

Instrument's Fiducial Error - before Adjust



LEGENDA

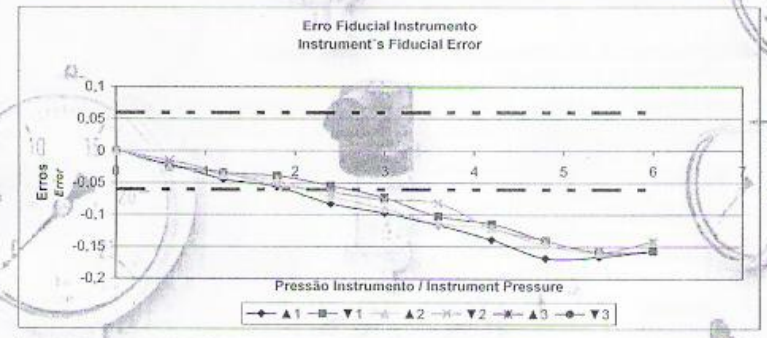
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]

Unit

Erro Fiducial Instrumento

Instrument's Fiducial Error



LEGENDA

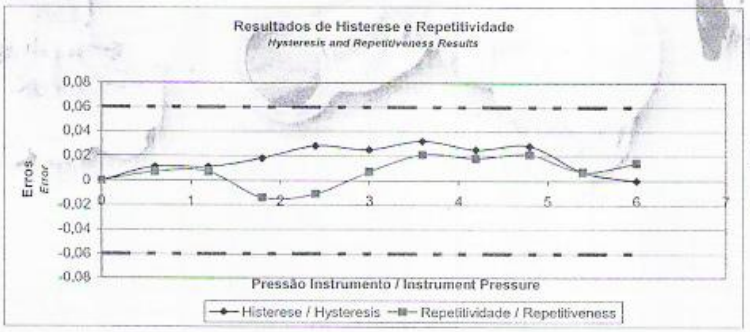
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]

Unit

Resultados de Histerese e Repetitividade

Hysteresis and Repetitiveness Results



LEGENDA

LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]

Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP

Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : Lsoares@wika.com.br

C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

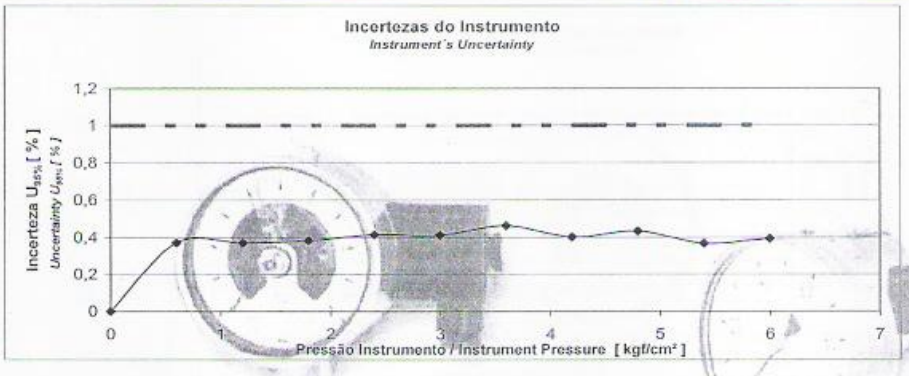
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20842/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

Incertezas do Instrumento

Instrument's Uncertainty



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,46 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	2,80 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,35 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,53 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,54 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,961	0,022	0,371	0,351
117,680	1,200	1,962	0,022	0,370	0,621
176,520	1,800	1,970	0,023	0,382	0,804
235,360	2,400	2,002	0,025	0,414	1,133
294,200	3,000	2,000	0,025	0,412	1,403
353,039	3,600	2,060	0,028	0,463	1,718
411,879	4,200	1,988	0,024	0,402	2,061
470,719	4,800	2,020	0,026	0,433	2,478
529,559	5,400	1,961	0,022	0,368	2,675
588,399	6,000	1,971	0,024	0,393	2,491

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3268-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}027657799 \cdot x + 0{,}002861870$$

$$r^2 = 0{,}999966086$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.568/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 20843/07

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	20843
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009R	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	20843/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	20843/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/05/2007

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is 0,06 % traced together with R.B.C./WIKA, according to certificate Nº 18491/06, valid until 28/12/2009".*

"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of 21°C ± 2°C, relative humidity of 50% ± 20% and local gravity of 9,7863788 m/s², staying on maximum pressure for ± 05 minutes for stability of the system calibration."

Iperó, quinta-feira, 17 de maio de 2007

NOTAS

NOTES

Não consta

Julio Cesar Soares
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-05 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20843/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,640	0,622	0,622	0,632			0,629
117,680	1,200	1,262	1,255	1,255	1,258			1,258
176,520	1,800	1,874	1,874	1,863	1,874			1,871
235,360	2,400	2,496	2,464	2,479	2,479			2,479
294,200	3,000	3,090	3,083	3,090	3,097			3,090
353,039	3,600	3,720	3,709	3,716	3,709			3,714
411,879	4,200	4,321	4,339	4,342	4,321			4,331
470,719	4,800	4,947	4,947	4,947	4,947			4,947
529,559	5,400	5,559	5,573	5,566	5,559			5,564
588,399	6,000	6,178	6,178	6,167	6,167			6,172

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20843/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

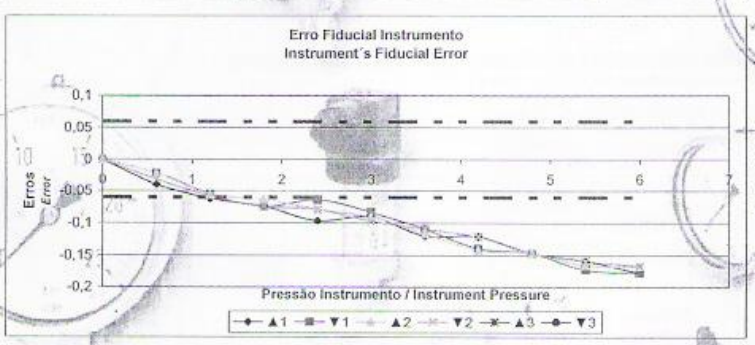
GRÁFICOS

GRAPHICS



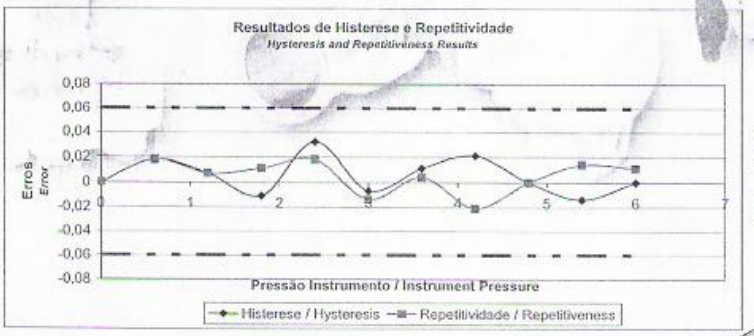
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

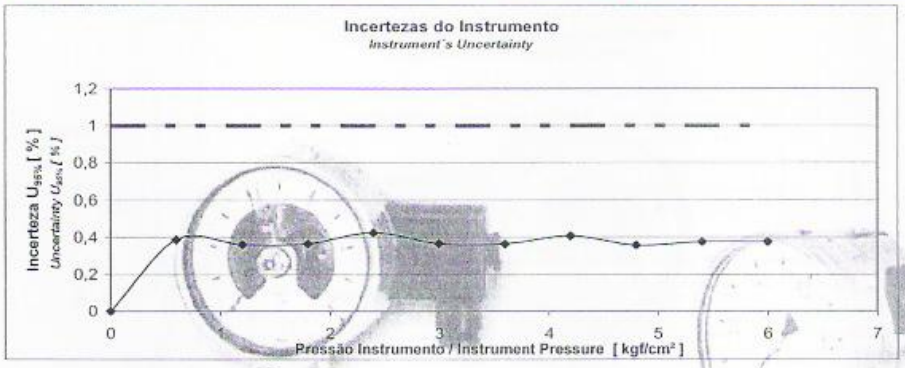
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20843/07
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,42 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	2,96 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,35 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,53 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,28 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio *Averagé fiducial error* [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,974	0,023	0,388	0,483
117,680	1,200	1,960	0,022	0,361	0,958
176,520	1,800	1,962	0,022	0,366	1,185
235,360	2,400	2,017	0,025	0,425	1,323
294,200	3,000	1,963	0,022	0,367	1,506
353,039	3,600	1,962	0,022	0,365	1,893
411,879	4,200	1,996	0,024	0,407	2,178
470,719	4,800	1,960	0,021	0,357	2,449
529,559	5,400	1,966	0,023	0,376	2,734
588,399	6,000	1,964	0,023	0,375	2,872

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º: 20843/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO

INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}027631161 \cdot x + 0{,}013011045$$

$$r^2 = 0{,}999979371$$

Legenda

Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**

x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**

r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS

GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multiplieng by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
*Manometer calibrated with **Ar comprimido**.*

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 20844/07

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	20844
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.57.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009I	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	20844/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	20844/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/05/2007

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06** valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, quinta-feira, 17 de maio de 2007

NOTAS

NOTES

Não consta

p/ Julio Cesar Soares

Julio Cesar Soares

Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos da Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 93 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20844/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,636	0,632	0,622	0,629			0,630
117,680	1,200	1,262	1,255	1,262	1,244			1,256
176,520	1,800	1,863	1,860	1,860	1,860			1,861
235,360	2,400	2,482	2,486	2,464	2,454			2,471
294,200	3,000	3,097	3,097	3,083	3,073			3,088
353,039	3,600	3,716	3,730	3,737	3,716			3,725
411,879	4,200	4,335	4,342	4,339	4,321			4,334
470,719	4,800	4,982	4,968	4,968	4,975			4,973
529,559	5,400	5,590	5,594	5,587	5,594			5,591
588,399	6,000	6,206	6,206	6,213	6,213			6,209

Este certificado atende aos requisitos da Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição deste laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Ipanó SP

Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br

C.N.P.J.: 61.128.508/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20844/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

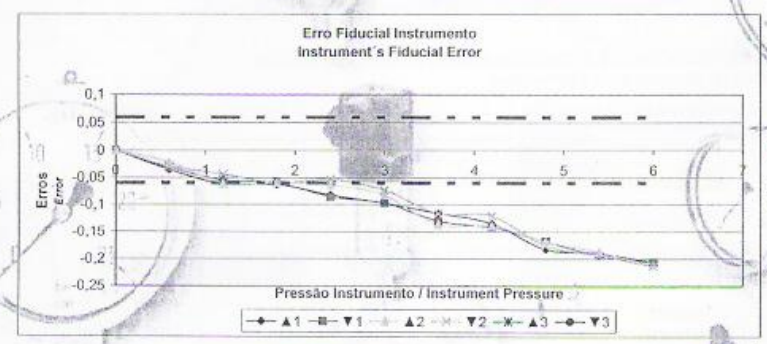
GRÁFICOS

GRAPHICS



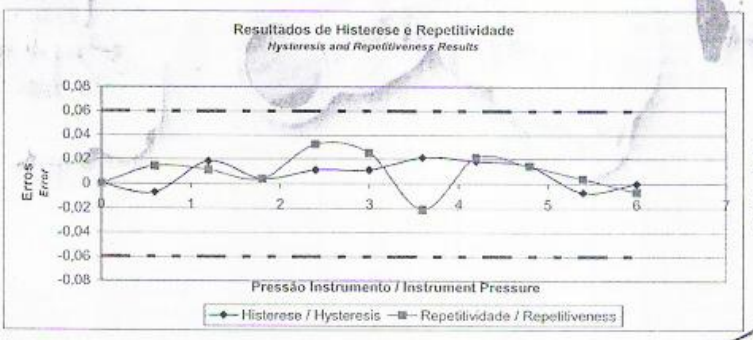
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

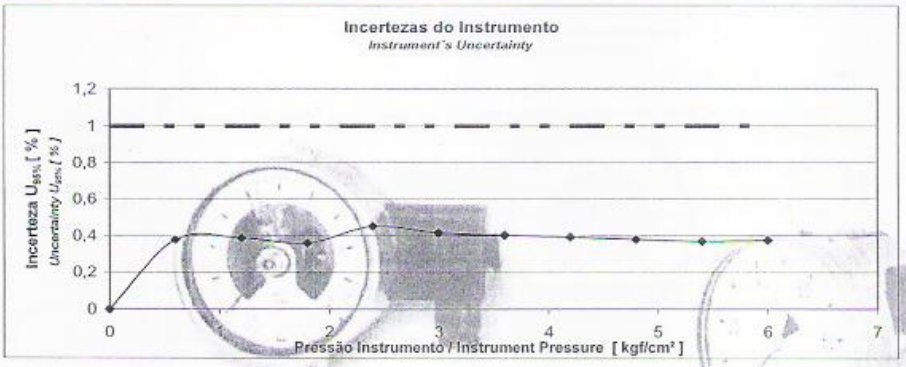
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20844/07
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,45 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	3,55 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,53 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,35 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,51 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,964	0,023	0,377	0,498
117,680	1,200	1,972	0,023	0,387	0,929
176,520	1,800	1,960	0,022	0,359	1,009
235,360	2,400	2,045	0,027	0,451	1,192
294,200	3,000	2,004	0,025	0,415	1,462
353,039	3,600	1,989	0,024	0,402	2,084
411,879	4,200	1,978	0,024	0,392	2,237
470,719	4,800	1,966	0,023	0,378	2,888
529,559	5,400	1,961	0,022	0,368	3,188
588,399	6,000	1,961	0,022	0,373	3,488

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 20844/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO

INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}034024342 \cdot x + 0{,}001423404$$

$$r^2 = 0{,}999966413$$

Legenda

Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**

x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**

r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS

GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k , for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
*Manometer calibrated with **Ar comprimido**.*

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Certificados de calibração dos manômetros utilizados na bateria de testes na pressão de 2,4 kgf/cm²

Calibração antes das baterias de testes

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.°.: 11366/05

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA**
ENDEREÇO:. *ADRESS*	**Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.**
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	**O mesmo**

Instrumento: *Instrument*	**Manômetro Analógico**	N.°. Identificação: *Identification N°*	**2R0009L**
Fabricante: *Manufacturer*	**Wika**	Norma / Classe: *Standard / Class*	**NBR 14105 / A1**
Modelo: *Model*	**232.57.100L**	Valor de uma Divisão: *Division Value*	**0,05 kgf/cm²**
N.°. Serie: *Series N°*	**2R0009L**	Faixa de Indicação: *Indication Band*	**0 ... 6 kgf/cm²**

Pedido de Serviço: *Service Order*	**11366/05**	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	**11366/05**
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	**PR-11 / PR-12**	Data da Calibração: *Calibration Date*	**21/10/2005**

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,03 %** rastreado junto **ABSi/R.B.C.**, de acordo com o certificado Nº.: **21611/03,** válido até **15/04/2006.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade e equilíbrio dos parâmetros ambientais."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,03 %** traced together with **ABSi/R.B.C.**, according to certificate N° **21611/03**, valid until **15/04/2006**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C** ± 2°C, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability and balance of the environmental parameters.*

Iperó, sexta-feira, 21 de outubro de 2005

NOTAS
NOTES

N./C.

Júlio Cesar Soares
Sub-Gerente Técnico/Qualidade

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail: laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837.113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11366/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS
RESULTS

Tabela 1: Opcional
Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [SI]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
SIA1								
SIA2								
SIA3								
SIA4								
SIA5								
SIA6								
SIA7								
SIA8								
SIA9								
SIA10								
SIA11								
SiA12								
SIA13								
SIA14								

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite
Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:
Table 2:

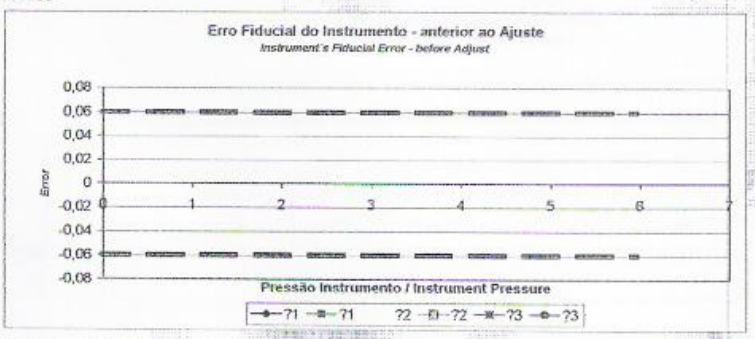
Pressão SI *SI Pressure* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
59,422	0,600	0,616	0,588	0,616	0,602			0,606
120,449	1,200	1,235	1,235	1,235	1,207			1,228
176,993	1,800	1,812	1,791	1,819	1,798			1,805
235,779	2,400	2,417	2,395	2,417	2,388			2,404
293,358	3,000	3,000	2,979	3,007	2,979			2,991
352,143	3,600	3,598	3,584	3,612	3,570			3,591
410,067	4,200	4,203	4,160	4,196	4,167			4,182
468,680	4,800	4,786	4,765	4,786	4,779			4,779
526,949	5,400	5,370	5,363	5,391	5,370			5,373
585,907	6,000	5,975	5,975	5,975	5,975			5,975

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

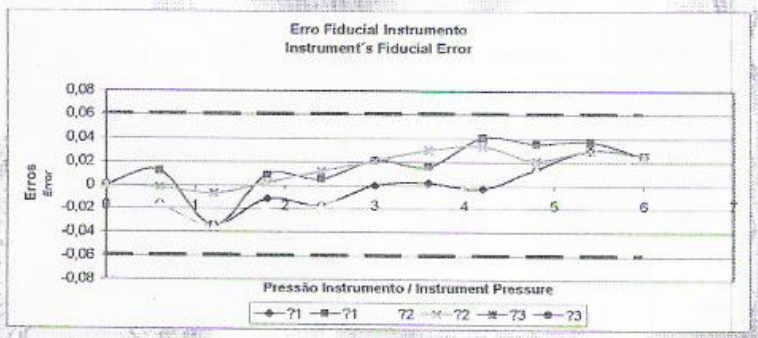
Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11366/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

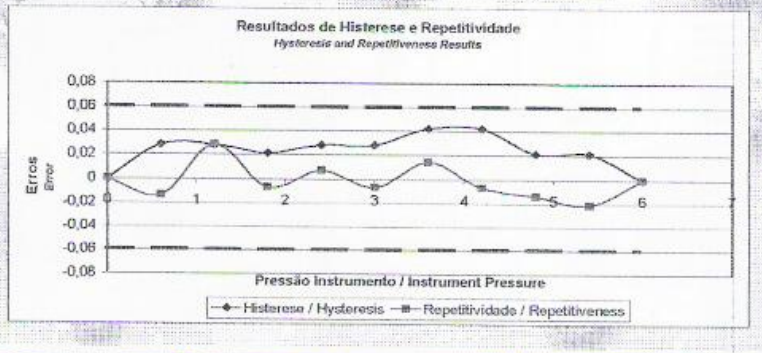
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

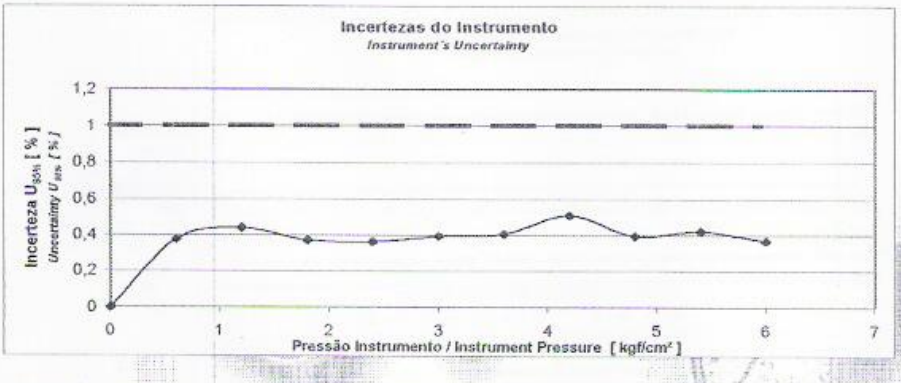


LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11366/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,509 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,660 %	0,000 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,469 %	0,000 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,703 %	0,000 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,476 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
59,422	0,600	1,966	0,023	0,376	0,196
120,449	1,200	2,032	0,026	0,438	0,471
176,993	1,800	1,967	0,022	0,369	0,176
235,779	2,400	1,964	0,022	0,361	0,205
293,358	3,000	1,989	0,024	0,392	0,205
352,143	3,600	2,003	0,024	0,406	0,252
410,067	4,200	2,131	0,031	0,509	0,330
468,680	4,800	1,984	0,024	0,394	0,347
526,949	5,400	2,006	0,025	0,420	0,444
585,907	6,000	1,961	0,022	0,366	0,424

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11366/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}992964 \cdot x + 0{,}015133$$

$$r^2 = 0{,}999942$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainly reported is based on an combined standardized uncertainly multiplieng by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with Ar comprimido.

