



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

Nº 2978/11
Fls:1/2

CLIENTE: Metrologia WG Ltda

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

Documento do Cliente: Email Leandro

Documento ECIL: PI-119118

OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Termopar convencional Tipo R

Fabricante: ECIL

Nº Série: 2861/08

Ident. Cliente: WG-19-04

Compr.: 330 mm

Diâmetro: 5 mm

Rastreab: - X - 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 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 8. Normas de referência: ASTM E-220-07a, 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: 27/04/11

Data da Calibração:26/04/11

PIEDADE - SP - BRASIL

IMP000007 REV. 1

Rudinei de Brito Maciel
Gerente Técnico

Análise crítica:	Data: 16 / 05 / 11
<input checked="" type="checkbox"/> Aprovado	
<input type="checkbox"/> Aprovado condicional	
<input type="checkbox"/> Reprovado	
Responsável	



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



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

Nº 2978/11
 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)	Termopar Teste (mV)	Erro (°C)	Incerteza da Medição (\pm °C)	Fator k	Veff
200	0513/08	298,7	2,368	-2,0	0,8	2,00	∞
200	0513/08	496,4	4,413	-1,7	0,9	2,00	∞
200	0513/08	697,5	6,695	-1,5	1,1	2,00	∞
200	0513/08	897,4	9,154	-1,4	1,1	2,00	∞
200	0513/08	1094,1	11,753	-1,2	1,2	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 erro do termopar em calibração ΔE (μV) pela equação:

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

$$a = -9,9354E-02$$

$$b = 1,5255E-04$$

$$c = -6,9373E-08$$

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

Temperatura (°C)	Incerteza (\pm °C)	Fator k	Veff
300	1,0	2,20	15
499	1,0	2,08	31
701	1,2	2,03	74

Temperatura (°C)	Incerteza (\pm °C)	Fator k	Veff
902	1,2	2,00	∞
1100	1,3	2,00	∞

RASTREABILIDADE DOS PADRÕES UTILIZADOS

1. Termômetros Padrão:

Identificação	Tipo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
0513/08	R	1533/11	23/02/12	RBC/ECIL

2. Instrumentos Padrão:

Descrição	Modelo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Voltímetro Digital HP	34420A	107835-101	16/02/12	RBC/IPT

Obs: Nesta calibração foi usado o cabo de extensão/compensação nº de série 25614/5-R3, Certificado de calibração 7957/10, Válido até 22/02/12
 IMP000007 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: 2978/11
 (Anexo)
 Pág: 1/2

Temperatura (°C)	Fem (µV)	Erro (°C)
300	2383	-1,8
310	2480	-1,9
320	2578	-1,9
330	2677	-1,9
340	2777	-1,9
350	2877	-1,9
360	2978	-1,9
370	3080	-1,9
380	3182	-1,9
390	3285	-1,9
400	3388	-1,9
410	3492	-1,9
420	3596	-1,9
430	3701	-1,9
440	3807	-1,9
450	3913	-1,9
460	4020	-1,9
470	4127	-1,9
480	4234	-1,9
490	4342	-1,9
500	4451	-1,9
510	4560	-1,8
520	4670	-1,8
530	4780	-1,8
540	4890	-1,8
550	5001	-1,8
560	5113	-1,8
570	5225	-1,8
580	5337	-1,8
590	5450	-1,7
600	5564	-1,7
610	5678	-1,7
620	5792	-1,7
630	5907	-1,7
640	6022	-1,7
650	6138	-1,7
660	6254	-1,6

Temperatura (°C)	Fem (µV)	Erro (°C)
670	6371	-1,6
680	6488	-1,6
690	6606	-1,6
700	6724	-1,6
710	6843	-1,6
720	6962	-1,5
730	7082	-1,5
740	7202	-1,5
750	7322	-1,5
760	7443	-1,5
770	7565	-1,5
780	7687	-1,4
790	7809	-1,4
800	7932	-1,4
810	8056	-1,4
820	8180	-1,4
830	8304	-1,4
840	8429	-1,4
850	8555	-1,3
860	8680	-1,3
870	8807	-1,3
880	8934	-1,3
890	9061	-1,3
900	9188	-1,3
910	9317	-1,3
920	9445	-1,3
930	9574	-1,3
940	9704	-1,3
950	9834	-1,2
960	9964	-1,2
970	10095	-1,2
980	10226	-1,2
990	10358	-1,2
1000	10490	-1,2
1010	10622	-1,2
1020	10755	-1,2
1030	10888	-1,2



temperatura industrial

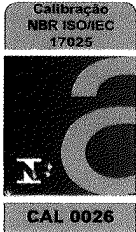
Ecil Produtos e Sistemas de Medição e Controle Ltda

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



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

Nº: 2978/11
(Anexo)
Pág: 2/2

Temperatura (°C)	Fem (µV)	Erro (°C)
1040	11022	-1,2
1050	11156	-1,2
1060	11291	-1,2
1070	11426	-1,2
1080	11561	-1,2
1090	11697	-1,2
1100	11833	-1,2



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