



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

Nº 2861/08
Fls:01/02

CLIENTE: Metrologia WG Ltda
Endereço: Av. Dom Pedro, 767/702 - Esteio - RS
Documento do Cliente: E-mail

Documento ECIL: PI-88110

OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Termopar convencional Tipo R
Fabricante: ECIL
Compr.: 330 mm

Nº Série: 2861/08
Diâmetro: 24 AWG

Ident. Cliente: - X - X - X -
Rastreab: CQ-12044

WG.19.04

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 erro apresentado pelo instrumento em teste, o qual foi convertido para graus Celsius. Procedimento de referência: IT 000379 Rev 7. Normas de referência: ASTM E-220-02, ASTM E-230-03.

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: 30/05/08

Data da Calibração: 27/05/08

PIEDADE - SP - BRASIL

IMP000007 REV. 1

Rudinei de Brito Maciel
Gerente Técnico

Aprovado
 Reprovado

Visto
Data 03/06/08



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.

Profundidade de Imersão (mm)	Padrão Utilizado	Temperatura t_{90} (°C)	Termopar Teste (mV)	Erro (°C)	Incerteza da Medição (\pm °C)	Fator k	Veff
150	0167/06	300,1	2,391	-1,1	0,5	2,00	∞
200	0513/08	500,0	4,456	-1,3	0,9	2,00	∞
200	0513/08	700,5	6,730	-1,6	1,1	2,00	∞
200	0513/08	900,9	9,188	-2,2	1,1	2,00	∞
200	0513/08	1097,3	11,782	-2,3	1,1	2,00	∞

Os resultados acima apresentados referem-se à média de 4 leituras, tomadas em intervalos de 1 minuto. 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 o desvio do termopar em teste ΔE (μ V) pela equação:

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

$$a = -3,4073E-02$$

$$b = -7,4461E-06$$

$$c = 1,1652E-08$$

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 (°C)	Incerteza (\pm °C)	Fator k	Veff
303	0,5	2,00	∞
499	0,5	2,00	∞
701	0,9	2,00	∞

Temperatura (°C)	Incerteza (\pm °C)	Fator k	Veff
902	1,1	2,00	∞
1100	1,1	2,00	∞

RASTREABILIDADE DOS PADRÕES UTILIZADOS

1. Termômetros Padrão:

Identificação	Tipo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
0513/08	R	0513/08	07/02/09	RBC/ Ecil
0167/06	100 Ohms	0300/08	30/07/08	RBC/Ecil

2. Instrumentos Padrão:

Descrição	Modelo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Voltímetro Digital HP	34420A	CCR 760/07	26/11/08	RBC/Lactec
Voltímetro Digital HP	3456A	1160/08	18/03/09	RBC/Ecil

Obs: Nesta calibração foi usado o cabo de extensão/compensação nº de série 25614/6-R1, Certificado de calibração 6624/07, Válido até 24/10/08

IMP000007 REV. 1

Temperatura (°C)	Fem (µV)	Erro (°C)
300	2391	-1,0
310	2489	-1,0
320	2587	-1,0
330	2686	-1,0
340	2785	-1,1
350	2885	-1,1
360	2986	-1,1
370	3088	-1,1
380	3190	-1,1
390	3292	-1,2
400	3395	-1,2
410	3499	-1,2
420	3603	-1,2
430	3708	-1,2
440	3814	-1,3
450	3919	-1,3
460	4026	-1,3
470	4133	-1,3
480	4240	-1,3
490	4348	-1,4
500	4456	-1,4
510	4565	-1,4
520	4674	-1,4
530	4784	-1,4
540	4894	-1,5
550	5005	-1,5
560	5116	-1,5
570	5228	-1,5
580	5340	-1,5
590	5453	-1,6
600	5566	-1,6
610	5679	-1,6
620	5793	-1,6
630	5908	-1,6
640	6022	-1,6
650	6138	-1,7
660	6254	-1,7

Temperatura (°C)	Fem (µV)	Erro (°C)
670	6370	-1,7
680	6487	-1,7
690	6604	-1,7
700	6722	-1,7
710	6840	-1,8
720	6959	-1,8
730	7078	-1,8
740	7198	-1,8
750	7318	-1,8
760	7439	-1,8
770	7560	-1,9
780	7682	-1,9
790	7804	-1,9
800	7926	-1,9
810	8050	-1,9
820	8173	-1,9
830	8297	-1,9
840	8422	-2,0
850	8547	-2,0
860	8672	-2,0
870	8798	-2,0
880	8925	-2,0
890	9051	-2,0
900	9179	-2,0
910	9307	-2,1
920	9435	-2,1
930	9564	-2,1
940	9693	-2,1
950	9822	-2,1
960	9952	-2,1
970	10083	-2,1
980	10214	-2,2
990	10345	-2,2
1000	10477	-2,2
1010	10609	-2,2
1020	10742	-2,2
1030	10875	-2,2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

Temperatura (°C)	Fem (μ V)	Erro (°C)
1040	11009	-2,2
1050	11142	-2,3
1060	11277	-2,3
1070	11411	-2,3
1080	11547	-2,3
1090	11682	-2,3
1100	11818	-2,3