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.129.500/0001-09 – Inscrição Estadual: 359 004 837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 11367/05

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA**
ENDEREÇO:. *ADRESS*	**Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.**
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	**O mesmo**

Instrumento: *Instrument*	**Manômetro Analógico**	N.º. Identificação: *Identification Nº*	**2R0009N**
Fabricante: *Manufacturer*	**Wika**	Norma / Classe: *Standard / Class*	**NBR 14105 / A1**
Modelo: *Model*	**232.57.100L**	Valor de uma Divisão: *Division Value*	**0,05 kgf/cm²**
N.º. Serie: *Series Nº*	**2R0009N**	Faixa de Indicação: *Indication Band*	**0 ... 6 kgf/cm²**

Pedido de Serviço: *Service Order*	**11367/05**	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	**11367/05**
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	**PR-11 / PR-12**	Data da Calibração: *Calibration Date*	**21/10/2005**

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,03 %** rastreado junto **ABSi/R.B.C.**, de acordo com o certificado Nº.: **21611/03**, válido até **15/04/2006**."

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21°C** ± 2°C, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade e equilíbrio dos parâmetros ambientais."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,03 %** traced together with **ABSi/R.B.C.**, according to certificate Nº **21611/03**, valid until **15/04/2006**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C** ± 2°C, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability and balance of the environmental parameters.*

Iperó, sexta-feira, 21 de outubro de 2005

NOTAS
NOTES

N./C.

Julio Cesar Soares
Sub-Gerente Técnico/Qualidade

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail: laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11367/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS
RESULTS

Tabela 1: Opcional
Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [SI]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
SIA1								
SIA2								
SIA3								
SIA4								
SIA5								
SIA6								
SIA7								
SIA8								
SIA9								
SIA10								
SIA11								
SIA12								
SIA13								
SIA14								

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite
Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:
Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
60,629	0,600	0,616	0,616	0,616	0,624			0,618
120,966	1,200	1,242	1,235	1,221	1,235			1,234
180,441	1,800	1,840	1,840	1,840	1,840			1,840
238,882	2,400	2,431	2,438	2,445	2,431			2,436
295,427	3,000	3,021	3,007	3,021	3,000			3,013
352,833	3,600	3,598	3,598	3,598	3,598			3,598
410,239	4,200	4,189	4,167	4,189	4,189			4,183
469,542	4,800	4,793	4,786	4,793	4,779			4,788
528,500	5,400	5,384	5,391	5,391	5,391			5,389
587,286	6,000	5,989	5,989	5,989	5,989			5,989

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

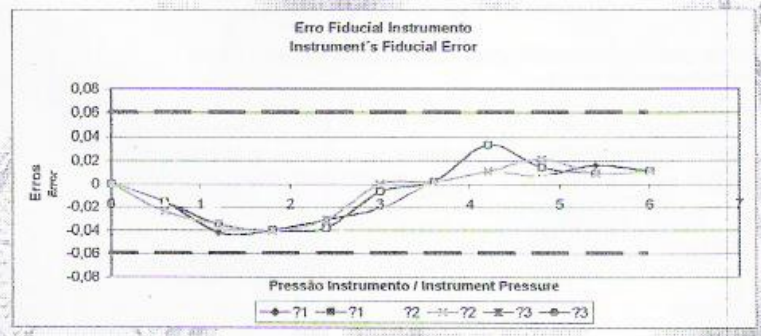
Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11367/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

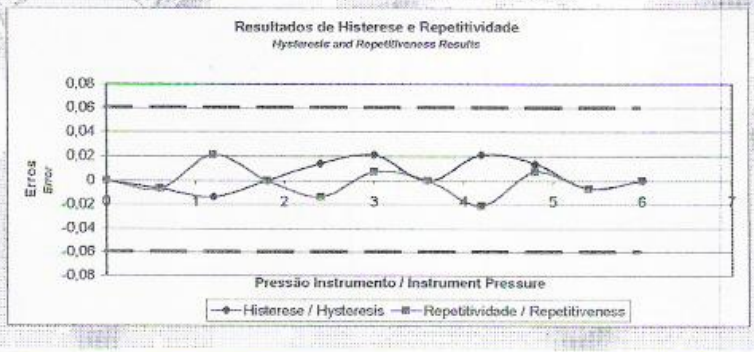
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



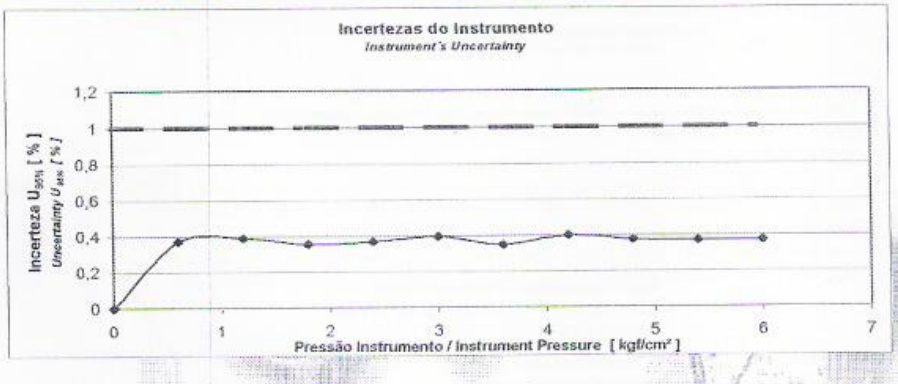
LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 93 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.509/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11367/05

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,399 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,745 %	0,000 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,352 %	0,000 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,352 %	0,000 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,543 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
60,629	0,600	1,961	0,022	0,369	0,304
120,966	1,200	1,976	0,023	0,389	0,559
180,441	1,800	1,960	0,021	0,353	0,666
238,882	2,400	1,967	0,022	0,368	0,599
295,427	3,000	1,991	0,024	0,396	0,209
352,633	3,600	1,960	0,021	0,350	0,035
410,239	4,200	1,990	0,024	0,399	0,279
469,542	4,800	1,966	0,023	0,375	0,200
528,500	5,400	1,961	0,022	0,369	0,180
587,286	6,000	1,962	0,022	0,372	0,189

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 93 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1650 – Fax: (15) 3266-1650 – E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.509/0001-08 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11367/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}993017 \cdot x + 0{,}028876$$

$$r^2 = 0{,}999927$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multiplieng by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento de controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C. 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837.113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 11365/05

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA**
ENDEREÇO:. *ADRESS*	**Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.**
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	**O mesmo**

Instrumento: *Instrument*	**Manômetro Analógico**	N.º. Identificação: *Identification Nº*	**2R0009Q**
Fabricante: *Manufacturer*	**Wika**	Norma / Classe: *Standard / Class*	**NBR 14105 / A1**
Modelo: *Model*	**232.57.100L**	Valor de uma Divisão: *Division Value*	**0,05 kgf/cm²**
N.º. Serie: *Series Nº*	**2R0009Q**	Faixa de Indicação: *Indication Band*	**0 ... 6 kgf/cm²**

Pedido de Serviço: *Service Order*	**11365/05**	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	**11365/05**
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	**PR-11 / PR-12**	Data da Calibração: *Calibration Date*	**21/10/2005**

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,03 %** rastreado junto **ABSi/R.B.C.**, de acordo com o certificado Nº.: **21611/03,** válido até **15/04/2006.** "

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC ± 2ºC**, umidade relativa de **50% ± 20%** e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade e equilíbrio dos parâmetros ambientais."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,03 %** traced together with **ABSi/R.B.C.**, according to certificate **Nº 21611/03**, valid until **15/04/2006**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C ± 2°C**, relative humidity of **50% ± 20%** and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability and balance of the environmental parameters.*

Iperó, sexta-feira, 21 de outubro de 2005

NOTAS
NOTES

N./C.

Julio Cesar Soares
Sub-Gerente Técnico/Qualidade

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of 'INMETRO', which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-00 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11365/05

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [SI]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
SIA1								
SIA2								
SIA3								
SIA4								
SIA5								
SIA6								
SIA7								
SIA8								
SIA9								
SIA10								
SIA11								
SiA12								
SIA13								
SIA14								

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
60,801	0,600	0,631	0,616	0,616	0,616			0,620
120,966	1,200	1,235	1,221	1,242	1,235			1,234
180,786	1,800	1,840	1,847	1,840	1,847			1,844
238,882	2,400	2,445	2,431	2,431	2,438			2,436
296,116	3,000	3,021	3,007	3,021	3,028			3,020
353,350	3,600	3,612	3,598	3,605	3,598			3,603
411,101	4,200	4,203	4,174	4,203	4,189			4,192
470,921	4,800	4,800	4,793	4,807	4,807			4,802
529,017	5,400	5,398	5,391	5,391	5,398			5,394
589,010	6,000	6,003	6,003	6,010	6,010			6,006

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

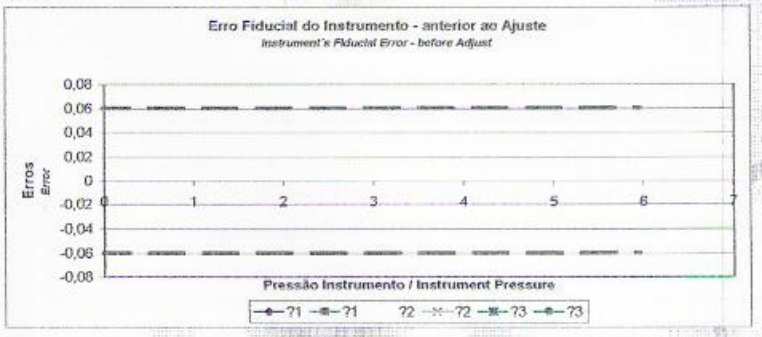
Av. Úrsula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266 1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11365/05

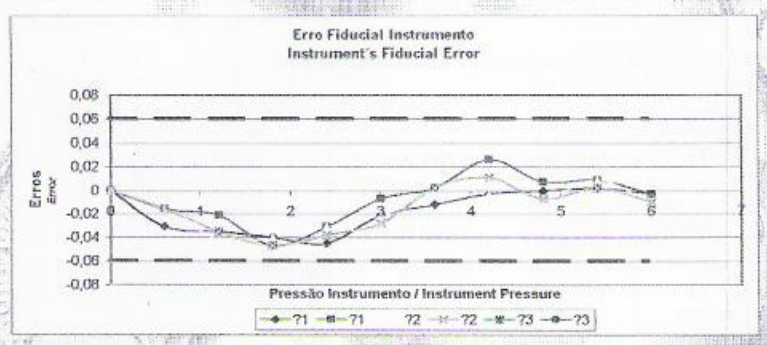
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

GRÁFICOS

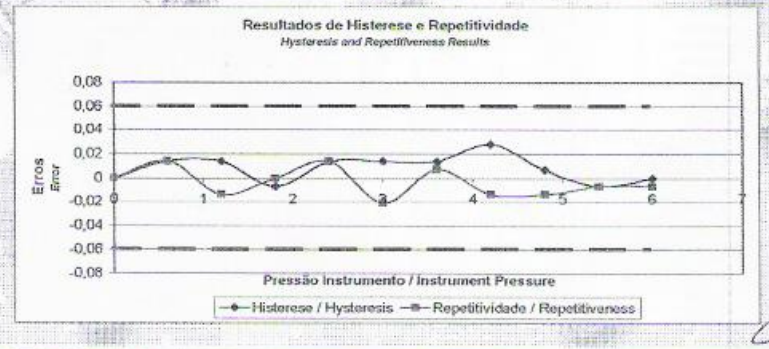
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

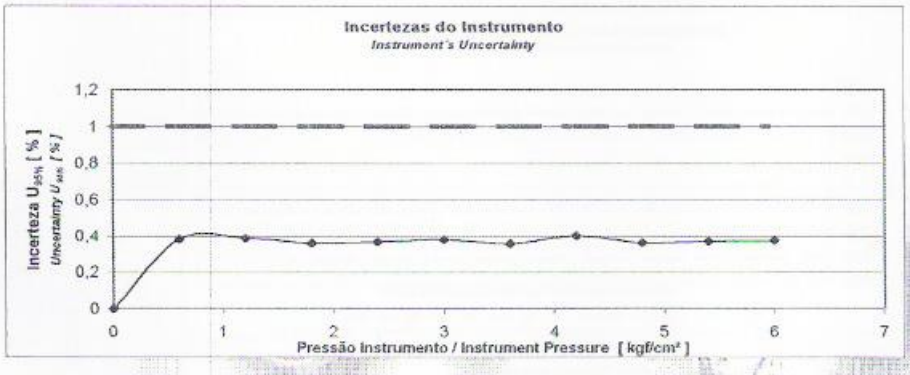
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail: laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.5000/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.637-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11365/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,401 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,784 %	0,000 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,352 %	0,000 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,469 %	0,000 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,562 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio *Average fiducial error* [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
60,801	0,600	1,967	0,023	0,383	0,333
120,966	1,200	1,976	0,023	0,389	0,559
180,786	1,800	1,961	0,022	0,359	0,725
238,882	2,400	1,967	0,022	0,368	0,599
296,116	3,000	1,977	0,023	0,381	0,326
353,350	3,600	1,962	0,021	0,358	0,088
411,101	4,200	1,993	0,024	0,401	0,176
470,921	4,800	1,961	0,022	0,362	0,090
529,017	5,400	1,962	0,022	0,370	0,092
589,010	6,000	1,962	0,023	0,377	0,104

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
The certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.129.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11365/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}995441 \cdot x + 0{,}027358$$

$$r^2 = 0{,}999929$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida / *Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento / *Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste / *Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multiplicand by an coverage factor k, for a trust level of aprox. 95%.

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with Ar comprimido.

