



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº 0577/25

Laboratório de Metrologia ECIL

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

Cliente: Chapeco Metrologia e Instrumentação Ltda.
Endereço: Rua Veneza, nº 410-E - Chapecó - SC
Objeto da Calibração: Multicalibrador
Modelo: Cappo 200
Ref. Cliente: 101_2025
Ident. Cliente: XAP-019

Fabricante: Ecil
Nº Série: CP200-250102
Ref ECIL: PI 366470

PROCEDIMENTO :

A Calibração foi realizada conforme Instrução de Trabalho IT1376 em sua revisão ativa.

Faixas IN (Leitura): Ajustou-se o dial de uma Fonte de Tensão/Corrente DC ou Década Resistiva (conforme a grandeza) até obter-se no display do Multímetro Padrão o valor de cada um dos pontos de calibração. Esse sinal calibrado foi aplicado no instrumento em calibração e o valor por ele indicado é apresentado na Tabela de Resultados.

Faixas OUT (Simulação): Foram gerados os pontos de medição com o instrumento em calibração e são apresentadas as indicações obtidas no display do Multímetro Padrão.

Foi realizada 1 série de medições, sendo apresentada na Tabela de Resultados.

Os resultados da calibração são apresentados a seguir, sendo Vi a indicação do instrumento em calibração, Vr o valor de referência e Erro a diferença entre a indicação do instrumento em calibração e o valor de referência.

RASTREABILIDADE:

Instrumento padrão:
Multímetro Digital HP Modelo 3458A, Certificado Inmetro nº DIMCI 1542/2024, válido até 18/12/2025.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

(durante a calibração do instrumento objeto deste certificado)

Temperatura Ambiente : 23 ± 3 °C
Umidade Relativa do Ar: entre 30 e 75 %

Data de Emissão: 27/01/2025 Data da Calibração: 27/01/2025	MOISES VIEIRA DE JESUS 29730423806 2025.01.27 14:13:51 Signer: CN=MOISES VIEIRA DE JESUS:29730423806 C=BR O=ICP-Brasil 2.5.4.11=VideoConferencia Public key: RSA/2048 bits ASSINADO DIGITALMENTE Moisés Vieira de Jesus Signatário Autorizado
---	--

A reprodução deste Certificado deverá ser completa. A reprodução de partes requer aprovação escrita do Laboratório

IMP000157 REV. 2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº 0577/25

Laboratório de Metrologia ECIL

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

Os resultados a seguir apresentados referem-se à situação do instrumento conforme recebido pelo Laboratório.

FAIXAS DE LEITURA**Tensão DC**

0 a 20 V

Resolução: 0,0001 V

Vr (V)	Vi (V)	Erro (V)	U ⁽³⁾ (V)	V _{eff}	Fator k
9,0001	8,9999	-0,0002	0,0006	7	2,43
7,0000	7,0001	0,0001	0,0004	7	2,43
5,0000	5,0000	0,0000	0,0003	8	2,37
3,0000	3,0000	0,0000	0,0002	12	2,23
0,9999	0,9998	-0,0001	0,0002	20	2,13

FAIXAS DE SIMULAÇÃO**Tensão DC**

0 a 20 V

Resolução: 0,0001 V

Vr (V)	Vi (V)	Erro (V)	U ⁽³⁾ (V)	V _{eff}	Fator k
9,0001	9,0000	-0,0001	0,0006	4	2,87
7,0000	7,0000	0,0000	0,0004	4	2,87
5,0000	5,0000	0,0000	0,0003	5	2,65
3,0000	3,0000	0,0000	0,0002	9	2,32
0,9999	1,0000	0,0001	0,0002	16	2,17

Tensão DC

0 a 1000 mV

Resolução: 0,01 mV

Vr (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U ⁽³⁾ (mV)	V _{eff}	Fator k
900,02	900,02	0,00	0,02	21	2,13
700,01	700,02	0,01	0,02	18	2,15
500,00	500,01	0,01	0,02	19	2,14
300,00	300,00	0,00	0,01	20	2,13
99,99	99,98	-0,01	0,01	17	2,16

Tensão DC

0 a 1000 mV

Resolução: 0,01 mV

Vr (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U ⁽³⁾ (mV)	V _{eff}	Fator k
900,02	900,00	-0,02	0,02	24	2,11
700,01	700,00	-0,01	0,01	23	2,11
500,00	500,00	0,00	0,01	16	2,17
300,00	300,00	0,00	0,01	16	2,17
99,99	100,00	0,01	0,01	13	2,21

Tensão DC

0 a 100 mV

Resolução: 0,001 mV

Vr (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U ⁽³⁾ (mV)	V _{eff}	Fator k
90,002	90,000	-0,002	0,003	17	2,16
70,002	70,002	0,000	0,002	25	2,11
50,001	50,000	-0,001	0,002	39	2,07
29,998	29,998	0,000	0,002	61	2,04
9,998	9,997	-0,001	0,002	49	2,05

