



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

Nº8239/11
Fls:1/2

CLIENTE: Metrologia WG Ltda

Endereço: Rua Marechal Deodoro, 138 - Sapucaia do Sul - RS

Documento do Cliente: Email

Documento ECIL: PI-125620

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

Fabricante: ECIL

Nº Série: 8239/11

Ident. Cliente: **WG.19.08**

Compr.: 320 mm

Diâmetro: 6 mm

Rastreab: CQ-14821

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 sensor em calibração. O valor convencional foi determinado com base no Certificado de Calibração do termômetro padrão (ou média dos dois padrões). Calculou-se o erro apresentado pelo sensor em calibração, baseando-se na tabela de referência. Procedimento de referência: IT000380 Rev. 11. Norma de referência: IEC 60751:2008.


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 que 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: 22/12/11

Data da Calibração:22/12/11

PIEDADE - SP - BRASIL

Análise crítica:	Data: <u>29/12/11</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Aprovado	 Responsável
<input type="checkbox"/> Aprovado condicional	
<input type="checkbox"/> Reprovado	

Moisés Vieira de Jesus
Signatário Autorizado

IMP000006 REV.2



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

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO:

Os resultados a seguir apresentados referem-se à situação do instrumento conforme recebido pelo Laboratório, sendo Vc o valor convencional, Vs o valor do sensor em calibração e Erro a diferença entre a indicação do sensor em calibração e a tabela de referência.

Profundidade de Imersão (mm)	Padrão Utilizado	Vc (°C)	Vs (Ω)	Erro (°C)	U (°C)	Fator k	Veff
250	909/651	-29,22	88,496	-0,08	0,04	2,00	∞
250	Ponto de Gelo	0,00	99,997	-0,01	0,01	2,00	∞
250	909/689	100,07	138,576	0,12	0,02	2,00	∞
250	909/689	200,02	175,925	0,17	0,03	2,00	∞
250	909/689	298,05	211,465	0,31	0,06	2,00	∞

Ro inicial = 99,995 Ω Ro final = 99,997Ω, U = 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 (U) 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 = 0,003912229

B = -5,78269E-07

C = -6,51147E-11

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
-30	0,08	2,52	7	200	0,08	2,87	4
0	0,08	3,31	3	300	0,09	2,87	5
100	0,09	3,31	4				

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	8781/10	28/12/11	RBC/Ecil

2. Instrumentos Padrão:

Descrição	Modelo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Ponte Resistiva ASL	F700	DIMCI 2982/09*	10/12/11	INMETRO

* O certificado acima mencionado refere-se ao resistor padrão usado para o ajuste periódico da Ponte(Ajuste válido até 15/03/12).

IMP000006 REV.2

francesi

Temperatura (°C)	Resistência (Ω)	Erro (°C)
-30	88,186	-0,09
-25	90,168	-0,06
-20	92,144	-0,04
-15	94,114	-0,03
-10	96,079	-0,02
-5	98,040	-0,01
0	99,997	-0,01
5	101,952	0,00
10	103,904	0,00
15	105,853	0,01
20	107,799	0,01
25	109,742	0,02
30	111,682	0,02
35	113,619	0,03
40	115,553	0,03
45	117,485	0,04
50	119,413	0,04
55	121,339	0,05
60	123,262	0,05
65	125,182	0,06
70	127,099	0,06
75	129,013	0,07
80	130,924	0,07
85	132,833	0,08
90	134,738	0,08
95	136,641	0,09
100	138,540	0,09
105	140,437	0,10
110	142,331	0,10
115	144,222	0,11
120	146,110	0,11
125	147,995	0,12
130	149,878	0,12
135	151,757	0,13
140	153,634	0,13
145	155,507	0,14
150	157,378	0,14

Temperatura (°C)	Resistência (Ω)	Erro (°C)
155	159,246	0,15
160	161,111	0,15
165	162,973	0,16
170	164,832	0,16
175	166,689	0,17
180	168,542	0,17
185	170,393	0,18
190	172,240	0,18
195	174,085	0,19
200	175,927	0,19
205	177,766	0,20
210	179,602	0,20
215	181,435	0,21
220	183,265	0,21
225	185,093	0,22
230	186,917	0,22
235	188,739	0,23
240	190,558	0,23
245	192,374	0,24
250	194,186	0,24
255	195,997	0,25
260	197,804	0,25
265	199,608	0,26
270	201,409	0,26
275	203,208	0,27
280	205,003	0,28
285	206,796	0,28
290	208,586	0,29
295	210,373	0,29
300	212,157	0,30

Tróides



temperatura industrial

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