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 81.129.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 24455/07

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	24455
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.54.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R00JMT	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	24455/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	24455/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/09/2007

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s² , permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, segunda-feira, 17 de setembro de 2007

NOTAS

NOTES

Não consta

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500\0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 24455/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,608	0,601	0,601	0,601			0,603
117,680	1,200	1,199	1,199	1,199	1,199			1,199
176,520	1,800	1,789	1,789	1,789	1,789			1,789
235,360	2,400	2,380	2,373	2,373	2,380			2,377
294,200	3,000	2,978	2,978	2,978	2,971			2,976
353,039	3,600	3,583	3,583	3,583	3,583			3,583
411,879	4,200	4,166	4,180	4,173	4,180			4,175
470,719	4,800	4,785	4,792	4,785	4,785			4,787
529,559	5,400	5,397	5,397	5,397	5,390			5,395
588,399	6,000	6,002	6,002	5,995	5,995			5,998

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.126.500/0001-05 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

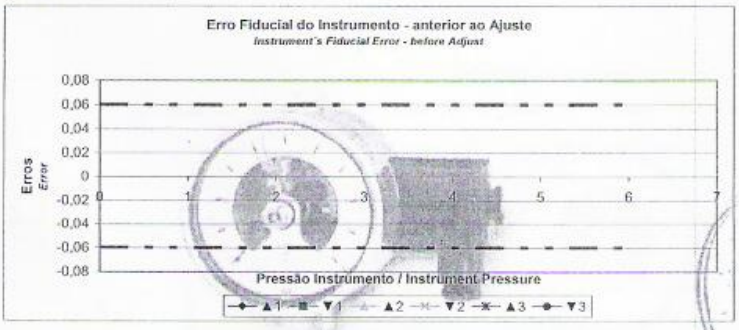
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.°.: 24455/07

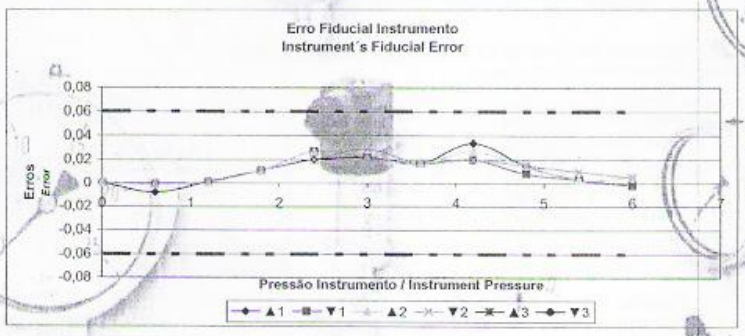
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

GRÁFICOS

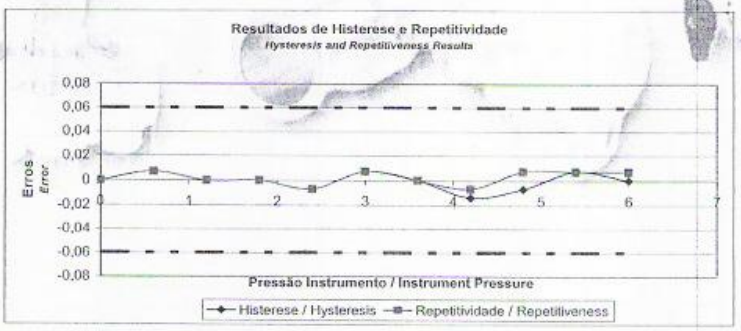
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

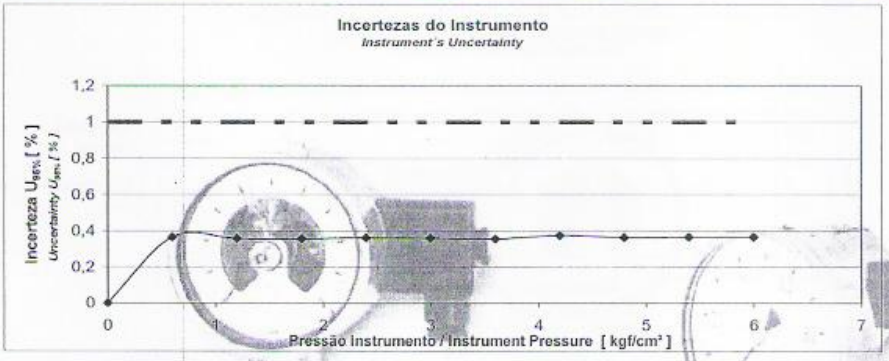
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 24455/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

Incertezas do Instrumento

Instrument's Uncertainty



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,37 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,56 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,12 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,35 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,961	0,022	0,366	0,043
117,680	1,200	1,960	0,021	0,358	0,023
176,520	1,800	1,960	0,021	0,356	0,178
235,360	2,400	1,961	0,022	0,362	0,391
294,200	3,000	1,961	0,022	0,360	0,399
353,039	3,600	1,960	0,021	0,355	0,290
411,879	4,200	1,966	0,022	0,374	0,415
470,719	4,800	1,961	0,022	0,363	0,218
529,559	5,400	1,961	0,022	0,365	0,079
588,399	6,000	1,960	0,022	0,365	0,059

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}998555505 \cdot x - 0{,}006448200$$

$$r^2 = 0{,}999972236$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nivel de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.°.: 11363/05

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA**
ENDEREÇO:. *ADRESS*	**Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.**
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	**O mesmo**

Instrumento: *Instrument*	**Manômetro Analógico**	N.°. Identificação: *Identification N°*	**2R0009K**
Fabricante: *Manufacturer*	**Wika**	Norma / Classe: *Standard / Class*	**NBR 14105 / A1**
Modelo: *Model*	**232.57.100L**	Valor de uma Divisão: *Division Value*	**0,05 kgf/cm²**
N.°. Serie: *Series N°*	**2R0009K**	Faixa de Indicação: *Indication Band*	**0 ... 6 kgf/cm²**

Pedido de Serviço: *Service Order*	**11363/05**	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	**11363/05**
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	**PR-11 / PR-12**	Data da Calibração: *Calibration Date*	**21/10/2005**

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,03 %** rastreado junto **ABSi/R.B.C.,** de acordo com o certificado N°.: **21611/03,** válido até **15/04/2006.** "

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21°C** ± 2°C, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante ± **05** minutos para estabilidade e equilíbrio dos parâmetros ambientais."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,03 %** traced together with **ABSi/R.B.C.**, according to certificate N° **21611/03**, valid until **15/04/2006**."*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C** ± 2°C, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for ± **05** minutes for stability and balance of the environmental parameters.*

Iperó, sexta-feira, 21 de outubro de 2005

NOTAS
NOTES

N./C.

Julio Cesar Soares
Sub-Gerente Técnico/Qualidade

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of 'INMETRO', which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266 1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.637-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11363/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS
RESULTS

Tabela 1: Opcional
Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [SI]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
SIA1								
SIA2								
SIA3								
SIA4								
SIA5								
SIA6								
SIA7								
SIA8								
SIA9								
SIA10								
SIA11								
SiA12								
SIA13								
SIA14								

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite
Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:
Table 2:

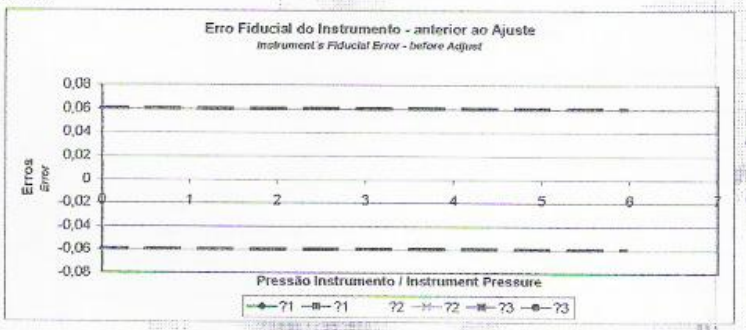
Pressão SI *SI Pressure* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
57,009	0,600	0,595	0,574	0,581	0,574			0,581
116,398	1,200	1,197	1,179	1,193	1,179			1,187
176,304	1,800	1,805	1,791	1,805	1,791			1,798
235,262	2,400	2,410	2,388	2,410	2,388			2,399
293,530	3,000	3,000	2,986	3,000	2,986			2,993
350,937	3,600	3,587	3,570	3,587	3,570			3,579
409,895	4,200	4,185	4,174	4,185	4,174			4,180
467,301	4,800	4,765	4,765	4,765	4,765			4,765
526,259	5,400	5,370	5,363	5,370	5,363			5,366
584,528	6,000	5,961	5,961	5,961	5,961			5,961

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência da medição do laboratório e comprovou a rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

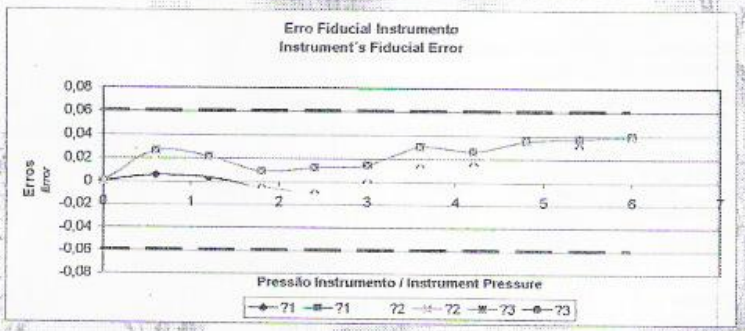
Av. Úrsula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1650 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11363/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

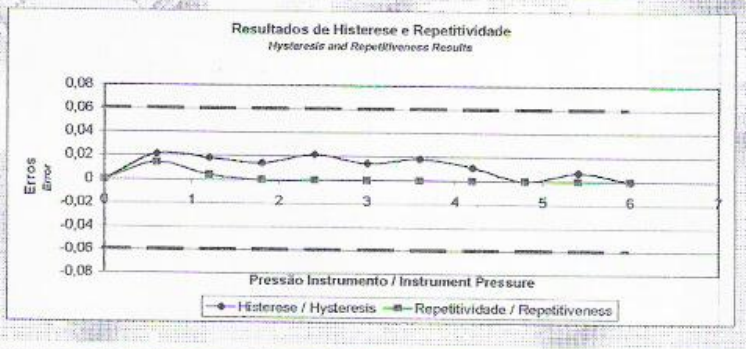
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

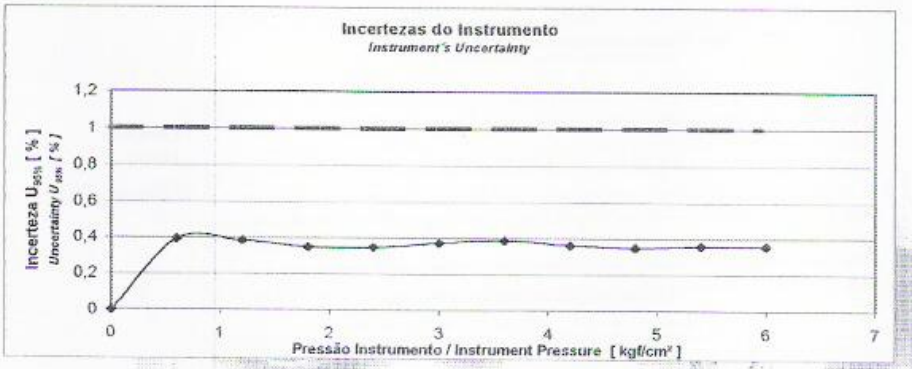


LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-96 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11363/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE Before adjust
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY	0,391 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: MAX FIDUCIAL ERROR:	0,658 %	0,000 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: MAX REPETITIVENESS:	0,234 %	0,000 %
MÁXIMA HISTERESE: MAX HYSTERESIS:	0,352 %	0,000 %
MÁXIMA LINEARIDADE: MAX LINEARITY:	0,392 %	

Pressão Pressure SI SI [KPa]	Pressão indicada instrumento Corrected Instrument Pressure [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
57,009	0,600	1,986	0,023	0,391	0,311
116,398	1,200	1,980	0,023	0,383	0,218
176,304	1,800	1,960	0,021	0,348	0,117
235,262	2,400	1,960	0,021	0,345	0,176
293,530	3,000	1,972	0,022	0,369	0,117
350,937	3,600	1,989	0,023	0,387	0,357
409,895	4,200	1,965	0,022	0,360	0,337
467,301	4,800	1,960	0,021	0,347	0,581
526,259	5,400	1,961	0,021	0,356	0,561
584,528	6,000	1,960	0,021	0,353	0,658

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11363/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}994255 \cdot x - 0{,}000169$$

$$r^2 = 0{,}999970$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → [kgf/cm²]
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → [kgf/cm²]
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multiplyed by an coverage factor k, for a trust level of aprox. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with Ar comprimido.

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 24441/07

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	24441
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.54.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R00JMU	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	24441/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	24441/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/09/2007

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21°C** ± 2°C, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainly is **0,06 %** traced together with R.B.C./WIKA, according to certificate Nº 18491/06, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C** ± 2°C, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, segunda-feira, 17 de setembro de 2007

NOTAS

NOTES

Não consta

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 63 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 E-mail : jcsares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500\0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 24441/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,608	0,608	0,601	0,594			0,603
117,680	1,200	1,213	1,192	1,206	1,199			1,202
176,520	1,800	1,803	1,789	1,796	1,789			1,795
235,360	2,400	2,387	2,387	2,394	2,380			2,387
294,200	3,000	2,985	2,978	2,978	2,971			2,978
353,039	3,600	3,583	3,569	3,576	3,583			3,577
411,879	4,200	4,187	4,173	4,173	4,166			4,175
470,719	4,800	4,785	4,785	4,771	4,785			4,782
529,559	5,400	5,390	5,383	5,383	5,383			5,385
588,399	6,000	5,988	5,988	5,995	5,995			5,991

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem sígnificação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

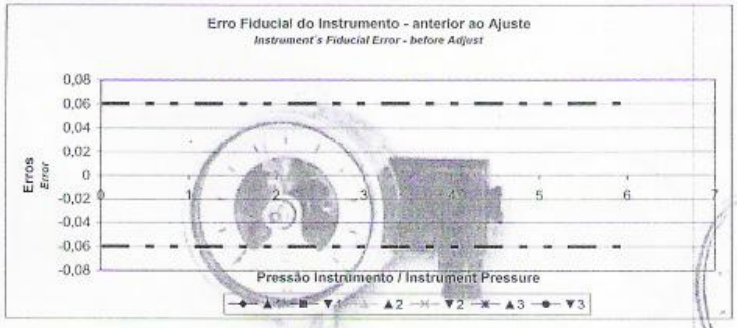
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

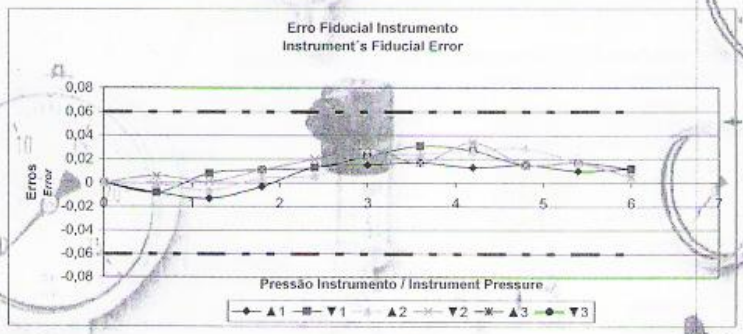
WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.°.: 24441/07
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

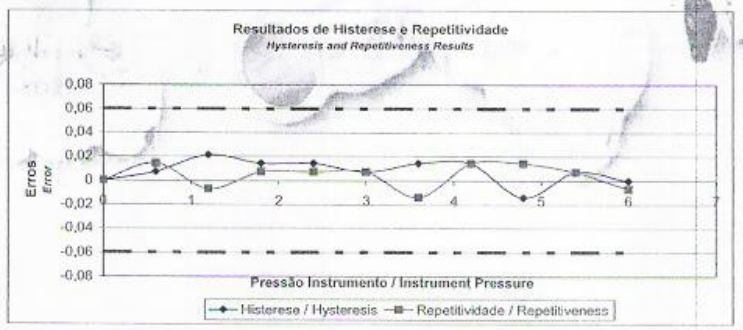
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

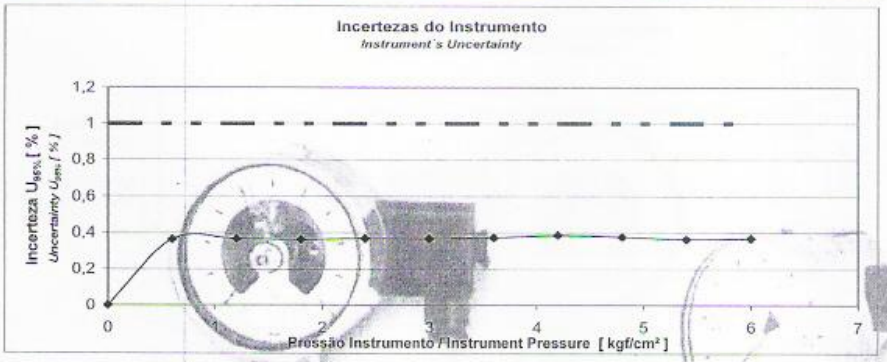
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 24441/07
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,39 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,56 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,35 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,30 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,960	0,022	0,363	0,095
117,680	1,200	1,962	0,022	0,366	0,117
176,520	1,800	1,961	0,022	0,362	0,118
235,360	2,400	1,963	0,022	0,368	0,215
294,200	3,000	1,963	0,022	0,367	0,369
353,039	3,600	1,966	0,022	0,372	0,377
411,879	4,200	1,976	0,023	0,387	0,415
470,719	4,800	1,967	0,023	0,376	0,306
529,559	5,400	1,961	0,022	0,364	0,255
588,399	6,000	1,961	0,022	0,368	0,146

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compiles with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail: j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 24441/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO

INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}996584275 \cdot x - 0{,}001173826$$

$$r^2 = 0{,}999976843$$

Legenda

Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**

x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**

r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS

GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1.

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Certificados de calibração dos manômetros utilizados na bateria de testes na pressão de 2,4 kgf/cm²

Calibração após as baterias de testes

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

025915

RIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METR... ORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 25930/08

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	25930
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.50.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009L	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	25930/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	25930/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	10/01/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009**."

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate **Nº 18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, sexta-feira, 11 de janeiro de 2008

NOTAS

NOTES

Não consta

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25930/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,622	0,615	0,622	0,629			0,622
117,680	1,200	1,227	1,220	1,230	1,227			1,226
176,520	1,800	1,832	1,832	1,839	1,839			1,835
235,360	2,400	2,415	2,415	2,408	2,419			2,414
294,200	3,000	3,020	3,020	3,013	3,020			3,018
353,039	3,600	3,590	3,590	3,590	3,597			3,591
411,879	4,200	4,194	4,187	4,194	4,198			4,194
470,719	4,800	4,792	4,792	4,796	4,799			4,795
529,559	5,400	5,383	5,383	5,376	5,383			5,381
588,399	6,000	5,988	5,988	5,981	5,981			5,984

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the Issuing Laboratory.