Tensão DC

0 a 100 mV

Resolução: 0,001 mV

Vr (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U ⁽³⁾ (mV)	V _{eff}	Fator k
90,002	90,000	-0,002	0,002	14	2,20
70,002	70,000	-0,002	0,002	21	2,13
50,001	50,000	-0,001	0,002	35	2,07
29,998	30,000	0,002	0,002	83	2,03
9,998	10,000	0,002	0,002	77	2,03

Tipo K**ITS-90**

-270 a 1370 °C

Resolução: 0,01 °C

Vr (mV)	Vi (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k
49,0554	1205,92	-0,07	0,08	∞	2,00
36,4430	877,98	-0,03	0,08	∞	2,00
22,7741	549,92	-0,05	0,08	∞	2,00
9,0176	221,86	-0,05	0,07	∞	2,00
-3,7361	-106,14	-0,09	0,06	∞	2,00

Tipo K**ITS-90**

-270 a 1370 °C

Resolução: 0,01 °C

Vr (mV)	Vi (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k
49,0554	1206,00	0,01	0,08	∞	2,00
36,4430	878,00	-0,01	0,08	∞	2,00
22,7741	550,00	0,03	0,07	∞	2,00
9,0176	222,00	0,09	0,06	∞	2,00
-3,7361	-106,00	0,05	0,06	∞	2,00

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº. 0577/25

Laboratório de Metrologia ECIL

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

FAIXAS DE LEITURA

Tipo J	-210	a	1200	°C		
ITS-90	Resolução:	0,01	°C			
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator	
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)		k	
61,4143	1058,94	-0.04	0.07	∞	2,00	
44,0070	776,94	-0.03	0.05	∞	2,00	
27,1107	494,89	-0.06	0.05	∞	2,00	
11,4979	212,92	-0.02	0.05	∞	2,00	
-3.3026	-69.08	-0.01	0.06	∞	2,00	

Tipo T	-270	a	400	°C		
ITS-90	Resolução:	0,01	°C			
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator	k
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)			
17,3339	341,87	-0,04	0,04	∞	2,00	
10,7411	226,94	-0,02	0,04	∞	2,00	
4,7942	110,91	-0,03	0,04	∞	2,00	
-0,1948	-5,07	0,00	0,06	∞	2,00	
-3.9256	-120.20	-0.09	0,06	∞	2,00	

Tipo R	-50	a	1760	°C		
ITS-90	Resolução:	0,1	°C			
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator	k
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)			
18,5521	1578,5	-0,2	0,2	∞	2,00	
13,4598	1216,5	-0,1	0,2	17	2,16	
8,7575	864,6	-0,2	0,2	55	2,05	
4,3921	492,6	-0,1	0,2	33	2,08	
0,8859	130,7	-0,2	0,2	34	2,08	

Tipo S	-50	a	1760	°C		
ITS-90	Resolução:	0,1	°C			
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator	
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)		k	
16,5252	1578,7	-0,1	0,2	19	2,14	
12,1527	1216,4	-0,4	0,2	16	2,17	
8,0557	864,5	-0,2	0,2	28	2,09	
4,1620	492,5	-0,3	0,2	15	2,18	
0,8799	130,8	-0,2	0,2	37	2,07	

FAIXAS DE SIMULAÇÃO

Tipo J	-210	a	1200	°C		
ITS-90	Resolução:	0,01	°C			
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator	k
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)			
61,4143	1059,00	0,02	0,05	∞	2,00	
44,0070	777,00	0,03	0,05	∞	2,00	
27,1107	495,00	0,05	0,05	∞	2,00	
11,4979	213,00	0,06	0,05	∞	2,00	
-3,3026	-69,00	0,07	0,06	∞	2,00	

Tipo T		-270	a	400	°C	
ITS-90		Resolução:	0,01	°C		
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator	k
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)			
17,3339	342,00	0,09	0,04	∞	2,00	
10,7411	227,00	0,04	0,04	∞	2,00	
4,7942	111,00	0,06	0,04	∞	2,00	
-0,1948	-5,00	0,07	0,05	∞	2,00	
-3,9256	-120,00	0,11	0,06	∞	2,00	

Tipo R ITS-90		-50	a	1760 °C		
		Resolução:	0,1	°C		
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator	k
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)			
18,5521	1579,0	0,3	0,2	∞	2,00	
13,4598	1217,0	0,4	0,1	∞	2,00	
8,7575	865,0	0,2	0,1	∞	2,00	
4,3921	493,0	0,3	0,1	∞	2,00	
0,8859	131,0	0,1	0,2	∞	2,00	

Tipo S ITS-90		-50	a	1760 °C		
		Resolução:	0,1	°C		
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k	
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)			
16,5252	1579,0	0,2	0,2	∞	2,00	
12,1527	1217,0	0,2	0,1	∞	2,00	
8,0557	865,0	0,3	0,1	∞	2,00	
4,1620	493,0	0,2	0,2	∞	2,00	
0,8799	131,0	0,0	0,2	100	2,03	

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

FAIXAS DE LEITURA

Tipo B ITS-90		0	a	1820 °C		
Resolução:			0,1	°C		
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k	
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)			
12,5219	1707,4	-0,3	0,2	34	2,08	
9,9113	1483,6	-0,1	0,2	26	2,10	
7,5213	1269,6	-0,1	0,2	26	2,10	
5,1649	1035,6	-0,2	0,2	20	2,13	
3,2435	811,5	-0,2	0,2	28	2,09	

