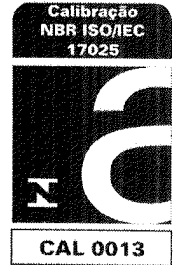




# FIERGS SENAI

Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul - FIERGS  
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI



## SENAI CETEMP - LABORATÓRIO DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO

Rede Brasileira de Calibração

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº : 1592/11**

Laboratório da área pressão

Prestação de serviço: 63954

Data da calibração: 12/04/2011

1 - CLIENTE Metrologia WG Ltda.

Rua Marechal Deodoro, 138 - Sapucaia do Sul - RS

### 2 - IDENTIFICAÇÃO DO PADRÃO CALIBRADO

Manômetro analógico com Intervalo de indicação: 0 a 200 kgf/cm<sup>2</sup> e resolução de 1 kgf/cm<sup>2</sup>

Identificação: 000.PI-09 Fabricante: Burdex

### 3 - RASTREABILIDADE DOS PADRÕES UTILIZADOS

Balança de pressão Certificado RBC 78 521-101/2007 emitido pelo IPT, válido até 04/2012 e Pesos padrão Certificado RBC 1465/2010 emitido pelo CETEMP, válido até 04/2012.

### 4 - PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO

Procedimento interno PRI 631/66 rev 01

Condições Ambientais: Temperatura: (20 ± 2)°C / Umidade relativa: (60 ± 10)% / Gravidade local: 9,7927806 m/s<sup>2</sup>

A calibração foi realizada através do Método de Comparação Indireta e realizada de acordo com o número mínimo de pontos recomendado pela Norma NBR 14105, distribuídos sobre o intervalo de indicação do manômetro. A calibração foi realizada em 2 ciclos.

### 5 - RESULTADOS

Ver resultados na página 2/2.

### 6 - INCERTEZA DE MEDIÇÃO

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com  $\nu_{eff}$ , graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

### 7 - NOTAS

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Análise crítica:                              | Data: 26/14/11            |
| <input checked="" type="checkbox"/> Aprovado  | <i>Bhu</i><br>Responsável |
| <input type="checkbox"/> Aprovado condicional |                           |
| <input type="checkbox"/> Reprovado            |                           |

São Leopoldo, 13 de abril de 2011.

*Mario Inacio Turowczuk*  
Signatário autorizado

Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade ao Sistema Internacional de Unidades - SI. A reprodução deste certificado só poderá ser feita de forma integral. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao padrão submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.

**SENAI CETEMP - LABORATÓRIO DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO**

Rodovia BR 116, 3239 - São Leopoldo / RS - CEP 93025-000 - Tel.: (51) 3579-5945 - (51) 3579-5913 - Fax: (51) 3589-1161  
e-mail: lab.cetemp@uol.com.br - Internet: www.senairs.org.br/cetemp

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº : 1592/11

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0013.