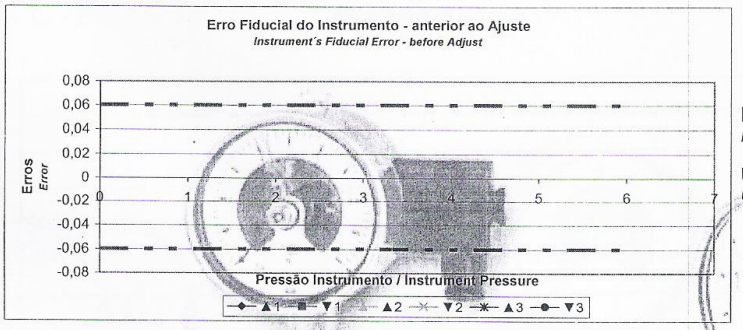
Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

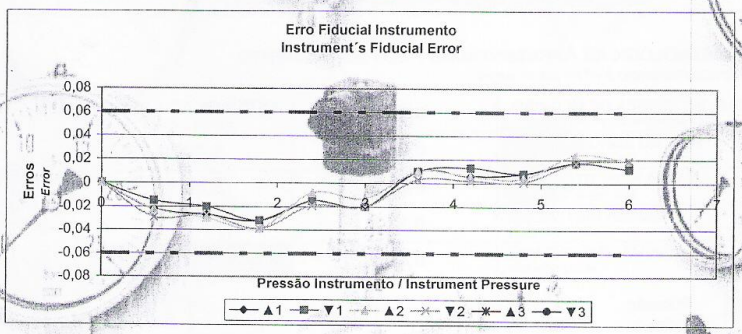
WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25930/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

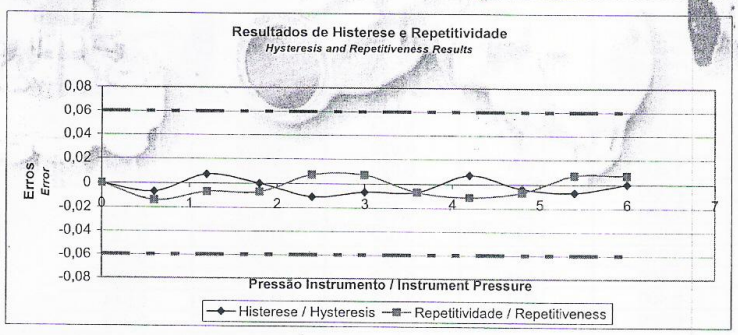
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

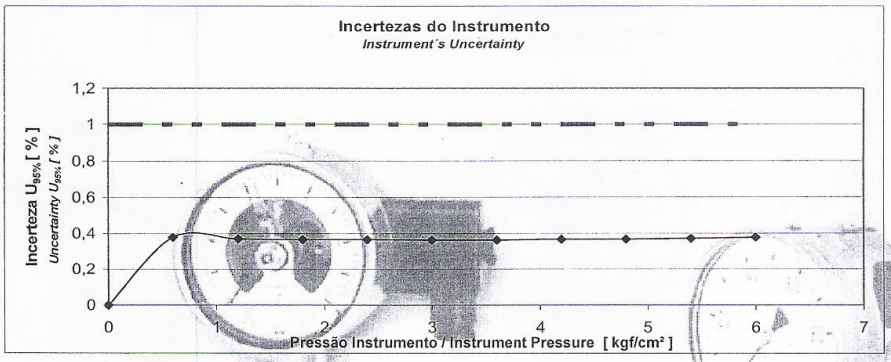
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25930/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,38 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,64 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,18 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,42 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,963	0,023	0,378	0,366
117,680	1,200	1,961	0,022	0,369	0,431
176,520	1,800	1,961	0,022	0,365	0,584
235,360	2,400	1,961	0,022	0,365	0,239
294,200	3,000	1,961	0,022	0,362	0,304
353,039	3,600	1,961	0,022	0,362	0,143
411,879	4,200	1,961	0,022	0,366	0,107
470,719	4,800	1,961	0,022	0,366	0,086
529,559	5,400	1,961	0,022	0,370	0,314
588,399	6,000	1,961	0,023	0,376	0,263

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensalada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compiles with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25930/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}993321088 \cdot x + 0{,}025557663$$

$$r^2 = 0{,}999956730$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
*Manometer calibrated with **Ar comprimido**.*

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 25927/08

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	25927
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.50.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009N	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	25927/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	25927/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	10/01/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, sexta-feira, 11 de janeiro de 2008

NOTAS

NOTES

Não consta

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25927/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS
RESULTS

Tabela 1: Opcional
Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE´S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite
Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:
Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE´S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,629	0,629	0,629	0,632			0,630
117,680	1,200	1,248	1,241	1,251	1,248			1,247
176,520	1,800	1,867	1,867	1,870	1,860			1,866
235,360	2,400	2,479	2,479	2,482	2,475			2,479
294,200	3,000	3,076	3,076	3,076	3,076			3,076
353,039	3,600	3,660	3,660	3,663	3,663			3,662
411,879	4,200	4,265	4,265	4,258	4,265			4,263
470,719	4,800	4,806	4,806	4,810	4,806			4,807
529,559	5,400	5,376	5,376	5,376	5,383			5,378
588,399	6,000	6,093	6,093	6,086	6,086			6,090

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

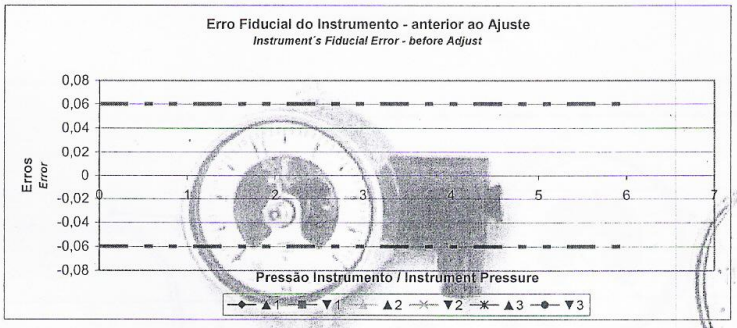
Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

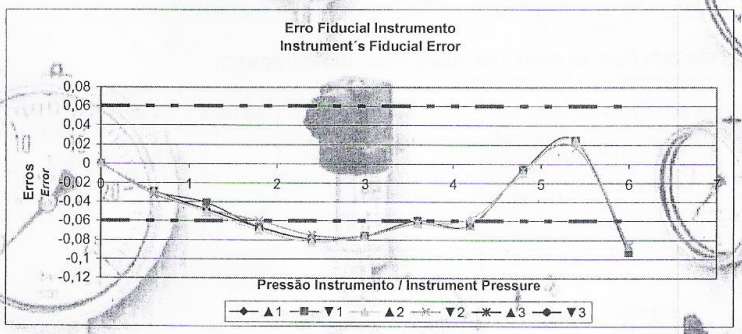
WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25927/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

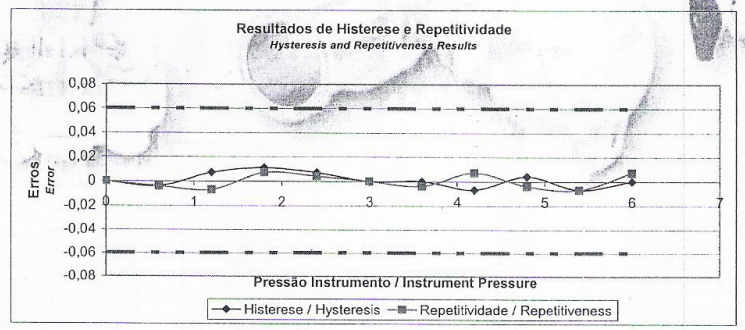
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

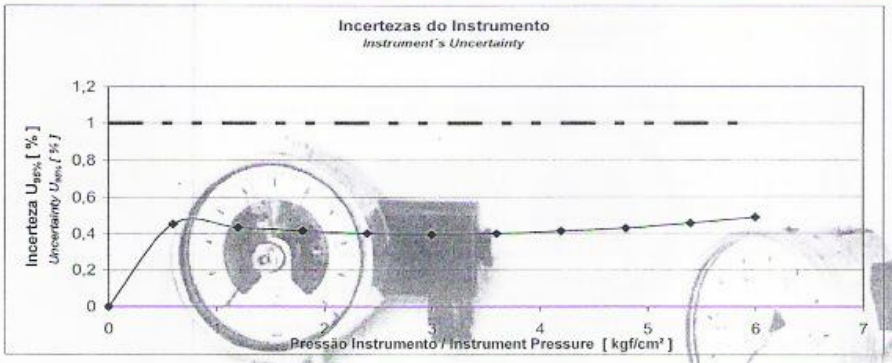
The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25927/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

Incertezas do Instrumento
Instrument's Uncertainty



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,49 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	1,55 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,12 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,18 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	1,21 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	$U_{95\%}$ [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,969	0,027	0,454	0,498
117,680	1,200	1,966	0,026	0,434	0,783
176,520	1,800	1,964	0,025	0,416	1,097
235,360	2,400	1,963	0,024	0,400	1,309
294,200	3,000	1,962	0,024	0,393	1,271
353,039	3,600	1,963	0,024	0,399	1,029
411,879	4,200	1,964	0,025	0,413	1,050
470,719	4,800	1,966	0,026	0,429	0,119
529,559	5,400	1,969	0,027	0,457	0,372
588,399	6,000	1,972	0,029	0,489	1,495

Este certificado atende aos requisitos do Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compiles with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-112

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25927/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO

INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}001485714 \cdot x + 0{,}040701511$$

$$r^2 = 0{,}999663994$$

Legenda

Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**

x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**

r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS

GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1848 - E-mail : jcsoares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º: 25928/07

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	25928
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.50.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009Q	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²
Pedido de Serviço: *Service Order*	25928/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	25928/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	10/01/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate **Nº 18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, sexta-feira, 11 de janeiro de 2008

NOTAS

NOTES

Não consta

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-05 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25928/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,615	0,615	0,611	0,615			0,614
117,680	1,200	1,209	1,209	1,206	1,206			1,207
176,520	1,800	1,832	1,832	1,832	1,828			1,831
235,360	2,400	2,415	2,415	2,412	2,419			2,415
294,200	3,000	3,013	3,013	3,017	3,020			3,016
353,039	3,600	3,600	3,600	3,600	3,597			3,599
411,879	4,200	4,194	4,194	4,191	4,194			4,194
470,719	4,800	4,799	4,799	4,796	4,799			4,798
529,559	5,400	5,411	5,411	5,408	5,411			5,410
588,399	6,000	6,009	6,009	6,012	6,012			6,011

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compiles with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

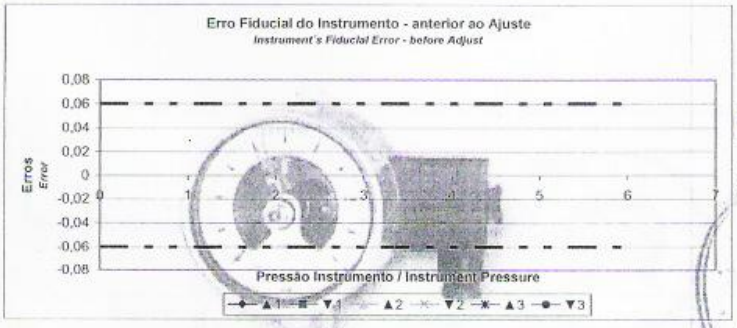
The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP

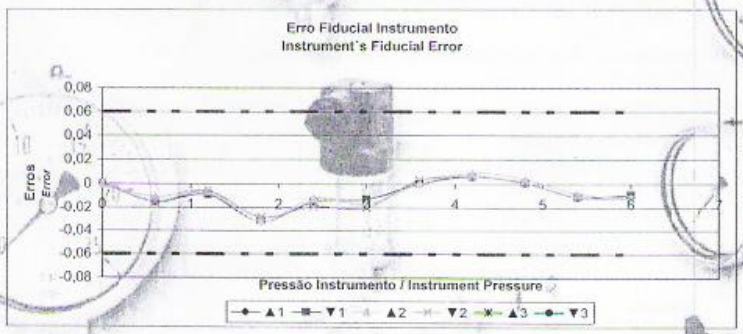
Fone: (15) 3459-9722 - Fax. (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br

C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

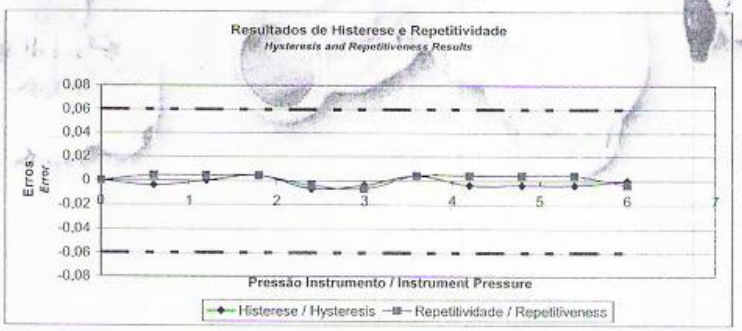
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compiles with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

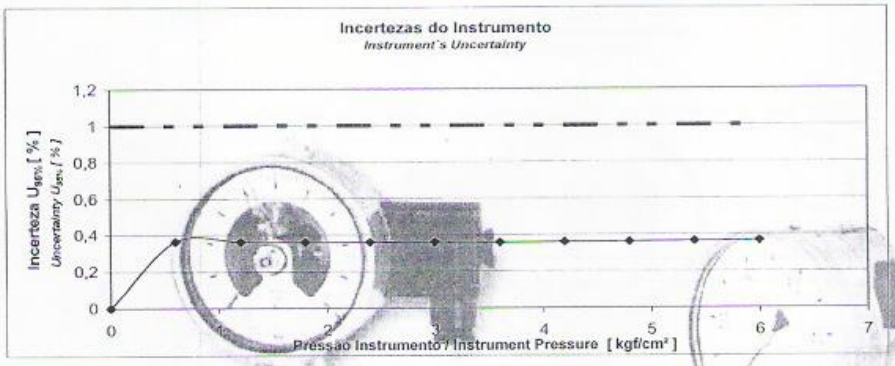
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25928/07
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,37 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROS*	0,53 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPEATIVENESS*	0,12 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,12 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,36 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,960	0,022	0,362	0,234
117,680	1,200	1,960	0,022	0,360	0,123
176,520	1,800	1,960	0,021	0,358	0,511
235,360	2,400	1,960	0,022	0,358	0,254
294,200	3,000	1,960	0,022	0,359	0,261
353,039	3,600	1,960	0,021	0,356	0,016
411,879	4,200	1,960	0,021	0,357	0,107
470,719	4,800	1,960	0,022	0,359	0,027
529,559	5,400	1,960	0,022	0,362	0,170
588,399	6,000	1,960	0,022	0,365	0,177

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.°.: 25928/07
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}998795250 \cdot x + 0{,}012251855$$

$$r^2 = 0{,}999972537$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compiles with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writting of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º : 25925/08

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	25925
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.50.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R00JMT	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²
Pedido de Serviço: *Service Order*	25925/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	25925/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	10/01/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA**, de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº: **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, sexta-feira, 11 de janeiro de 2008

NOTAS

NOTES

Não consta

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.126.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25925/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instroment adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,594	0,594	0,597	0,594			0,595
117,680	1,200	1,220	1,220	1,223	1,223			1,221
176,520	1,800	1,825	1,825	1,828	1,828			1,826
235,360	2,400	2,408	2,405	2,412	2,412			2,409
294,200	3,000	3,013	3,013	3,013	3,013			3,013
353,039	3,600	3,618	3,618	3,618	3,621			3,619
411,879	4,200	4,223	4,223	4,223	4,226			4,223
470,719	4,800	4,827	4,824	4,827	4,831			4,827
529,559	5,400	5,446	5,446	5,450	5,450			5,448
588,399	6,000	6,058	6,058	6,065	6,065			6,062

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the Issuing Laboratory.

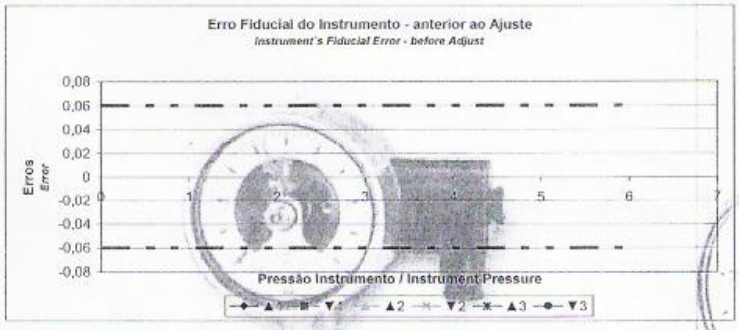
Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

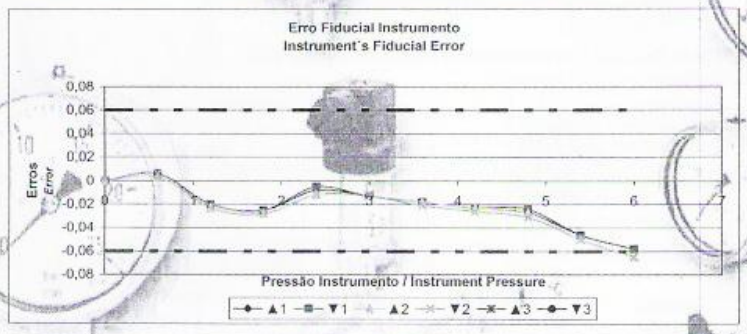
WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º: 25925/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

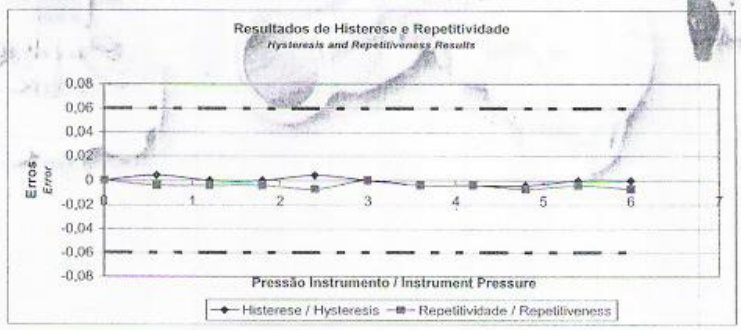
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

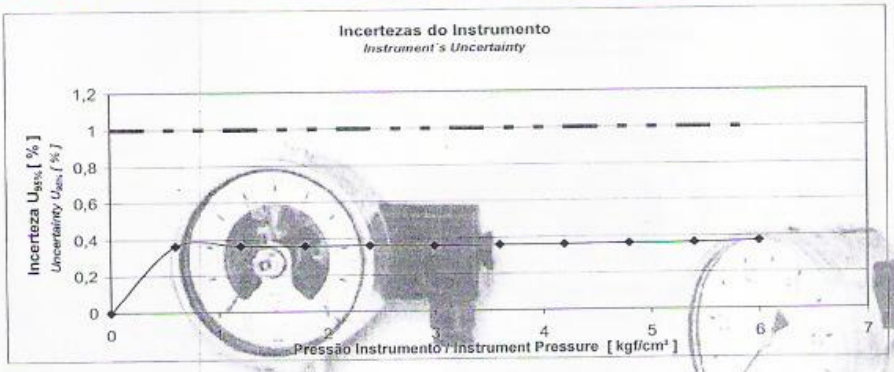
Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25925/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

Incertezas do Instrumento
Instrument's Uncertainty



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,37 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	1,08 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,12 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,06 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,30 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	$U_{95\%}$ [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,960	0,022	0,362	0,088
117,680	1,200	1,960	0,022	0,360	0,358
176,520	1,800	1,960	0,021	0,358	0,438
235,360	2,400	1,960	0,022	0,360	0,151
294,200	3,000	1,960	0,021	0,355	0,217
353,039	3,600	1,960	0,021	0,357	0,311
411,879	4,200	1,960	0,021	0,358	0,391
470,719	4,800	1,960	0,022	0,362	0,456
529,559	5,400	1,960	0,022	0,363	0,800
588,399	6,000	1,961	0,022	0,370	1,026

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 93 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 67.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25925/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}008225192 \cdot x - 0{,}002532377$$

$$r^2 = 0{,}999971559$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multiplieng by an coverage factor k=for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º : 25929/08

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	25929
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.50.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R0009K	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²
Pedido de Serviço: *Service Order*	25929/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	25929/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	10/01/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009**."

