



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Laboratório de Metrologia ECIL

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0026

Nº 9104/23

Fls: 1/4

CLIENTE: Contemp Indústria Comércio e Serviços Ltda

Endereço: Alameda Araguaia, Nº204, São Caetano do Sul - SP

Documento do Cliente: NF 142336

Documento ECIL: PI-610830

OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Medidor de temperatura com sensor termopar tipo: S

Dados do Instrumento:

Fabricante: ECIL

Modelo: CAPPO 100

Nº Série: 220210

Identificação: LCAL-018

Resolução Instr.: 0,1 °C

Dados do Sensor:

Fabricante: - x - x -

Modelo: - x - x -

Nº Série: - x - x -

Comprimento: 340 mm

Diâmetro Sensor: 06 mm

Identificação: LCAL 018-TE

Identificação do Laboratório: 9104/23

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 calibração. O valor de referência foi determinado com base no Certificado de Calibração do termômetro padrão (ou média dos dois padrões). Calculou-se o erro entre a temperatura indicada pelo instrumento em calibração e a temperatura do meio de calibração. Procedimento de Referência: IT1138 Rev.05

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.
- 6.

Data da Emissão: 15/08/2023

Data da Calibração: 11/08/2023

PIEDADE - SP - BRASIL

APROVADO ☒
REPROVADO ☐
DATA 23/08/2023
VALIDADE: -/07/2024



Moisés Vieira de Jesus
Signatário Autorizado

IMP0091 REV. 04



Ecil Produtos e Sistemas de Medição e Controle Ltda
Rodovia Raimundo Antunes Soares, Nº. 1315 - 18170-000 - Piedade-SP
CNPJ: 51.218.089/0001-06 I.E.: 526.006.482.110
TEL: (15) 3244-8019 www.ecil.com.br selab@ecil.com.br



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Laboratório de Metrologia ECIL

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0026

Nº 9104/23

Fls: 2/4

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO:

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

Profundidade de imersão (mm)	Padrão Utilizado	Vr (°C)	Vi (°C)	Erro (°C)	U (°C)	Fator k	Veff
150	24935-2	401,8	399,8	-2,0	0,7	2,00	∞
150	24935-2	499,5	497,6	-1,9	0,8	2,00	∞
200	332004-6	599,3	597,4	-1,9	0,9	2,00	∞
200	332004-6	698,9	697,4	-1,5	0,9	2,00	∞
200	332004-6	798,7	797,3	-1,4	1,0	2,00	∞
200	332004-6	898,1	897,0	-1,1	1,1	2,00	∞
200	332004-6	997,4	996,6	-0,8	1,2	2,00	∞
200	332004-6	1098,5	1097,9	-0,6	1,3	2,00	∞

Zero Inicial = 399,7 °C

Zero Final = 399,8 °C

Os resultados acima apresentados referem-se à média de 4 leituras, tomadas em intervalos de 1 minuto. 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 veff 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. EA-4/02. A incerteza para a componente da não homogeneidade do termopar foi considerada 20% do valor de tolerância da Classe 2 para o tipo correspondente do termopar de acordo com a EN IEC 60584-2.

A temperatura t (°C) foi relacionada com o erro do termômetro em calibração Δt (°C) pela equação:

$$\Delta t = A + Bt + Ct^2 + Dt^3, \text{ onde:}$$

a = -1,3181E+00

b = -4,7248E-03

c = 8,6299E-06

d = -3,3856E-09

Esses coeficientes foram usados para gerar a tabela de Temperatura x Temperatura indicada x Erro, deste Certificado.

IMP0091 REV. 04



temperatura industrial

Ecil Produtos e Sistemas de Medição e Controle Ltda
Rodovia Raimundo Antunes Soares, Nº. 1315 - 18170-000 - Piedade-SP
CNPJ: 51.218.089/0001-06 I.E.: 526.006.482.110
TEL: (15) 3244-8019 www.ecil.com.br selab@ecil.com.br



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Laboratório de Metrologia ECIL

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0026

Nº 9104/23

Fls: 3/4

A incerteza dos valores determinados através da equação de interpolação é:

