



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

Nº2771/09
Fls:1/2

CLIENTE: INTEC - INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLES INDUSTRIAIS LTDA

Endereço: AV. RIO SÃO GONÇALO, 328 - PORTO ALEGRE/RS

Documento do Cliente: E-MAIL

Documento ECIL: PI-99063

OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Termoresistência tipo Pt-100 a 4 fios

Fabricante: ECIL

Nº Série: - x - x -

Ident. Cliente: P.T104-132

Compr.: 300mm

Diâmetro: 6mm

Rastreab: - x - x -

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO:

A calibração foi conduzida em um meio termostático de homogeneidade conhecida, onde se realizaram medições subseqüentes 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: IT 000380 Rev. 8. 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: 25/05/09

Data da Calibração:21/05/09

PIEDADE - SP - BRASIL

IMP000006 REV.1

Rudinei de Brito Maciel
Gerente Técnico



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 2771/09
 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	-59,14	76,652	-0,05	0,05	2,00	∞
250	Ponto de Gelo	0,00	99,999	0,00	0,01	2,00	∞
250	909/180	30,01	111,672	-0,01	0,01	2,00	∞
250	909/689	80,00	130,895	-0,01	0,02	2,00	∞
250	909/689	150,00	157,310	-0,05	0,03	2,00	∞

Ro inicial = 100,000

Ro final = 99,999 ± 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 (t°C) foi relacionada com a resistência do termômetro $R_{(t°C)}$ e a resistência no ponto de gelo pelas equações:

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

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

A = 0,003908501

B = -5,84993E-07

C = -8,47855E-12

Atenção: É essencial que o valor de $R_{(0°C)}$ 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
-60	0,06	2,00	∞	80	0,03	2,14	19
0	0,03	2,87	4	150	0,04	2,04	70
30	0,03	2,37	8				

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 2771/09
(Anexo)
Pág.: 1/1

Temperatura (°C)	Resistência (Ω)	Erro (°C)
-60	76,308	-0,05
-50	80,295	-0,03
-40	84,264	-0,02
-30	88,218	-0,01
-20	92,158	0,00
-10	96,085	0,00
0	99,999	0,00
10	103,902	0,00
20	107,793	0,00
30	111,672	0,00
40	115,539	0,00
50	119,395	0,00
60	123,239	-0,01
70	127,072	-0,01
80	130,893	-0,01
90	134,702	-0,01
100	138,499	-0,02
110	142,285	-0,02
120	146,058	-0,03
130	149,821	-0,03
140	153,571	-0,03
150	157,310	-0,04



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