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante ± **05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for ± **05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, sexta-feira, 11 de janeiro de 2008

NOTAS

NOTES

Não consta

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 11363/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS
RESULTS

Tabela 1: Opcional
Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [SI]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
SIA1								
SIA2								
SIA3								
SIA4								
SIA5								
SIA6								
SIA7								
SIA8								
SIA9								
SIA10								
SIA11								
SiA12								
SIA13								
SIA14								

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite
Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:
Table 2:

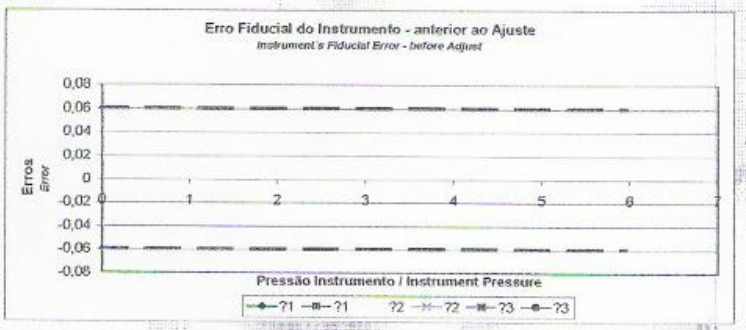
Pressão SI *SI Pressure* [KPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
57,009	0,600	0,595	0,574	0,581	0,574			0,581
116,398	1,200	1,197	1,179	1,193	1,179			1,187
176,304	1,800	1,805	1,791	1,805	1,791			1,798
235,262	2,400	2,410	2,388	2,410	2,388			2,399
293,530	3,000	3,000	2,986	3,000	2,986			2,993
350,937	3,600	3,587	3,570	3,587	3,570			3,579
409,895	4,200	4,185	4,174	4,185	4,174			4,180
467,301	4,800	4,765	4,765	4,765	4,765			4,765
526,259	5,400	5,370	5,363	5,370	5,363			5,366
584,528	6,000	5,961	5,961	5,961	5,961			5,961

Este certificado atende aos requisitos da Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

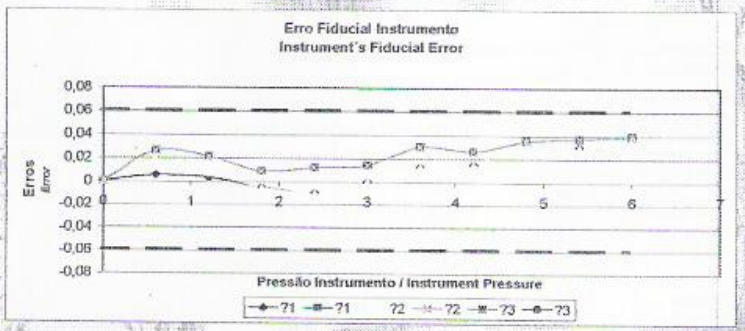
Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1650 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.°.: 11363/05
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

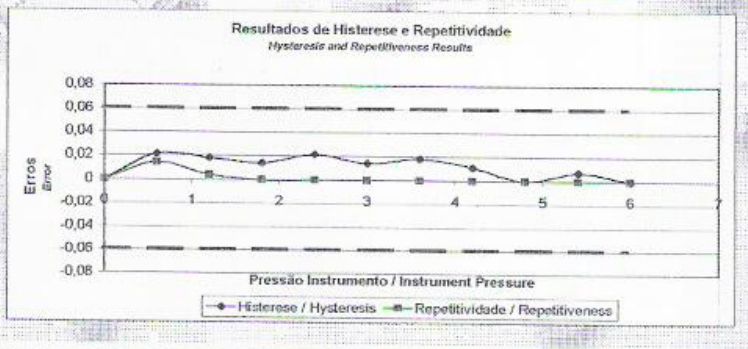
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 – Distrito Industrial – CEP 18560-000 – Iperó – SP
Fone: (15) 3266-1655 - Fax: (15) 3266-1650 - E-mail : laboratorio@wika.com.br
C.G.C.: 61.128.500/0001-06 – Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

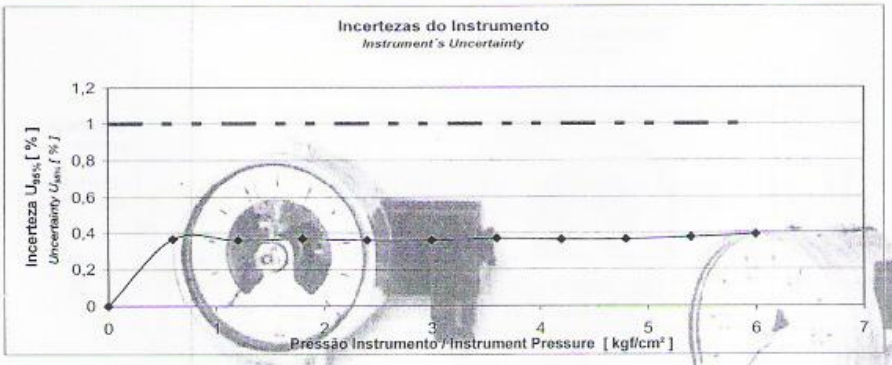
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25929/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,39 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,45 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,37 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,961	0,022	0,365	0,058
117,680	1,200	1,960	0,021	0,358	0,446
176,520	1,800	1,962	0,022	0,366	0,174
235,360	2,400	1,960	0,022	0,358	0,312
294,200	3,000	1,960	0,021	0,358	0,217
353,039	3,600	1,963	0,022	0,368	0,179
411,879	4,200	1,960	0,022	0,361	0,071
470,719	4,800	1,960	0,022	0,362	0,149
529,559	5,400	1,963	0,022	0,373	0,167
588,399	6,000	1,971	0,023	0,389	0,147

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, a qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Ipará SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : jsoares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25929/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}998648739 \cdot x + 0{,}012451642$$

$$r^2 = 0{,}999973267$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – S(unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compiles with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.600/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 25926/08

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	25926
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.50.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	2R00JMU	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	25926/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	25926/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	10/01/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração.

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C** ± 2°C, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, sexta-feira, 11 de janeiro de 2008

NOTAS

NOTES

Não consta

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-05 Inscrição Estadual: 358.004.837.113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25926/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,608	0,608	0,601	0,604			0,605
117,680	1,200	1,199	1,199	1,192	1,199			1,197
176,520	1,800	1,789	1,782	1,786	1,782			1,785
235,360	2,400	2,359	2,352	2,355	2,355			2,355
294,200	3,000	2,971	2,967	2,967	2,964			2,967
353,039	3,600	3,547	3,540	3,547	3,540			3,544
411,879	4,200	4,152	4,145	4,145	4,145			4,147
470,719	4,800	4,743	4,736	4,743	4,736			4,739
529,559	5,400	5,362	5,348	5,348	5,341			5,350
588,399	6,000	5,974	5,974	5,974	5,974			5,974

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-05 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

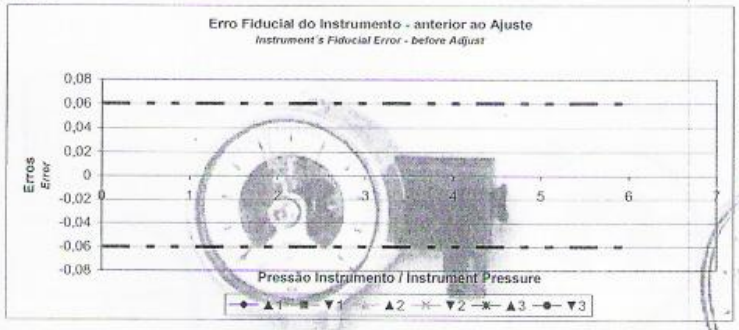
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25926/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

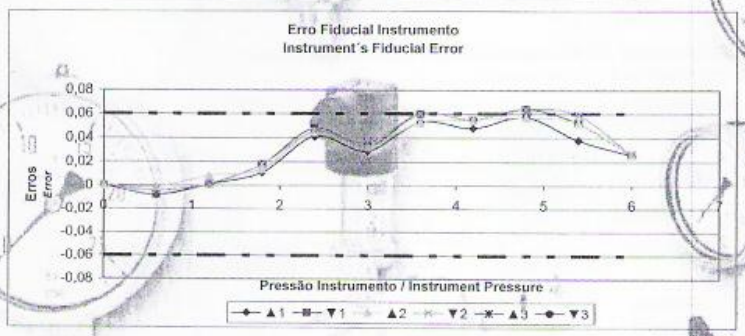
GRÁFICOS

GRAPHICS



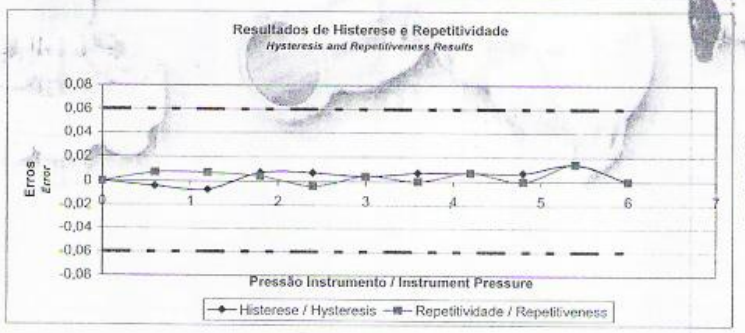
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

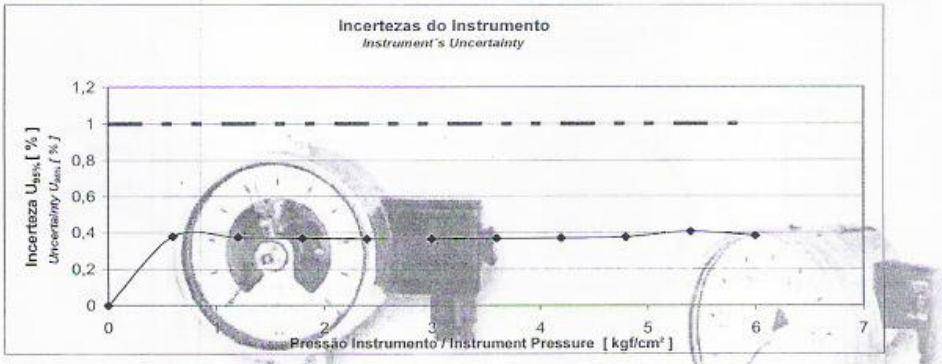
Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 359.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25926/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

Incertezas do Instrumento
Instrument's Uncertainty



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,40 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	1,07 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVITY*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,54 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	$U_{95\%}$ [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,961	0,023	0,377	0,087
117,680	1,200	1,961	0,022	0,372	0,052
176,520	1,800	1,961	0,022	0,367	0,251
235,360	2,400	1,960	0,022	0,364	0,742
294,200	3,000	1,960	0,022	0,363	0,545
353,039	3,600	1,961	0,022	0,367	0,934
411,879	4,200	1,961	0,022	0,368	0,884
470,719	4,800	1,961	0,022	0,373	1,009
529,559	5,400	1,974	0,024	0,403	0,841
588,399	6,000	1,961	0,023	0,380	0,439

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}990697220 \cdot x - 0{,}002692206$$

$$r^2 = 0{,}999933675$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compões with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Certificados de calibração dos manômetros utilizados na bateria de testes na pressão de 3,6 kgf/cm²

Calibração antes das baterias de testes

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 25914/08

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	25914
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.50.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	Não consta	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	25914/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	25914/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	10/01/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, sexta-feira, 11 de janeiro de 2008

NOTAS

NOTES

1

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25914/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS
RESULTS

Tabela 1: Opcional
Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite
Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:
Table 2:

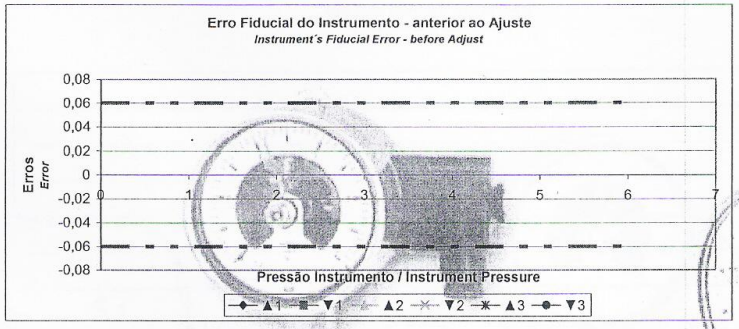
Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,618	0,615	0,618	0,618			0,618
117,680	1,200	1,227	1,220	1,223	1,227			1,224
176,520	1,800	1,825	1,817	1,821	1,825			1,822
235,360	2,400	2,429	2,415	2,426	2,429			2,425
294,200	3,000	3,031	3,027	3,027	3,027			3,028
353,039	3,600	3,632	3,625	3,628	3,632			3,629
411,879	4,200	4,237	4,223	4,230	4,237			4,231
470,719	4,800	4,834	4,834	4,827	4,831			4,832
529,559	5,400	5,439	5,439	5,436	5,439			5,438
588,399	6,000	6,044	6,044	6,040	6,040			6,042

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

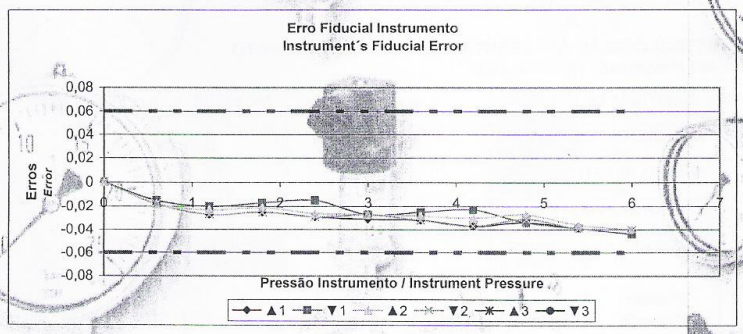
This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

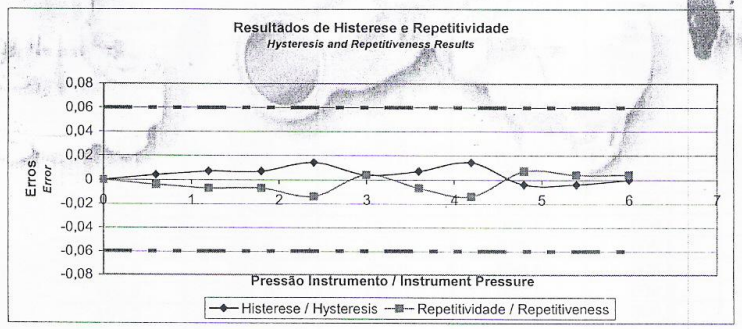
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compiles with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

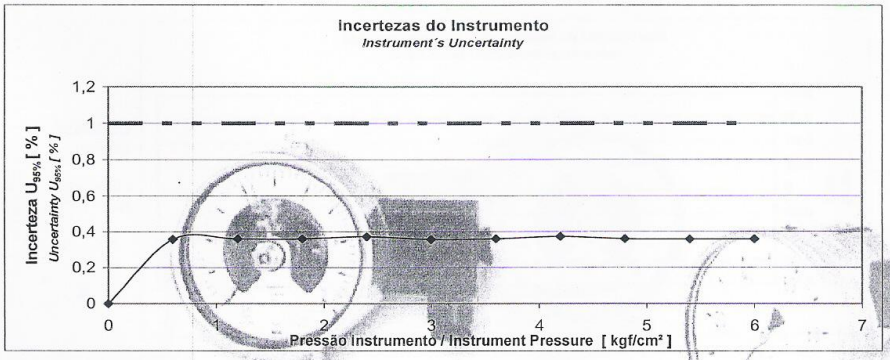
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25914/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,37 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,73 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,17 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,960	0,021	0,355	0,292
117,680	1,200	1,960	0,021	0,358	0,402
176,520	1,800	1,960	0,021	0,357	0,364
235,360	2,400	1,966	0,022	0,370	0,415
294,200	3,000	1,960	0,021	0,354	0,466
353,039	3,600	1,960	0,021	0,357	0,487
411,879	4,200	1,966	0,022	0,371	0,523
470,719	4,800	1,960	0,021	0,358	0,530
529,559	5,400	1,960	0,021	0,355	0,639
588,399	6,000	1,960	0,021	0,356	0,704

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}005161793 \cdot x + 0{,}010813389$$

$$r^2 = 0{,}999992086$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1.

