



CENTRO TECNOLÓGICO DE MECÂNICA DE PRECISÃO - CETEMP - SENAI/RS

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO NA ÁREA DE PRESSÃO

Rodovia BR 116 N° 3239 - São Leopoldo / RS - Fone: (51) 3579-5900 e (51) 3589-1161 . Fax: (51) 3589-1161- Email: lab.cetemp@uol.com.br

# Certificado de Calibração n.º 1828/2010

Folha 1 de 2

## PADRÃO CALIBRADO

Descrição Manômetro Digital  
 Faixa de indicação: 0 a 20 kgf/cm<sup>2</sup>  
 Resolução: 0,001 kgf/cm<sup>2</sup>

Fabricante GE Druck

Modelo DPI 104

Número de série 3108831

Autenticação **WG.21.13**

## RASTREABILIDADE DO(S) PADRÃO(ÕES)

Balança de pressão de Calibração de RBC 71 691-101/2006 emitido pelo IPT válido até 05/2011.

## SOLICITANTE

Protocolo **PSM 60652 15/05/2010**

Cliente Metrologia WG Ltda.  
 Rua Marechal Deodoro, 138  
 Sapucaia do Sul - RS

Solicitação N. F. 2293 de 07/05/2010

## INFORMAÇÕES GERAIS

Ambiente de medição Temperatura: (20 ± 2)°C  
 Umidade relativa do ar: (60 ± 10)%  
 Gravidade local: 9,7927806 m/s<sup>2</sup>

Procedimento de calibração DSQCS 020-05 Setembro de 2009 - Revisão 00. A calibração foi realizada através do Método de Comparação Indireta.

Norma de referência NBR 14105 de 1998.

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 v<sub>eff</sub>, 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.

Data da calibração 20/05/2010

Data de emissão 20/05/2010

Mario Inacio Turowczuk  
Signatário autorizado

Aprovado  
 Reprovado

Visto Data 24/5/10

Este certificado atende aos requisitos de acreditação do Cgcre / Inmetro, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.  
 Esta calibração não isenta o padrão do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.  
 A reprodução deste certificado só poderá ser total.  
 Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao padrão submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.



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

## Resultados

Pressão de Referência		Pressão Indicada no Manômetro					Média (kgf/cm <sup>2</sup> )	Incerteza de Medição
SI (MPa)	kgf/cm <sup>2</sup>	1º Ciclo		2º Ciclo				
		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	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-----	
0,1997	2,0366	2,0370	2,0370	2,0370	2,0370	2,0370	U=0,007% (0,0015 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,00 veff>100	
0,3995	4,0733	4,0740	4,0740	4,0740	4,0740	4,0740	U=0,007% (0,0015 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,00 veff>100	
0,5992	6,1100	6,1110	6,1100	6,1100	6,1110	6,1105	U=0,007% (0,0015 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,00 veff>100	
0,7989	8,1466	8,1480	8,1470	8,1480	8,1480	8,1478	U=0,007% (0,0014 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,00 veff>100	
0,9986	10,1832	10,1840	10,1840	10,1840	10,1840	10,1840	U=0,007% (0,0015 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,00 veff>100	
1,1984	12,2199	12,2210	12,2200	12,2210	12,2210	12,2208	U=0,007% (0,0014 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,00 veff>100	
1,3981	14,2566	14,2570	14,2570	14,2570	14,2570	14,2570	U=0,007% (0,0015 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,00 veff>100	
1,5978	16,2932	16,2940	16,2930	16,2940	16,2940	16,2938	U=0,007% (0,0014 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,00 veff>100	
1,7975	18,3298	18,3300	18,3300	18,3300	18,3300	18,3300	U=0,007% (0,0015 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,00 veff>100	
1,9673	20,0609	20,0610	20,0610	20,0610	20,0610	20,0610	U=0,007% (0,0015 kgf/cm <sup>2</sup> ) k=2,00 veff>100	

Características Metrológicas				
Denominação	Valor Medido	Incerteza de Medição	Fator de Abrangência k	Graus de Lib. veff
Erro Fiducial	0,007 %	0,007 % (0,0014 kgf/cm <sup>2</sup> )	2,00	>100
Repetitividade	0,005 %	0,007 % (0,0013 kgf/cm <sup>2</sup> )	2,00	>100
Histerese	0,005 %	0,006 % (0,0012 kgf/cm <sup>2</sup> )	2,00	>100
Linearidade	0,003 %	0,006 % (0,0012 kgf/cm <sup>2</sup> )	3,31	3

## Observações

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>.

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

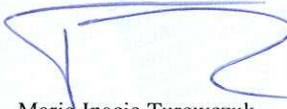
**Erro Fiducial (%):** Erro máximo de indicação do manômetro, obtido em um dos ciclos nos sentidos ascendente e descendente, dividido pela amplitude da faixa de indicação e multiplicado por 100.

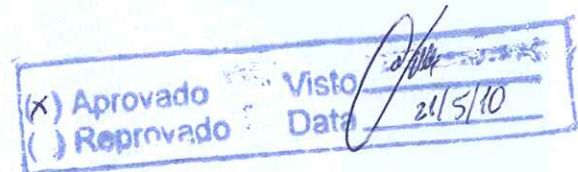
**Repetitividade (%):** Diferença máxima entre duas indicações do teste na mesma pressão o mesmo sentido considerando carregamento e descarregamento, dividido pela amplitude da faixa de indicação e multiplicado por 100.

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

**Linearidade (%):** Máximo desvio entre a leitura real (média das leituras ascendentes e descendentes) e a linha reta posicionada, de forma a minimizar o máximo desvio, dividido pela amplitude da faixa de indicação e multiplicado por 100.

Fonte: VIM - Vocabulário Internacional de Metrologia.

  
 Mario Inacio Turowczuk  
 Signatário autorizado



Este certificado atende aos requisitos de acreditação do Cgcre / Inmetro, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida. Esta calibração não isenta o padrão do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica. A reprodução deste certificado só poderá ser total. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao padrão submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.