Temperatura (°C)	Incerteza (°C)	Fator K	Veff
400	0,8	2,00	∞
500	0,8	2,00	∞
600	0,9	2,00	∞
700	0,9	2,00	∞
800	1,0	2,00	∞
900	1,1	2,00	∞
1000	1,2	2,00	∞
1100	1,3	2,00	∞

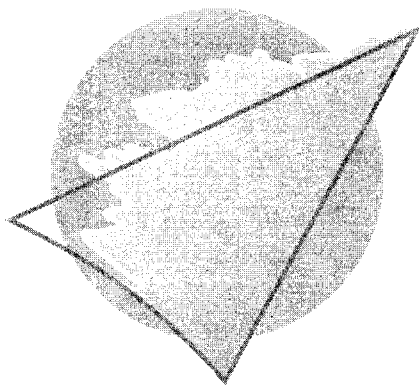
RASTREABILIDADE DOS PADRÕES UTILIZADOS

1. Termômetros Padrão:

Identificação	Tipo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
332004-6	R	DIMCI 1356/2022	05/10/2026	INMETRO
24935-2	100 Ohms	0879/23	04/02/2024	RBC/ECIL

2. Instrumentos Padrão:

Descrição	Modelo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Voltímetro Digital HP	HP 3456A	7278/23	07/08/2024	RBC/ECIL



IMP0091 REV. 04



Ecil Produtos e Sistemas de Medição e Controle Ltda
Rodovia Raimundo Antunes Soares, Nº. 1315 - 18170-000 - Piedade-SP
CNPJ: 51.218.089/0001-06 I.E.: 526.006.482.110
TEL: (15) 3244-8019 www.ecil.com.br selab@ecil.com.br



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Laboratório de Metrologia ECIL

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0026

Nº 9104/23

Fls: 4/4

Tabela: Temperatura x Erro

Temperatura Real t90 (°C)	Temperatura Indicada (°C)	Erro (°C)
400	398,0	-2,0
410	408,0	-2,0
420	418,0	-2,0
430	428,0	-2,0
440	438,0	-2,0
450	448,0	-2,0
460	458,0	-2,0
470	468,0	-2,0
480	478,0	-2,0
490	488,0	-2,0
500	498,1	-2,0
510	508,1	-1,9
520	518,1	-1,9
530	528,1	-1,9
540	538,1	-1,9
550	548,1	-1,9
560	558,1	-1,9
570	568,2	-1,8
580	578,2	-1,8
590	588,2	-1,8
600	598,2	-1,8
610	608,2	-1,8
620	618,3	-1,7
630	628,3	-1,7
640	638,3	-1,7
650	648,3	-1,7
660	658,3	-1,7
670	668,4	-1,6
680	678,4	-1,6
690	688,4	-1,6
700	698,4	-1,6
710	708,5	-1,5
720	718,5	-1,5
730	728,5	-1,5
740	738,5	-1,5
750	748,6	-1,4

Temperatura Real t90 (°C)	Temperatura Indicada (°C)	Erro (°C)
760	758,6	-1,4
770	768,6	-1,4
780	778,6	-1,4
790	788,7	-1,3
800	798,7	-1,3
810	808,7	-1,3
820	818,7	-1,3
830	828,8	-1,2
840	838,8	-1,2
850	848,8	-1,2
860	858,8	-1,2
870	868,9	-1,1
880	878,9	-1,1
890	888,9	-1,1
900	899,0	-1,0
910	909,0	-1,0
920	919,0	-1,0
930	929,0	-1,0
940	939,1	-1,0
950	949,1	-0,9
960	959,1	-0,9
970	969,1	-0,9
980	979,2	-0,9
990	989,2	-0,8
1000	999,2	-0,8
1010	1009,2	-0,8
1020	1019,2	-0,8
1030	1029,3	-0,7
1040	1039,3	-0,7
1050	1049,3	-0,7
1060	1059,3	-0,7
1070	1069,4	-0,6
1080	1079,4	-0,6
1090	1089,4	-0,6
1100	1099,4	-0,6

IMP0091 REV. 04



Ecil Produtos e Sistemas de Medição e Controle Ltda
Rodovia Raimundo Antunes Soares, Nº. 1315 - 18170-000 - Piedade-SP
CNPJ: 51.218.089/0001-06 I.E.: 526.006.482.110
TEL: (15) 3244-8019 www.ecil.com.br selab@ecil.com.br