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 25915/08

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	25915
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.50.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	Não consta	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	25915/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	25915/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	10/01/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21°C** ± 2°C, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempefature of **21°C** ± 2°C, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, sexta-feira, 11 de janeiro de 2008

NOTAS

NOTES

2

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25915/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,608	0,608	0,604	0,611			0,608
117,680	1,200	1,213	1,213	1,216	1,213			1,214
176,520	1,800	1,810	1,810	1,814	1,814			1,812
235,360	2,400	2,412	2,412	2,412	2,408			2,411
294,200	3,000	3,013	3,013	3,006	3,013			3,011
353,039	3,600	3,618	3,618	3,614	3,621			3,618
411,879	4,200	4,223	4,223	4,223	4,223			4,223
470,719	4,800	4,827	4,820	4,820	4,820			4,822
529,559	5,400	5,418	5,418	5,418	5,411			5,416
588,399	6,000	6,040	6,040	6,037	6,037			6,039

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail: Lsoares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.728.500/0001-06 Insonção Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

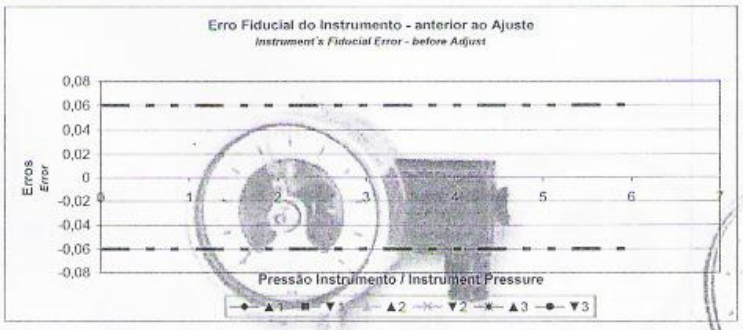
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25915/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

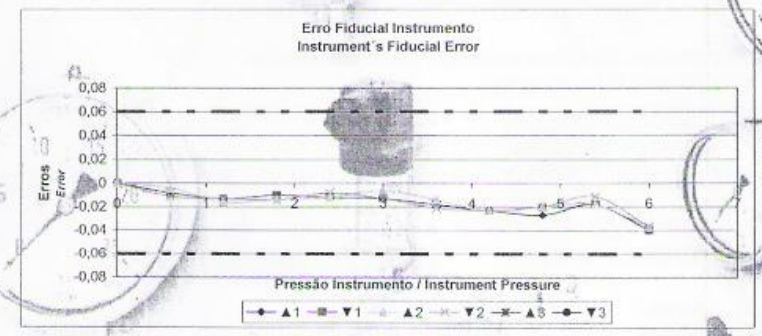
GRÁFICOS

GRAPHICS



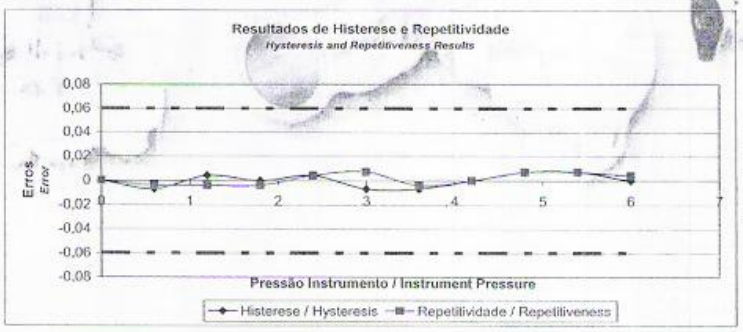
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência da medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the Issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

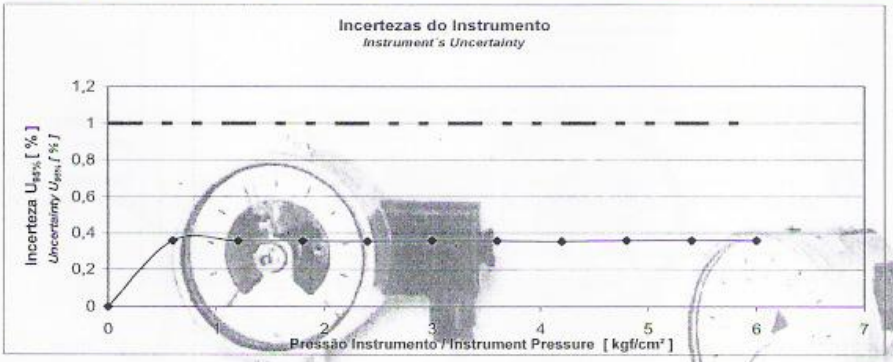
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º: 25915/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

Incertezas do Instrumento

Instrument's Uncertainty



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,36 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,67 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPEATABILITY*	0,12 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,12 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,25 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,960	0,021	0,358	0,131
117,680	1,200	1,960	0,021	0,355	0,226
176,520	1,800	1,960	0,021	0,355	0,203
235,360	2,400	1,960	0,021	0,354	0,181
294,200	3,000	1,960	0,021	0,357	0,187
353,039	3,600	1,960	0,021	0,356	0,296
411,879	4,200	1,960	0,021	0,353	0,376
470,719	4,800	1,960	0,021	0,358	0,368
529,559	5,400	1,960	0,022	0,359	0,273
588,399	6,000	1,960	0,021	0,357	0,645

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3256-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}004256092 \cdot x + 0{,}002981742$$

$$r^2 = 0{,}999991858$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multiplied by an coverage factor k , for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.°.: 25916/08

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.°. Identificação: *Identification Nº*	25916
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.50.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.°. Serie: *Series Nº*	Não consta	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	25916/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	25916/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	10/01/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21°C** ± 2°C, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C** ± 2°C, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, sexta-feira, 11 de janeiro de 2008

NOTAS

NOTES

3

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25916/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,594	0,594	0,590	0,597			0,594
117,680	1,200	1,170	1,170	1,170	1,174			1,171
176,520	1,800	1,754	1,754	1,758	1,754			1,755
235,360	2,400	2,345	2,345	2,345	2,348			2,346
294,200	3,000	2,950	2,953	2,953	2,953			2,952
353,039	3,600	3,551	3,551	3,547	3,547			3,549
411,879	4,200	4,145	4,145	4,142	4,142			4,143
470,719	4,800	4,757	4,757	4,761	4,757			4,758
529,559	5,400	5,376	5,376	5,372	5,379			5,376
588,399	6,000	5,988	5,988	5,995	5,995			5,991

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the Issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP

Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br

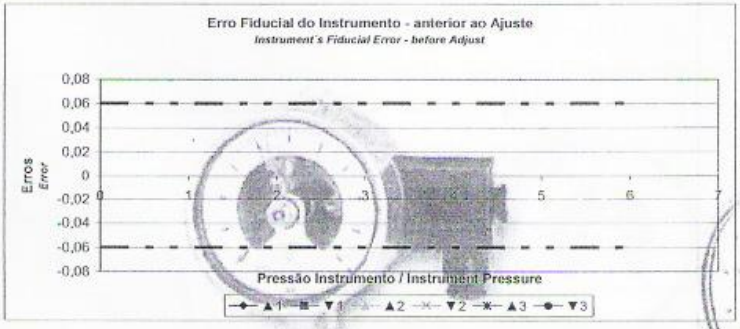
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

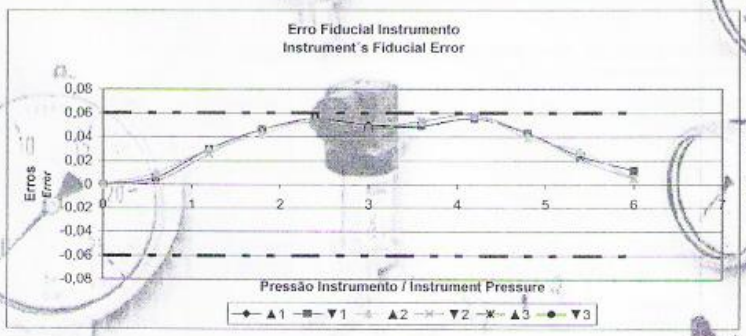
WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25916/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

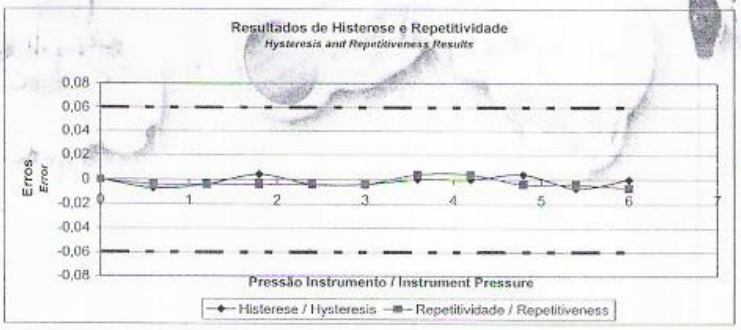
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende de aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Ipero SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837.113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

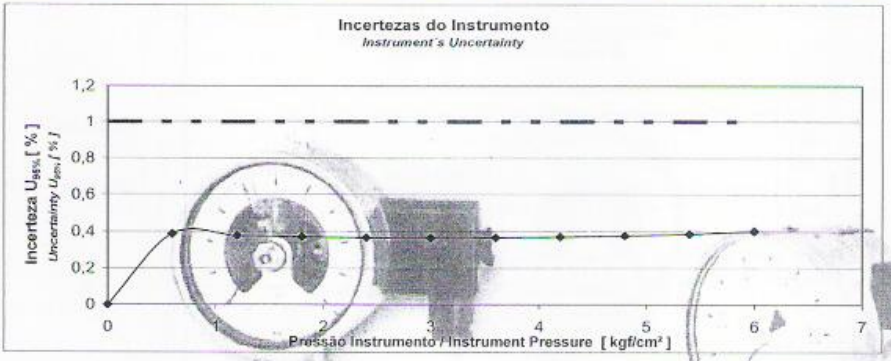
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25916/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

Incertezas do Instrumento

Instrument's Uncertainty



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,40 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,97 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,12 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,12 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,60 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,962	0,023	0,388	0,103
117,680	1,200	1,961	0,023	0,377	0,477
176,520	1,800	1,960	0,022	0,371	0,749
235,360	2,400	1,960	0,022	0,367	0,904
294,200	3,000	1,960	0,022	0,366	0,794
353,039	3,600	1,960	0,022	0,367	0,846
411,879	4,200	1,961	0,022	0,371	0,942
470,719	4,800	1,961	0,023	0,377	0,701
529,559	5,400	1,962	0,023	0,387	0,401
588,399	6,000	1,963	0,024	0,401	0,146

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência da medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}005028601 \cdot x - 0{,}035137601$$

$$r^2 = 0{,}999890865$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Ipero SP
Fone: (15) 3459.9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.178.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.°.: 25917/08

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analogico	N.°. Identificação: *Identification Nº*	25917
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.50.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.°. Serie: *Series Nº*	Não consta	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	25917/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	25917/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	10/01/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA**, de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009**."

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21°C** ± 2°C, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C** ± 2°C, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, sexta-feira, 11 de janeiro de 2008

NOTAS

NOTES

4

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-05 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32768/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,580	0,573	0,573	0,580			0,576
117,680	1,200	1,185	1,170	1,185	1,170			1,178
176,520	1,800	1,775	1,775	1,782	1,782			1,779
235,360	2,400	2,380	2,366	2,380	2,366			2,373
294,200	3,000	2,971	2,971	2,964	2,964			2,967
353,039	3,600	3,590	3,576	3,576	3,576			3,579
411,879	4,200	4,194	4,194	4,194	4,194			4,194
470,719	4,800	4,799	4,799	4,792	4,799			4,797
529,559	5,400	5,418	5,404	5,418	5,411			5,413
588,399	6,000	6,023	6,023	6,023	6,023			6,023

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

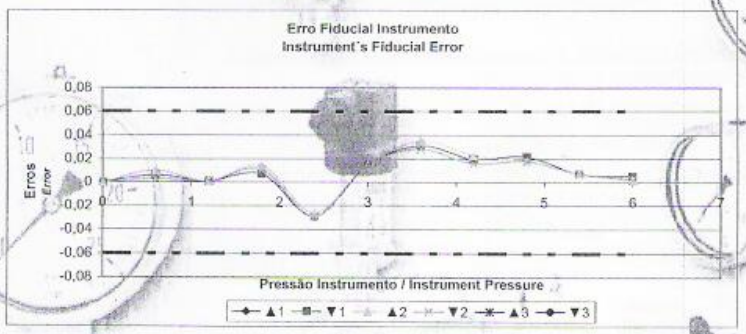
WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25917/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

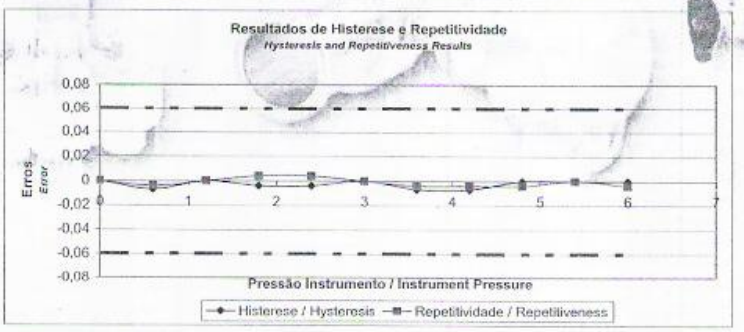
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail: j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

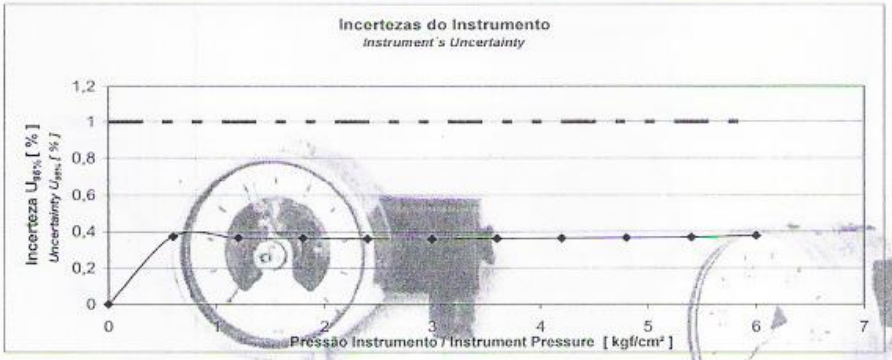
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25917/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,38 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,58 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,06 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,12 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,60 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	$U_{95\%}$ [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,961	0,022	0,373	0,103
117,680	1,200	1,960	0,022	0,365	0,023
176,520	1,800	1,960	0,022	0,364	0,178
235,360	2,400	1,960	0,022	0,360	0,474
294,200	3,000	1,960	0,022	0,358	0,252
353,039	3,600	1,960	0,022	0,362	0,524
411,879	4,200	1,960	0,022	0,364	0,327
470,719	4,800	1,960	0,022	0,366	0,335
529,559	5,400	1,960	0,022	0,369	0,108
588,399	6,000	1,961	0,023	0,377	0,058

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-05 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25917/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +0{,}997689762 \cdot x - 0{,}000894124$$

$$r^2 = 0{,}999944954$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1.

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compões with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.°.: 25918/08

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.°. Identificação: *Identification N°*	25918
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.50.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.°. Serie: *Series N°*	Não consta	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	25918/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	25918/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	10/01/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA**, de acordo com o certificado Nº.: **18491/06**, válido até **28/12/2009**.

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, sexta-feira, 11 de janeiro de 2008

NOTAS

NOTES

5

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the Issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.°.: 25918/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,594	0,594	0,597	0,594			0,595
117,680	1,200	1,192	1,192	1,195	1,195			1,193
176,520	1,800	1,779	1,779	1,775	1,772			1,776
235,360	2,400	2,380	2,380	2,384	2,384			2,382
294,200	3,000	2,985	2,985	2,988	2,988			2,987
353,039	3,600	3,579	3,576	3,576	3,583			3,578
411,879	4,200	4,194	4,194	4,198	4,194			4,195
470,719	4,800	4,792	4,792	4,792	4,796			4,793
529,559	5,400	5,397	5,397	5,404	5,401			5,400
588,399	6,000	6,002	6,002	5,998	5,998			6,000

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP

Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br

C.N.P.J.: 61.128.900/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

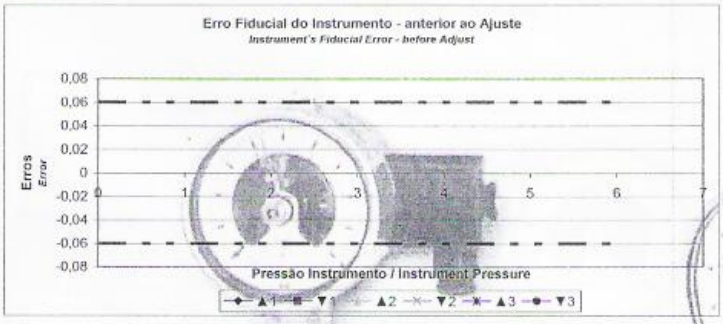
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25918/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

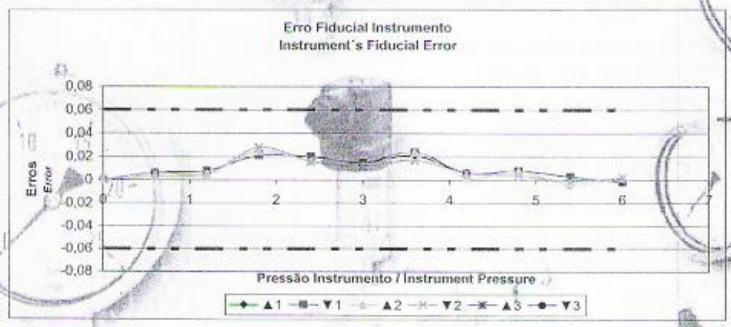
GRÁFICOS

GRAPHICS



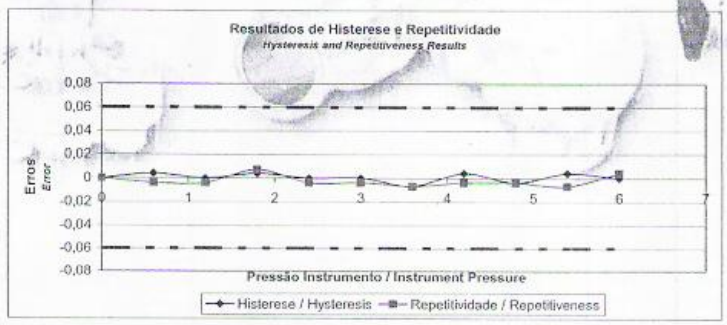
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3458-9722 - Fax: (15) 3256-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-119

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

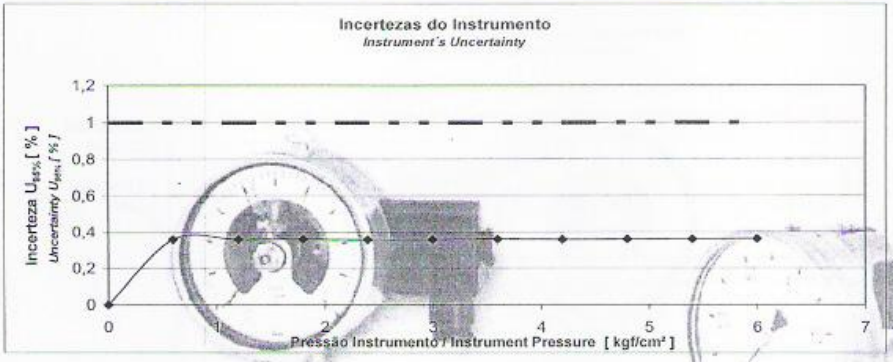
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25918/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,36 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,47 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,12 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,12 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,30 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,960	0,022	0,359	0,088
117,680	1,200	1,960	0,021	0,358	0,111
176,520	1,800	1,960	0,022	0,359	0,397
235,360	2,400	1,960	0,021	0,356	0,303
294,200	3,000	1,960	0,021	0,356	0,223
353,039	3,600	1,960	0,022	0,359	0,363
411,879	4,200	1,960	0,021	0,356	0,078
470,719	4,800	1,960	0,021	0,357	0,115
529,559	5,400	1,960	0,022	0,359	0,044
588,399	6,000	1,960	0,022	0,360	0,029

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1643 - E-mail : jsoares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-05 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.°.: 25918/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO

INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}000819757 \cdot x - 0{,}011642660$$

$$r^2 = 0{,}999980221$$

Legenda

Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**

x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**

r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS

GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1.

