ABNT NBR ISO/IEC 17025

CAL 0026

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 5020/26
Fls: 1/4

CLIENTE: Aferição Ltda
Endereço: Rua Professor Joaquim Cavalcanti, 511, Recife - PE
Documento do Cliente: E-mail Documento ECIL: 382374/1

OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Termorresistência tipo Pt-100 a 4 fios
Fabricante: Ecil Modelo: SP-RT N° Série: SP-26.5020
Comprimento: 320 mm Diâmetro: 06 mm Ident. Cliente: TE-08
Identificação do Laboratório: 5020/26 Rastreabilidade Ecil: C.Q.36339

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 de referência 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: IT0380 Rev.15. Norma de referência: IEC 60751.

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 credenciamento 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: 20/07/2026 Data da Calibração: 20/07/2026

PIEDADE - SP - BRASIL

temperatura industrial

Identificação TE-08 | Validade 20/jul/29

ASSINADO DIGITALMENTE
MOISES VIEIRA DE JESUS
A conformidade com a assinatura pode ser verificada em: https://serpro.gov.br/assinador-digital
Serpro

Moisés Vieira de Jesus
Signatário Autorizado

IMP0006 REV. 07

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

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO:

Os resultados a seguir apresentados referem-se à situação do instrumento conforme recebido pelo Laboratório, sendo Vr o valor de referência, 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	Vr (°C)	Vs (Ω)	Vs (°C)	Erro (°C)	U (°C)	Fator K	Veff
250	Ponto de Gelo	0,00	100,010	0,02	0,02	0,01	2,00	∞
250	909/651M	29,98	111,690	30,04	0,06	0,01	2,00	∞
250	485417	156,13	159,667	156,27	0,14	0,04	2,00	∞
250	485417	232,09	187,676	232,31	0,22	0,04	2,00	∞
300	909Q/1673	419,84	254,040	420,23	0,39	0,10	2,00	∞

Ro inicial = 100,0091 Ω Ro final = 100,0096 Ω U = 0,0039 Ω

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 *Veff* graus de liberdade efetivo 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 pela equação:

$$R_{(t°C)}/R_{(0°C)} = 1 + At + Bt^2, \text{ onde:}$$

a = 3,9110E-03
b = -5,7769E-07

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, deste Certificado. A incerteza dos valores determinados através da equação de interpolação é:

Temperatura (°C)	Incerteza (°C)	Fator K	Veff
0	0,04	2,87	5
30	0,04	2,37	8
156	0,05	2,04	72
232	0,05	2,03	85
420	0,11	2,00	∞

temperatura industrial
Ecil Produtos e Sistemas de Medição e Controle Ltda
Rodovia Raimundo Antunes Soares, Nº 1315 - 18173-010 - 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

RASTREABILIDADE DOS PADRÕES UTILIZADOS

1. Termômetros Padrão:

Identificação	Tipo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
909/651M	25 Ohms	9595/25	14/08/2026	CAL 0026
909Q/1673	25 Ohms	9596/25	29/07/2026	CAL 0026
485417	100 Ohms	1735/26	20/02/2027	CAL 0026

2. Instrumentos Padrão:

Descrição	Modelo	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Ponte Resistiva	ASL F700	CCR 098/26*	08/01/2028	INMETRO

*O certificado acima mencionado refere-se ao resistor padrão usado para ajuste periódico da Ponte (Ajuste válido até 07/04/2027).

temperatura industrial

temperatura industrial

Ecil Produtos e Sistemas de Medição e Controle Ltda
Rodovia Raimundo Antunes Soares, Nº 1315 - 18173-010 - 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

Tabela: Temperatura x Erro

Temperatura (°C)	Resistência (Ohm)	Erro (°C)
0	100,0096	0,02
5	101,9638	0,03
10	103,9152	0,03
15	105,8636	0,04
20	107,8092	0,04
25	109,7518	0,04
30	111,6916	0,05
35	113,6285	0,05
40	115,5625	0,06
45	117,4936	0,06
50	119,4219	0,06
55	121,3472	0,07
60	123,2697	0,07
65	125,1892	0,08
70	127,1059	0,08
75	129,0197	0,08
80	130,9306	0,09
85	132,8386	0,09
90	134,7437	0,10
95	136,6459	0,10
100	138,5453	0,10
105	140,4417	0,11
110	142,3353	0,11
115	144,2260	0,12
120	146,1138	0,12
125	147,9987	0,13
130	149,8807	0,13
135	151,7598	0,13
140	153,6360	0,14
145	155,5094	0,14
150	157,3798	0,15
155	159,2474	0,15
160	161,1121	0,15
165	162,9738	0,16
170	164,8327	0,16
175	166,6888	0,17
180	168,5419	0,17
185	170,3921	0,18
190	172,2395	0,18
195	174,0839	0,18
200	175,9255	0,19
205	177,7642	0,19
210	179,5999	0,20
215	181,4328	0,20

Temperatura (°C)	Resistência (Ohm)	Erro (°C)
220	183,2629	0,21
225	185,0900	0,21
230	186,9142	0,22
235	188,7356	0,22
240	190,5540	0,22
245	192,3696	0,23
250	194,1823	0,23
255	195,9921	0,24
260	197,7990	0,24
265	199,6030	0,25
270	201,4041	0,25
275	203,2023	0,25
280	204,9977	0,26
285	206,7901	0,26
290	208,5797	0,27
295	210,3664	0,27
300	212,1502	0,28
305	213,9311	0,28
310	215,7091	0,29
315	217,4842	0,29
320	219,2565	0,30
325	221,0258	0,30
330	222,7923	0,30
335	224,5558	0,31
340	226,3165	0,31
345	228,0743	0,32
350	229,8292	0,32
355	231,5812	0,33
360	233,3304	0,33
365	235,0766	0,34
370	236,8200	0,34
375	238,5604	0,35
380	240,2980	0,35
385	242,0327	0,36
390	243,7645	0,36
395	245,4934	0,37
400	247,2194	0,37
405	248,9425	0,37
410	250,6628	0,38
415	252,3801	0,38
420	254,0946	0,39

ECIL temperatura industrial

IMP0006 REV. 07