



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

Nº4977/09
Fls:1/2

CLIENTE: WORK GAGE METROLOGIA LTDA
Endereço: RUA GRAVATAÍ, 130 - ESTEIO/RS
Documento do Cliente: E-MAIL/LEANDR

Documento ECIL: PI-101160

OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Termoresistência tipo Pt-100 a 4 fios
Fabricante: ECIL N° Série: 5165/08 Ident. Cliente: WG.19.03
Compr.: 320mm Diâmetro: 6mm Rastreab: - x - x -

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 resistência esperada nessa temperatura, de acordo com as tabelas de referência e o erro apresentado pelo instrumento em calibração, o qual foi convertido para graus Celsius. Procedimento de referência: IT000380 Rev. 9. Norma de referência: IEC 60751 Rev.1983 Amd.1995.

NOTAS:

1. Este Laboratório adota a Escala Internacional de Temperatura de 1990.
2. Condições ambientais: Temperatura : 23 ± 3 °C ; Umidade: entre 30 e 75 %.
3. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE/INMETRO, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades-SI).
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: 13/08/09

Data da Calibração:13/08/09

PIEDADE - SP - BRASIL

Rudinei de Brito Maciel
Gerente Técnico

IMP000006 REV.1

Aprovado Visto
() Reprovado Data 14/08/09



Ecil Produtos e Sistemas de Medição e Controle Ltda

Rua Benjamin da Silveira Baldy, 2001 - 18170-000 - Piedade - SP
Tel.: (15) 3244-8019 Fax.: (15) 3244-1672
www.ecil.com.br selab@ecil.com.br



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

Nº 4977/09
Fls: 2/2

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Os resultados a seguir apresentados referem-se à situação do instrumento, conforme recebido pelo Laboratório.

Profundidade de Imersão (mm)	Padrão Utilizado	Temperatura t_{90} (°C)	Resistência (Ω)	Erro (°C)	Incerteza da Medição (±°C)	Fator k	Veff
250	909/651	-29,27	88,498	-0,03	0,04	2,00	∞
250	Ponto de Gelo	0,00	100,010	0,03	0,01	2,00	∞
250	909/180	30,00	111,700	0,07	0,01	2,00	∞
250	909/689	150,04	157,404	0,17	0,03	2,00	∞
250	909/689	298,08	211,459	0,26	0,06	2,00	∞

Ro inicial = 100,008

Ro final = 100,010 ± 0,004Ω

Os resultados acima apresentados referem-se à média de 4 leituras, tomadas em intervalos de 1 minuto. A corrente de medição utilizada foi de 1 mA. 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_{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.

A temperatura (°C) foi relacionada com a resistência do termômetro $R_{(t^{\circ}C)}$ e a resistência no ponto de gelo pelas equações:

a) Temperaturas acima de 0°C: $R_{(t^{\circ}C)}/R_{(0^{\circ}C)} = 1 + At + Bt^2$

b) Temperaturas abaixo de 0°C: $R_{(t^{\circ}C)}/R_{(0^{\circ}C)} = 1 + At + Bt^2 + Ct^3 (t-100)$, onde

A = 0,003912672

B = -5,84225E-07

C = -2,60749E-11

Atenção: É essencial que o valor de $R_{(t^{\circ}C)}$ seja medido em intervalos periódicos e que sempre o valor mais recente seja usado na fórmula.

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

Temperatura (°C)	Incerteza (±°C)	Fator k	Veff	Temperatura (°C)	Incerteza (±°C)	Fator k	Veff
-30	0,04	2,03	89	150	0,04	2,03	75
0	0,03	2,87	5	300	0,06	2,00	∞
30	0,03	2,32	9				

RASTREABILIDADE DOS PADRÕES UTILIZADOS

1. Termômetros Padrão:

Identificação	Tipo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
909/651	25 Ohms	8100/08	02/12/09	RBC/Ecil
909/689	25 Ohms	7283/08	02/12/09	RBC/Ecil
909/180	25 Ohms	6898/08	10/10/09	RBC/Ecil

2. Instrumentos Padrão:

Descrição	Modelo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Ponte Resistiva ASL	F700	DIMCI 4010/07*	19/12/09	INMETRO

* O certificado acima mencionado refere-se ao resistor padrão usado para o ajuste periódico da Ponte (Ajuste válido até 12/03/10).

IMP000006 REV.1



Ecil Produtos e Sistemas de Medição e Controle Ltda

Rua Benjamin da Silveira Baldy, 2001 - 18170-000 - Piedade - SP

Tel.: (15) 3244-8019 Fax.: (15) 3244-1672

www.ecil.com.br selab@ecil.com.br



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

Nº 4977/09
(Anexo)
Pág.: 1/1

Temperatura (°C)	Resistência (Ω)	Erro (°C)
-30	88,209	-0,03
-20	92,158	-0,01
-10	96,090	0,01
0	100,010	0,02
10	103,917	0,04
20	107,812	0,05
30	111,696	0,06
40	115,568	0,07
50	119,429	0,08
60	123,278	0,09
70	127,115	0,10
80	130,940	0,11
90	134,754	0,12
100	138,556	0,13
110	142,346	0,14
120	146,125	0,15
130	149,892	0,16
140	153,647	0,17
150	157,391	0,18
160	161,123	0,18
170	164,843	0,19
180	168,551	0,20
190	172,248	0,20
200	175,933	0,21
210	179,607	0,22
220	183,269	0,22
230	186,919	0,23
240	190,557	0,23
250	194,184	0,24
260	197,799	0,24
270	201,402	0,25
280	204,994	0,25
290	208,574	0,25
300	212,142	0,26



Ecil Produtos e Sistemas de Medição e Controle Ltda

Rua Benjãmin da Silveira Baldy, 2001 - 18170-000 - Piedade - SP

Tel.: (15) 3244-8019 Fax.: (15) 3244-1672
www.ecil.com.br selab@ecil.com.br