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
*Manometer calibrated with **Ar comprimido**.*

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º: 25919/07

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	25919
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.50.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	Não consta	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	25919/07	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	25919/07
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	10/01/2008

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, sexta-feira, 11 de janeiro de 2008

NOTAS
NOTES

6

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail: j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25919/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,608	0,608	0,604	0,611			0,608
117,680	1,200	1,199	1,199	1,202	1,202			1,200
176,520	1,800	1,810	1,810	1,814	1,810			1,811
235,360	2,400	2,422	2,422	2,419	2,426			2,422
294,200	3,000	3,020	3,020	3,017	3,017			3,018
353,039	3,600	3,625	3,625	3,628	3,628			3,627
411,879	4,200	4,223	4,223	4,223	4,223			4,223
470,719	4,800	4,813	4,813	4,817	4,813			4,814
529,559	5,400	5,418	5,418	5,422	5,418			5,419
588,399	6,000	6,023	6,023	6,019	6,019			6,021

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compiles with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP

Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail: j.soares@wika.com.br

C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

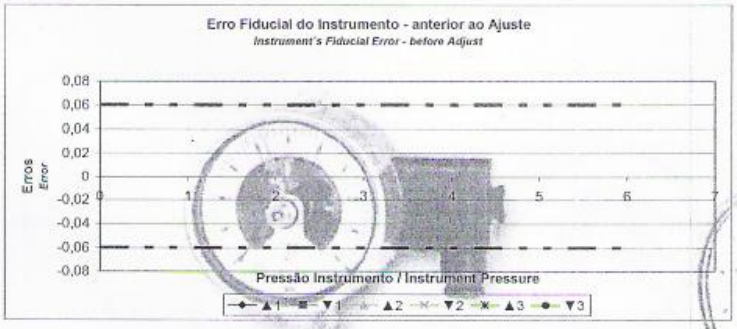
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25919/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

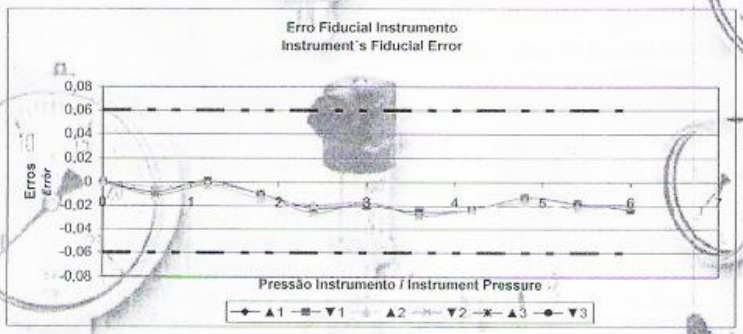
GRÁFICOS

GRAPHICS



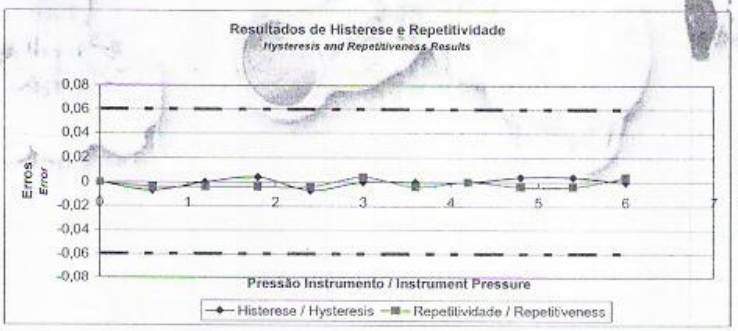
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 83 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

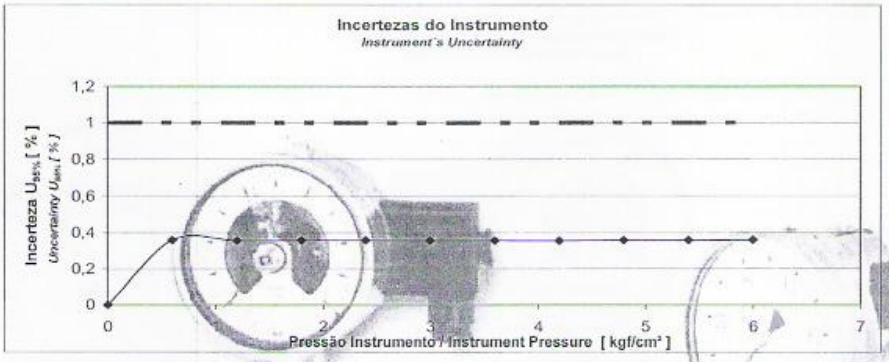
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25919/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

Incertezas do Instrumento

Instrument's Uncertainty



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,36 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,47 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,06 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,12 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,21 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,960	0,021	0,358	0,131
117,680	1,200	1,960	0,021	0,354	0,029
176,520	1,800	1,960	0,021	0,355	0,189
235,360	2,400	1,960	0,021	0,356	0,371
294,200	3,000	1,960	0,021	0,354	0,304
353,039	3,600	1,960	0,021	0,354	0,443
411,879	4,200	1,960	0,021	0,353	0,376
470,719	4,800	1,960	0,021	0,355	0,237
529,559	5,400	1,960	0,021	0,356	0,316
588,399	6,000	1,960	0,021	0,358	0,352

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500\0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 25919/07

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO

INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}003310434 \cdot x + 0{,}004939654$$

$$r^2 = 0{,}999989708$$

Legenda

Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**

x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**

r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS

GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1.

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
*Manometer calibrated with **Ar comprimido***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compiles with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wingand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Certificados de calibração dos manômetros utilizados na bateria de testes na pressão de 3,6 kgf/cm²

Calibração após as baterias de testes

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 32765/08

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	32765
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.54.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	Não consta	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	32765/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	32765/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/09/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21°C** ± 2°C, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate **Nº 18491/06** valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21°C** ± 2°C, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, quarta-feira, 17 de setembro de 2008

NOTAS

NOTES

2

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos do Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 67.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837.113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32765/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,594	0,566	0,580	0,580			0,580
117,680	1,200	1,185	1,185	1,199	1,185			1,188
176,520	1,800	1,803	1,803	1,775	1,803			1,796
235,360	2,400	2,401	2,408	2,394	2,408			2,403
294,200	3,000	2,999	2,999	2,999	2,999			2,999
353,039	3,600	3,604	3,590	3,604	3,604			3,600
411,879	4,200	4,223	4,223	4,223	4,223			4,223
470,719	4,800	4,827	4,841	4,827	4,827			4,831
529,559	5,400	5,446	5,460	5,446	5,446			5,450
588,399	6,000	6,065	6,065	6,065	6,065			6,065

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iporé SP

Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br

C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.084.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32765/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

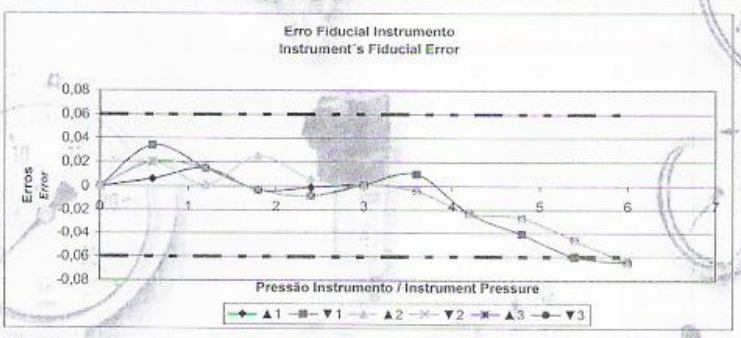
GRÁFICOS

GRAPHICS



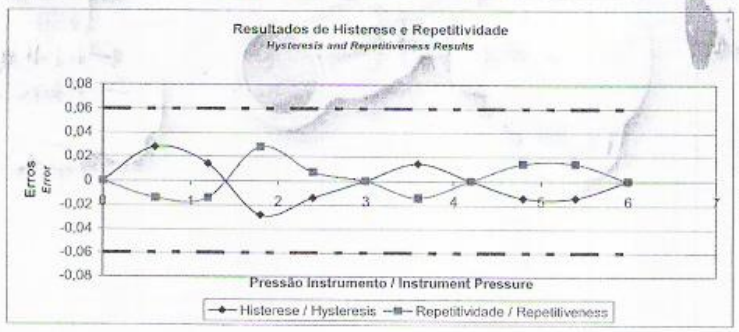
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-7648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-05 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

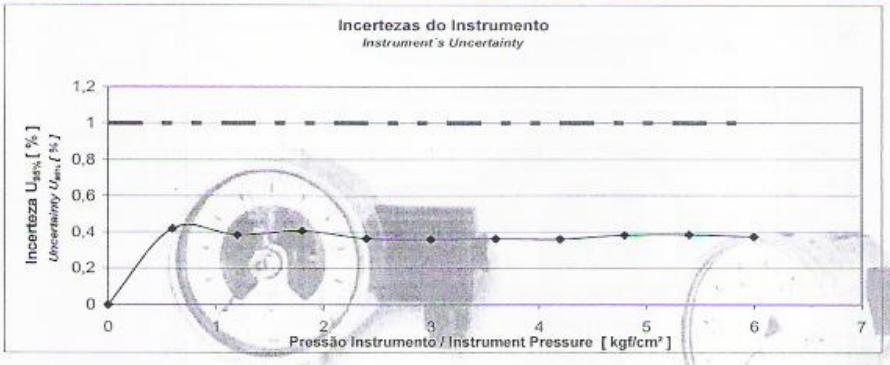
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA
Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32765/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,42 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	1,08 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,47 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,47 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,49 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,995	0,025	0,420	0,338
117,680	1,200	1,967	0,023	0,383	0,199
176,520	1,800	1,989	0,024	0,406	0,146
235,360	2,400	1,960	0,022	0,363	0,098
294,200	3,000	1,960	0,021	0,358	0,018
353,039	3,600	1,960	0,022	0,362	0,090
411,879	4,200	1,960	0,022	0,360	0,376
470,719	4,800	1,967	0,023	0,382	0,515
529,559	5,400	1,967	0,023	0,386	0,829
588,399	6,000	1,961	0,022	0,373	1,085

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32765/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}011874633 \cdot x - 0{,}023390130$$

$$r^2 = 0{,}999951839$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos da Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.560/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA

Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 32766/08

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O msmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	32766
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.54.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	Não consta	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	32766/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	32766/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/09/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, quarta-feira, 17 de setembro de 2008

NOTAS

NOTES

6

p/

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3295-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.126.560/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.897-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.°.: 32766/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS
RESULTS

Tabela 1: Opcional
Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite
Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:
Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,594	0,580	0,608	0,594			0,594
117,680	1,200	1,199	1,170	1,199	1,185			1,188
176,520	1,800	1,803	1,803	1,817	1,817			1,810
235,360	2,400	2,394	2,380	2,394	2,394			2,391
294,200	3,000	2,971	2,964	2,985	2,964			2,971
353,039	3,600	3,576	3,576	3,590	3,576			3,579
411,879	4,200	4,209	4,194	4,223	4,209			4,209
470,719	4,800	4,813	4,799	4,813	4,813			4,810
529,559	5,400	5,432	5,432	5,418	5,432			5,429
588,399	6,000	6,037	6,037	6,037	6,037			6,037

Este certificado atende aos requisitos da Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.°.: 32766/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

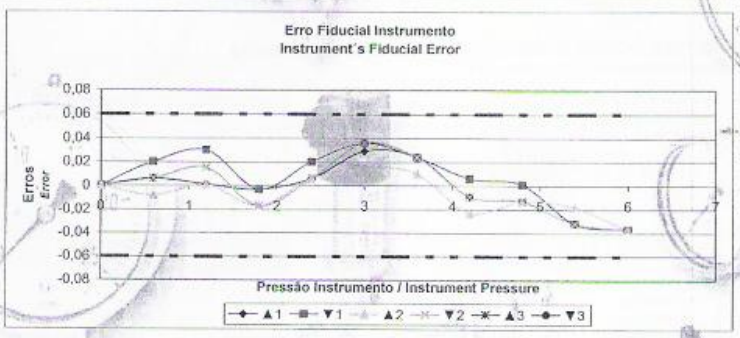
GRÁFICOS

GRAPHICS



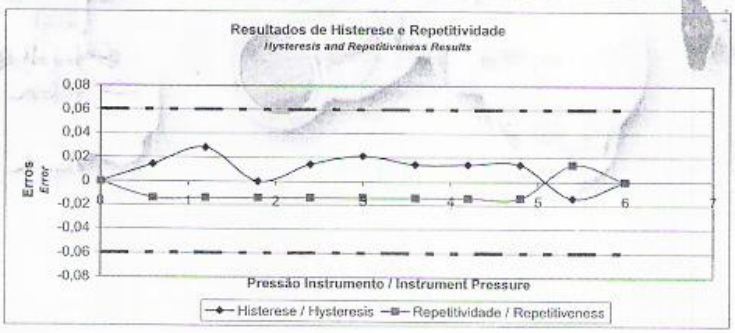
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

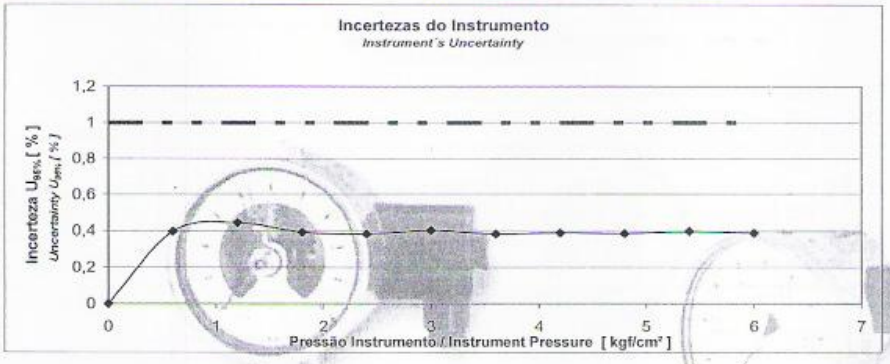
The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32766/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO
METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,44 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,62 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,47 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,63 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,966	0,024	0,396	0,169
117,680	1,200	2,015	0,027	0,444	0,199
176,520	1,800	1,971	0,024	0,392	0,174
235,360	2,400	1,967	0,023	0,382	0,156
294,200	3,000	1,983	0,024	0,402	0,487
353,039	3,600	1,967	0,023	0,382	0,348
411,879	4,200	1,969	0,023	0,389	0,188
470,719	4,800	1,964	0,023	0,386	0,170
529,559	5,400	1,967	0,024	0,397	0,478
588,399	6,000	1,962	0,023	0,388	0,616

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1649 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.560/0001-08 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32766/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}005667920 \cdot x - 0{,}015478569$$

$$r^2 = 0{,}999916826$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unify)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manômeter calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500\0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRATION CERTIFICATE

N.º.: 32767/08

DADOS GERAIS

GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	32767
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.54.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	Não consta	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	32767/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	32767/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/09/2008

PROCEDIMENTO

PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate **Nº 18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, quarta-feira, 17 de setembro de 2008

NOTAS

NOTES

5

Elves Lombardi

Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.126.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32768/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,580	0,573	0,573	0,580			0,576
117,680	1,200	1,185	1,170	1,185	1,170			1,178
176,520	1,800	1,775	1,775	1,782	1,782			1,779
235,360	2,400	2,380	2,366	2,380	2,366			2,373
294,200	3,000	2,971	2,971	2,964	2,964			2,967
353,039	3,600	3,590	3,576	3,576	3,576			3,579
411,879	4,200	4,194	4,194	4,194	4,194			4,194
470,719	4,800	4,799	4,799	4,792	4,799			4,797
529,559	5,400	5,418	5,404	5,418	5,411			5,413
588,399	6,000	6,023	6,023	6,023	6,023			6,023

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

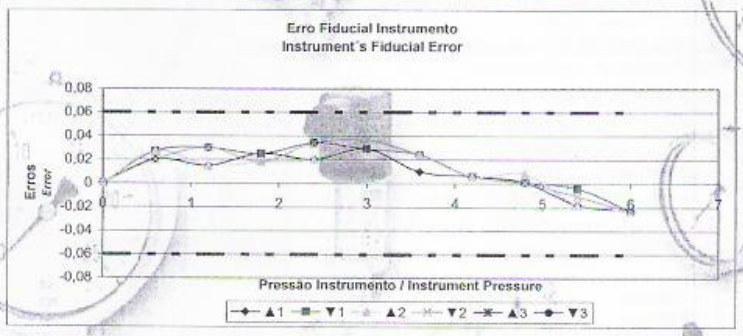
WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32768/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

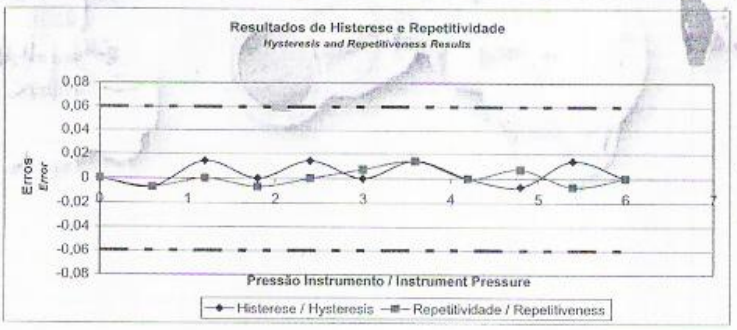
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3265-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