## Resultados

| Pressão Indicada |                                      | Pressão de Referência       |                              |                             |                              |                              | Incerteza de Medição   |
|------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| SI (MPa)         | Man. de teste (kgf/cm <sup>2</sup> ) | 1º Ciclo                    |                              | 2º Ciclo                    |                              | Média (kgf/cm <sup>2</sup> ) |  |
|                  |                                      | Asc. (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Desc. (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Asc. (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Desc. (kgf/cm <sup>2</sup> ) |                              |  |
| 0,0000           | 0,0                                  | 0,00                        | 0,00                         | 0,00                        | 0,00                         | 0,00                         | -----  |
| 1,9613           | 20,0                                 | 21,57                       | 21,20                        | 21,51                       | 21,14                        | 21,35                        | U=0,16% (0,33 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,65 v <sub>eff</sub> =5   |
| 3,9227           | 40,0                                 | 41,14                       | 40,44                        | 40,69                       | 40,38                        | 40,66                        | U=0,26% (0,53 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,87 v <sub>eff</sub> =4   |
| 5,8840           | 60,0                                 | 60,85                       | 59,98                        | 60,78                       | 59,92                        | 60,38                        | U=0,43% (0,85 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=3,31 v <sub>eff</sub> =3   |
| 7,8453           | 80,0                                 | 80,70                       | 79,69                        | 80,58                       | 79,63                        | 80,15                        | U=0,48% (0,96 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=3,31 v <sub>eff</sub> =3   |
| 9,8067           | 100,0                                | 100,80                      | 99,67                        | 100,68                      | 99,61                        | 100,19                       | U=0,54% (1,07 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=3,31 v <sub>eff</sub> =3   |
| 11,7680          | 120,0                                | 120,79                      | 119,72                       | 120,73                      | 119,66                       | 120,22                       | U=0,52% (1,04 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=3,31 v <sub>eff</sub> =3   |
| 13,7293          | 140,0                                | 140,64                      | 139,70                       | 140,58                      | 139,63                       | 140,14                       | U=0,46% (0,93 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=3,31 v <sub>eff</sub> =3   |
| 15,6906          | 160,0                                | 160,56                      | 159,82                       | 160,56                      | 159,82                       | 160,19                       | U=0,37% (0,74 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=3,31 v <sub>eff</sub> =3   |
| 17,6520          | 180,0                                | 180,48                      | 180,04                       | 180,48                      | 180,04                       | 180,26                       | U=0,20% (0,40 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,87 v <sub>eff</sub> =4   |
| 19,6133          | 200,0                                | 200,33                      | 200,33                       | 200,33                      | 200,33                       | 200,33                       | U=0,08% (0,16 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,00 v <sub>eff</sub> >100 |

## Características Metroológicas

| Denominação            | Valor Medido | Incerteza de Medição               | Fator de Abrangência k | Graus de Liberdade v <sub>eff</sub> |
|------------------------|--------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Erro máximo admissível | 0,78 %       | 0,16 % (0,32 kgf/cm <sup>2</sup> ) | 2,65                   | 5                                   |
| Repetitividade         | 0,23 %       | 0,06 % (0,12 kgf/cm <sup>2</sup> ) | 2,00                   | >100                                |
| Histerese              | 0,57 %       | 0,33 % (0,65 kgf/cm <sup>2</sup> ) | 2,00                   | >100                                |
| Linearidade            | 0,53 %       | 0,53 % (1,06 kgf/cm <sup>2</sup> ) | 3,31                   | 3                                   |

## Observações

Características metroológicas apresentadas pelo instrumento em relação a amplitude da medição.

Fatores de conversão: 1,00000 kgf/cm<sup>2</sup> = 0,0980665 MPa para uma aceleração da gravidade de 9,80665 m/s<sup>2</sup>.

O manômetro calibrado não pode ser utilizado em sistema com OXIGÊNIO, tendo em vista que o mesmo foi calibrado em sistema com ÓLEO.

**Erro máximo admissível (%):** Erro máximo de indicação do manômetro, obtido em um dos ciclos nos sentidos ascendente e descendente, dividido pela amplitude da medição e multiplicado por 100.

**Repetitividade (%):** Diferença máxima entre duas indicações do padrão na mesma pressão o mesmo sentido considerando carregamento e descarregamento, dividido pela amplitude da medição e multiplicado por 100.

**Histerese (%):** Diferença máxima entre duas indicações ascendentes e descendentes do padrão em um dos ciclos na mesma pressão, considerando os dois ciclos, dividido pela amplitude da medição e multiplicado por 100.

**Linearidade (%):** Máximo desvio entre a leitura real (pressão encontrada no ponto do teste) e a linha reta posicionada, de forma a minimizar o máximo desvio, dividido pela amplitude da medição e multiplicado por 100.

Fonte: VIM - Vocabulário Internacional de Metrologia.



## SENAI CETEMP - LABORATÓRIO DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO

Rodovia BR 116, 3239 - São Leopoldo / RS - CEP 93025-000 - Tel.: (51) 3579-5945 - (51) 3579-5913 - Fax: (51) 3589-1161  
e-mail: lab.cetemp@uol.com.br - Internet: www.senairs.org.br/cetemp