



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº 2927/01

Rede Brasileira de Calibração
Laboratório de Metrologia ECIL

Credenciado pelo INMETRO na Área de Temperatura sob nº 026

Fls:01/02

CLIENTE: WORK GAGE METROLOGIA LTDA

Endereço: Av. Dom Pedro, nº 767, andar 1 - Esteio/RS

Documento do Cliente: E-MAIL S/N

Documento ECIL: PI-20543

Nº Aut: Wg. 13.01

OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Termopar convencional Tipo R

Fabricante: ECIL

Nº Série: SP-00084/01

Ident. Cliente: - x - x -

Compr.: 330 mm

Diâmetro: 24 AWG

Rastreab: CQ-7941

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO:

A calibração foi conduzida em um meio termostático de homogeneidade conhecida, onde se realizaram medições subsequentes das indicações do(s) termômetro(s) padrão e do termômetro em teste. A temperatura t_{90} foi determinada com base no Certificado de Calibração do termômetro padrão (ou média dos dois padrões). Calculou-se a FEM esperada nessa temperatura, de acordo com as tabelas de referência e o desvio apresentado pelo instrumento em teste, o qual foi convertido para graus Celsius. Procedimento de referência: IT 000379 Rev 2. Normas de referência: ASTM E-220-86(1996), ASTM E-230-98.

NOTAS:

1. Este Laboratório adota a Escala Internacional de Temperatura de 1990.
2. Condições ambientais: Temperatura : 23 ± 3 °C ; Umidade: 50 ± 20 %.
3. Este certificado atende aos requisitos de credenciamento do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
4. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivos a quaisquer lotes.
5. A reprodução deste certificado deverá ser completa. A reprodução de partes requer aprovação escrita do Laboratório.

Data da Emissão: 03/10/01

Data da Calibração: 10/09/01

PIEDADE - SP - BRASIL

ECIL-109



RUDINEI DE BRITO MACIEL
Gerente Técnico

ECIL Produtos e Sistemas de Medição e Controle Ltda
Fábrica - Piedade - SP

Rua Benjamin da Silveira Baldy, 2001 CEP 18.170-000 - Caixa Postal 191
Tel.: (0xx15) 244-8000 - Fax: (0xx15) 244-1972 - 244-1672
E-MAIL : ecil@ecil.com.br



RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO:

Incerteza da Medição ($\pm^{\circ}\text{C}$)	Profundidade de Imersão (mm)	Padrão Utilizado	Temperatura t_{90} ($^{\circ}\text{C}$)	Termopar Teste (mV)	Desvio ($^{\circ}\text{C}$)
1,3	200	2419/00	199,3	1,470	0,8
1,3	200	2419/00	399,9	3,414	0,7
1,4	200	2419/00	599,3	5,583	0,7
1,4	200	2419/00	800,2	7,962	0,8
1,4	200	2419/00	999,3	10,509	1,0
1,4	200	2419/00	1097,8	11,833	1,0

Os resultados acima apresentados referem-se à média de 4 leituras, tomadas em intervalos de 1 minuto. A incerteza expandida de medição é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, o qual para uma distribuição t com $\nu_{\text{eff}} = \infty$ 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.

A temperatura ($t^{\circ}\text{C}$) foi relacionada com o desvio do termopar em teste ΔE (μV) pela equação:

$$\Delta E = at + bt^2 + ct^3, \text{ onde:}$$

$$a = 3,9433\text{E-}02$$

$$b = -6,3906\text{E-}05$$

$$c = 3,6038\text{E-}08$$

Esses coeficientes foram usados para gerar a tabela Temperatura x Desvio, anexo deste Certificado. A incerteza dos valores determinados através da equação de interpolação é:

Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Incerteza ($\pm^{\circ}\text{C}$)	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Incerteza ($\pm^{\circ}\text{C}$)
195	1,3	802	1,4
399	1,3	1002	1,4
600	1,4	1101	1,4

RASTREABILIDADE DOS PADRÕES UTILIZADOS

1. Termômetros Padrão:

Identificação	Tipo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
2419/00	R	2419/00	26/10/01	RBC/ECIL

2. Instrumentos Padrão:

Descrição	Modelo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Voltímetro Digital HP	3456A	0716/00	11/11/01	RBC/YEW

ECIL-109

ECIL Produtos e Sistemas de Medição e Controle Ltda
Fábrica - Piedade - SP

Rua Benjamin da Silveira Baldy, 2001 - CEP 18.170-000 - Caixa Postal 191
Tel.: (15) 244-8000 - Fax: (15) 244-1972 - 244-1672
E-MAIL : ecil@ecil.com.br