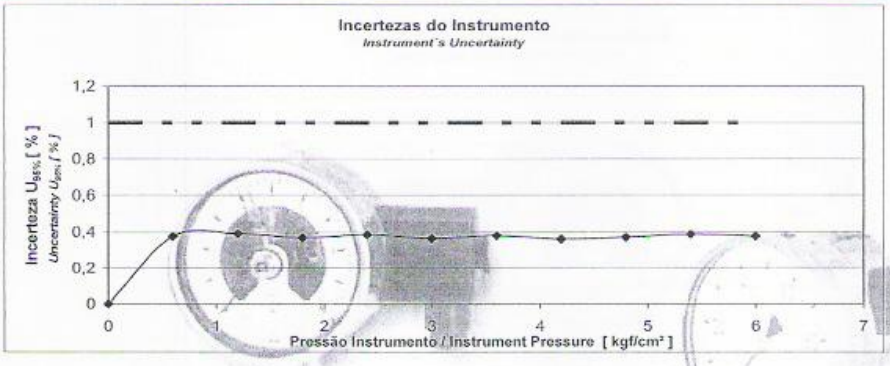
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32768/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,39 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,60 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,42 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,961	0,023	0,376	0,396
117,680	1,200	1,971	0,023	0,391	0,375
176,520	1,800	1,961	0,022	0,368	0,354
235,360	2,400	1,971	0,023	0,385	0,449
294,200	3,000	1,961	0,022	0,365	0,545
353,039	3,600	1,967	0,023	0,379	0,348
411,879	4,200	1,960	0,022	0,361	0,092
470,719	4,800	1,961	0,022	0,370	0,042
529,559	5,400	1,966	0,023	0,387	0,214
588,399	6,000	1,961	0,023	0,376	0,382

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 – Fax: (15) 3266-1648 – E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32768/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}005428175 \cdot x - 0{,}027226039$$

$$r^2 = 0{,}999944711$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compões with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 63 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.508/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 32770/08

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	32770
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.54.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	Não consta	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	32770/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	32770/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/09/2008

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate **Nº 18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, quinta-feira, 18 de setembro de 2008

NOTAS
NOTES

3

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate compões with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32770/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS

RESULTS

Tabela 1: Opcional

Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite

Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:

Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,573	0,566	0,573	0,573			0,571
117,680	1,200	1,170	1,170	1,170	1,170			1,170
176,520	1,800	1,761	1,761	1,761	1,761			1,761
235,360	2,400	2,352	2,338	2,345	2,352			2,347
294,200	3,000	2,929	2,943	2,943	2,943			2,939
353,039	3,600	3,576	3,554	3,576	3,576			3,570
411,879	4,200	4,166	4,152	4,152	4,166			4,159
470,719	4,800	4,771	4,785	4,771	4,785			4,778
529,559	5,400	5,404	5,404	5,404	5,404			5,404
588,399	6,000	6,023	6,023	6,023	6,023			6,023

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

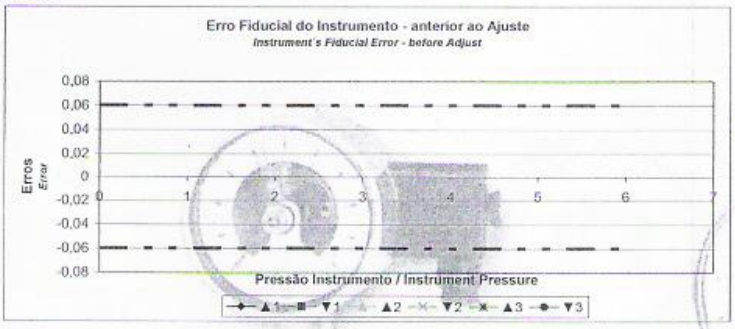
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

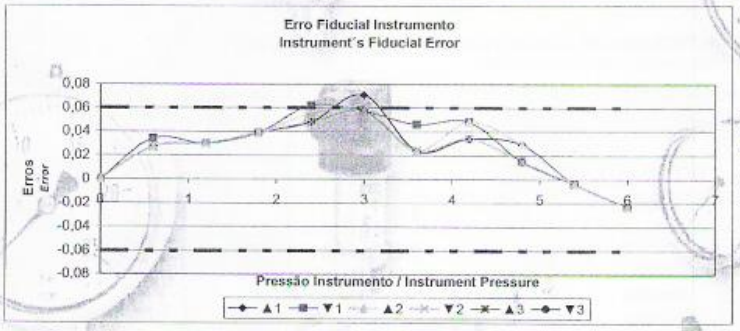
WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32770/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

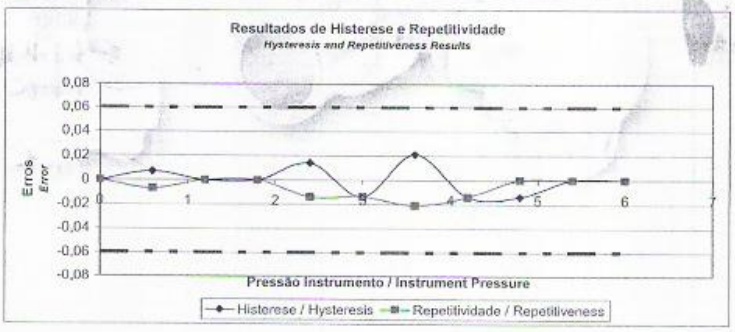
GRÁFICOS
GRAPHICS



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND
Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos da Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 · Fax: (15) 3266-1648 · E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

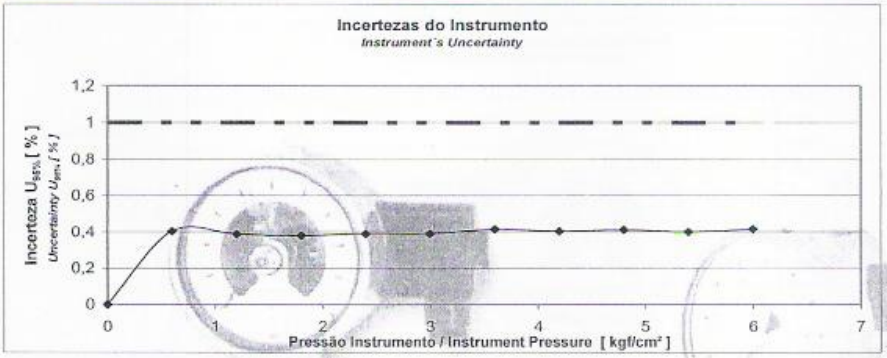
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.°.: 32770/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

Incertezas do Instrumento

Instrument's Uncertainty



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,42 %	ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	1,19 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,35 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,35 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,77 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,963	0,024	0,403	0,484
117,680	1,200	1,962	0,023	0,387	0,492
176,520	1,800	1,961	0,023	0,378	0,647
235,360	2,400	1,966	0,023	0,389	0,889
294,200	3,000	1,967	0,023	0,389	1,014
353,039	3,600	1,986	0,025	0,415	0,495
411,879	4,200	1,970	0,024	0,402	0,678
470,719	4,800	1,970	0,025	0,410	0,364
529,559	5,400	1,963	0,024	0,399	0,067
588,399	6,000	1,964	0,025	0,414	0,382

Este certificado atende aos requisitos do Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º: 32770/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}004389283 \cdot x - 0{,}038334191$$

$$r^2 = 0{,}999853425$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1.

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3458-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
CALIBRATION CERTIFICATE
N.º.: 32771/08

DADOS GERAIS
GENERAL DATA

CLIENTE:. *CUSTOMER*	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA
ENDEREÇO:. *ADRESS*	Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes, 2015 - alto da Boa Vista - Sorocaba - SP.
SOLICITANTE:. *REQUESTING COMPANY*	O mesmo

Instrumento: *Instrument*	Manômetro Analógico	N.º. Identificação: *Identification Nº*	32771
Fabricante: *Manufacturer*	WIKA	Norma / Classe: *Standard / Class*	NBR 14105 / A1
Modelo: *Model*	232.54.100	Valor de uma Divisão: *Division Value*	0,05 kgf/cm²
N.º. Serie: *Series Nº*	Não consta	Faixa de Indicação: *Indication Band*	0 ... 6 kgf/cm²

Pedido de Serviço: *Service Order*	32771/08	Nr. Instrumento: *Instrument no.:*	32771/08
Procedimento de Calibração: *Calibration Procedure*	PR-11 / PR-12	Data da Calibração: *Calibration Date*	17/09/2008

PROCEDIMENTO
PROCEDURE

"O instrumento foi calibrado em relação a um **Padrão** do Laboratório de Metrologia – Pressão da WIKA do Brasil Indústria e Comércio , cuja incerteza máxima é de **0,06 %** rastreado junto **R.B.C./WIKA,** de acordo com o certificado Nº.: **18491/06,** válido até **28/12/2009.**"

"A calibração foi realizada com o instrumento na sua posição de utilização a uma temperatura de **21ºC** ± 2ºC, umidade relativa de **50%** ± 20% e gravidade local de **9,7863788** m/s², permanecendo sobre pressão máxima durante **± 05** minutos para estabilidade do sistema de calibração."

*"The instrument was calibrated as to a **Standard** of the Metrology Laboratory – Pressure of Wika do Brasil Indústria e Comércio, whose uncertainty is **0,06 %** traced together with **R.B.C./WIKA**, according to certificate Nº **18491/06**, valid until **28/12/2009**".*

*"The calibration was executed with the instrument in its position use at a tempetature of **21ºC** ± 2ºC, relative humidity of **50%** ± 20% and local gravity of **9,7863788** m/s², staying on maximum pressure for **± 05** minutes for stability of the system calibration."*

Iperó, quinta-feira, 18 de setembro de 2008

NOTAS
NOTES

4

Elves Lombardi
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837.113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32771/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RESULTADOS OBTIDOS
RESULTS

Tabela 1: Opcional
Table 1: Optional

Pressão SI *SI Pressure* [Pa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA - ANTERIOR AJUSTE [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE - BEFORE ADJUST*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 2*		3 CICLO / *CYCLE 3*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	

Observação: Os resultados da Tabela 1 referem-se ao instrumento antes do ajuste, caso o cliente solicite
Remark: The presented results of Table 1 were before instrument adjust, if the costumer wants

Tabela 2:
Table 2:

Pressão SI *SI Pressure* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected instrument Pressure* [kgf/cm²]	PRESSÃO DE REFERÊNCIA CORRIGIDA [kgf/cm²] *REFERENCE'S CORRECTED SPECIFIED PRESSURE*						Média *Average*
		1 CICLO / *CYCLE 1*		2 CICLO / *CYCLE 1*		3 CICLO / *CYCLE 1*		
		▲	▼	▲	▼	▲	▼	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			0,000
58,840	0,600	0,580	0,573	0,580	0,580			0,578
117,680	1,200	1,170	1,163	1,170	1,170			1,169
176,520	1,800	1,775	1,761	1,775	1,768			1,770
235,360	2,400	2,366	2,380	2,373	2,380			2,375
294,200	3,000	2,957	2,964	2,971	2,957			2,962
353,039	3,600	3,562	3,562	3,562	3,554			3,560
411,879	4,200	4,166	4,166	4,166	4,166			4,166
470,719	4,800	4,792	4,785	4,792	4,792			4,790
529,559	5,400	5,390	5,404	5,390	5,404			5,397
588,399	6,000	6,023	6,023	6,023	6,023			6,023

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.508/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

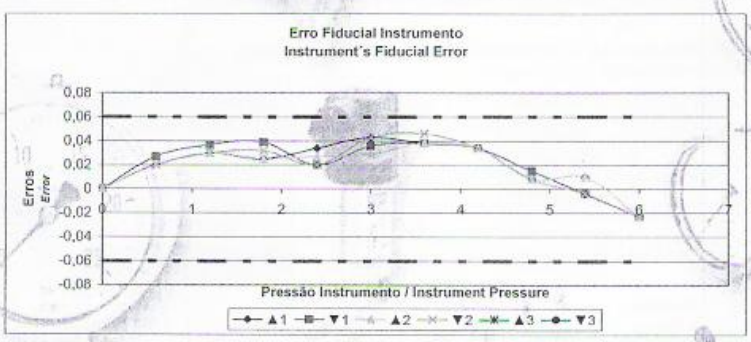
CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32771/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

GRÁFICOS
GRAPHICS



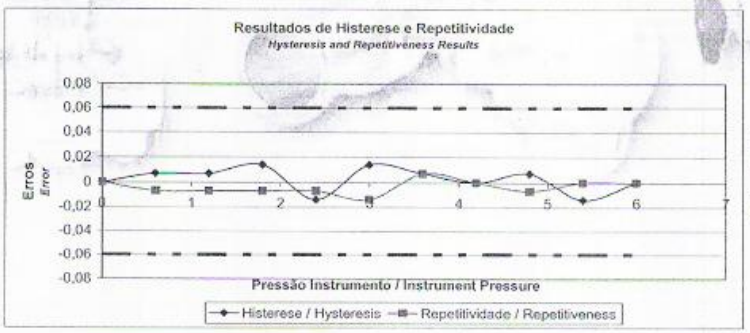
LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit



LEGENDA
LEGEND

Unidade → [kgf/cm²]
Unit

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-05 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

Calibração NBR ISO/IEC 17025

CAL 0084

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO

METROLOGY LABORATORY - PRESSURE

WIKA

Part of your business

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)

BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)

LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084

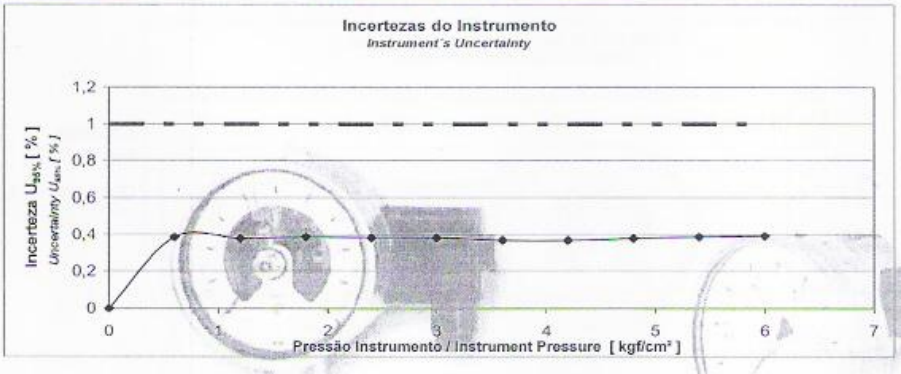
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º.: 32771/08

CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

Incertezas do Instrumento

Instrument´s Uncertainty



CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS APRESENTADAS PELO INSTRUMENTO

METROLOGIC CHARACTERISTICS PRESENTD BY THE INSTRUMENT

		ANTERIOR AO AJUSTE *Before adjust*
MÁXIMA INCERTEZA DE MEDIÇÃO: *MAX MEASUREMENT UNCERTAINTY*	0,39 %	
MÁXIMO ERRO FIDUCIAL: *MAX FIDUCIAL ERROR*	0,76 %	0,00 %
MÁXIMA REPETITIVIDADE: *MAX REPETITIVENESS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA HISTERESE: *MAX HYSTERESIS*	0,23 %	0,00 %
MÁXIMA LINEARIDADE: *MAX LINEARITY*	0,52 %	

Pressão *Pressure* SI *SI* [kPa]	Pressão indicada instrumento *Corrected Instrument Pressure* [kgf/cm²]	k	U 95% [kgf/cm²]	U [%]	Erro fiducial médio Average fiducial error [%]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
58,840	0,600	1,961	0,023	0,385	0,367
117,680	1,200	1,961	0,023	0,377	0,521
176,520	1,800	1,966	0,023	0,384	0,500
235,360	2,400	1,966	0,023	0,381	0,420
294,200	3,000	1,966	0,023	0,380	0,633
353,039	3,600	1,961	0,022	0,368	0,670
411,879	4,200	1,960	0,022	0,367	0,561
470,719	4,800	1,961	0,023	0,377	0,159
529,559	5,400	1,961	0,023	0,385	0,117
588,399	6,000	1,962	0,023	0,390	0,382

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.

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

Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.

This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.

The presented results have restricted significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Ursula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3459-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail: j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113

WIKA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA - PRESSÃO
METROLOGY LABORATORY - PRESSURE
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (R.B.C.)
BRAZILIAN CALIBRATION SYSTEM (R.B.C.)
LABORATÓRIO ACREDITADO PELO CGCRE/INMETRO SOB O Nº. 084
LABORATORY ACCREDITED BY CGCRE/INMETRO UNDER Nº 084

WIKA
Part of your business

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.°.: 32771/08
CALIBRATION CERTIFICATE CONTINUATION

RETA DE REGRESSÃO DO INSTRUMENTO
INSTRUMENT'S TREND LINE

$$y = +1{,}003536859 \cdot x - 0{,}029703397$$

$$r^2 = 0{,}999912198$$

Legenda
Legend

y = Pressão Real Corrigida */ Corrected Real Pressure* → **[kgf/cm²]**
x = Pressão Indicada pelo Instrumento */ Instrument Indicate Pressure* → **[kgf/cm²]**
r² = Qualidade do Ajuste */ Adjust Quality*

OBSERVAÇÕES GERAIS
GENERAL REMARKS

1- **1 kgf/cm² = 98,0665 kPa** (Pa = pascal – unidade do SI);
(Pa = pascal – SI unity)

2- A validade de calibração deve ser estabelecida pelo usuário em plano de calibração descrito no sistema da qualidade conforme Norma NBR-ISO-10012 parte 1;
The calibration validity should be established by the user in the calibration plan described in the calibration plan described in the quality system according to the Rule NBR – ISO – 10012 PART 1;

3- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k , para um nível de confiança de aprox. 95%;
The expanded uncertainty reported is based on an combined standardized uncertainty multipliend by an coverage factor k, for a trust level of approx. 95%

4- Manômetro calibrado com **Ar comprimido.**
Manometer calibrated with ***Ar comprimido.***

5- O Inmetro é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)
Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement (International Laboratory Accreditation Cooperation)

6- O Inmetro é signatário de acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Co-operation for Accreditation)
Inmetro is signatory of the EA - Bilateral Recognition Arrangement (EA – European Co-operation for Accreditation)

Este certificado atende aos requisitos de Acreditação do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade aos padrões nacionais de medidas.
Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
Os resultados apresentados tem significação restrita e se aplica somente à amostra ensaiada. A utilização deste documento para fins promocionais bem como a sua reprodução parcial ou total depende da aprovação por escrito do Laboratório emitente.

This certificate complies with the Accreditation requirements of "INMETRO", which evaluated the measurement competence of the laboratory and proved its traceability to the national standards of measures.
This calibration does not exempt the instrument from the metrologic control established in the Metrological Regulation.
The presented results have restriced significance and are only applied to the tested sample. The use of this document for promotional purposes as well as its partial or total reproduction depends on the approval in writing of the issuing Laboratory.

Av. Úrsula Wiegand, 03 Distrito Industrial CEP 18560-000 Iperó SP
Fone: (15) 3458-9722 - Fax: (15) 3266-1648 - E-mail : j.soares@wika.com.br
C.N.P.J.: 61.128.500/0001-06 Inscrição Estadual: 358.004.837-113