Tipo N ITS-90		-270	a	1300 °C		
Resolução:			0,01	°C		
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k	
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)			
41,7123	1142,90	-0,07	0,07	∞	2,00	
29,5910	828,93	-0,03	0,06	∞	2,00	
17,3210	514,81	-0,13	0,05	∞	2,00	
5,9443	200,82	-0,13	0,05	∞	2,00	
-2,6739	-113,22	-0,10	0,07	∞	2,00	

Tipo E ITS-90		-270	a	1000 °C		
Resolução:			0,01	°C		
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k	
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)			
66,7050	872,99	-0,01	0,04	∞	2,00	
46,6228	618,95	-0,03	0,03	∞	2,00	
26,1528	364,95	-0,04	0,03	∞	2,00	
7,0638	110,94	-0,02	0,03	∞	2,00	
-7,0232	-143,14	-0,08	0,05	∞	2,00	

FAIXAS DE SIMULAÇÃO

Tipo B ITS-90		0	a	1820 °C		
Resolução:			0,1	°C		
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k	
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)			
12,5219	1708,0	0,3	0,2	∞	2,00	
9,9113	1484,0	0,3	0,2	∞	2,00	
7,5213	1270,0	0,3	0,1	∞	2,00	
5,1649	1036,0	0,2	0,2	∞	2,00	
3,2435	812,0	0,3	0,2	∞	2,00	

Tipo N ITS-90		-270	a	1300 °C		
Resolução:			0,01	°C		
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k	
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)			
41,7123	1143,00	0,03	0,06	∞	2,00	
29,5910	829,00	0,04	0,06	∞	2,00	
17,3210	515,00	0,06	0,04	∞	2,00	
5,9443	201,00	0,05	0,05	∞	2,00	
-2,6739	-113,00	0,12	0,06	∞	2,00	

Tipo E ITS-90		-270	a	1000 °C		
Resolução:			0,01	°C		
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k	
(mV)	(°C)	(°C)	(°C)			
66,7050	873,00	0,00	0,03	∞	2,00	
46,6228	619,00	0,02	0,03	∞	2,00	
26,1528	365,00	0,01	0,03	∞	2,00	
7,0638	111,00	0,04	0,03	∞	2,00	
-7,0232	-143,00	0,06	0,05	∞	2,00	

Erro da compensação da junção de referência = -0,02 °C, U = 0,2 °C Fator k = 2,00 (TC T, IN, 0,0 °C, Rj INT).

Corrente DC		0	a	20 mA		
Resolução:			0,0001	mA		
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k	
(mA)	(mA)	(mA)	(mA)			
19,9974	19,9960	-0,0014	0,0018	∞	2,00	
14,9974	14,9965	-0,0009	0,0013	∞	2,00	
9,9983	9,9975	-0,0008	0,0009	19	2,14	
5,9990	5,9985	-0,0005	0,0004	19	2,14	
2,0000	1,9998	-0,0002	0,0003	15	2,18	

Corrente DC		0	a	20 mA		
Resolução:			0,0001	mA		
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k	
(mA)	(mA)	(mA)	(mA)			
19,9974	20,0000	0,0026	0,0018	∞	2,00	
14,9974	15,0000	0,0026	0,0013	∞	2,00	
9,9983	10,0000	0,0017	0,0009	41	2,06	
5,9990	6,0000	0,0010	0,0003	41	2,06	
2,0000	2,0000	0,0000	0,0003	22	2,12	



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Laboratório de Metrologia ECIL

Nº 0577/25

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

FAIXAS DE LEITURA

Resistência a 4 fios

Resistência a 4 fios					
0	a	500	ohms		
Resolução:	0,001	ohms			
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k
(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)		
449,990	449,984	-0,006	0,020	25	2,11
349,989	349,986	-0,003	0,020	14	2,20
250,002	250,000	-0,002	0,020	20	2,13
150,003	150,001	-0,002	0,010	24	2,11
50,002	50,002	0,000	0,010	15	2,18

Resistência a 3 fios

0	a	500	ohms		
Resolução:	0,001	ohms			
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k
(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)		
449,989	449,982	-0,007	0,020	12	2,23
349,989	349,982	-0,007	0,020	16	2,17
250,003	249,992	-0,011	0,020	12	2,23
150,002	149,989	-0,013	0,020	11	2,25
50,002	49,992	-0,010	0,020	9	2,32

FAIXAS DE SIMULAÇÃO

Resistência

0	a	500	ohms		
Resolução:	0,001	ohms			
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k
(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)		
449,990	450,000	0,010	0,010	12	2,23
349,989	350,000	0,011	0,009	11	2,25
250,002	250,000	-0,002	0,008	9	2,32
150,003	150,000	-0,003	0,004	21	2,13
50,002	50,000	-0,002	0,003	9	2,32

Pt-100 a 4 fios

-200	a	850	°C		
ITS-90	Resolução:	0,01	°C		
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k
(Ω)	(°C)	(°C)	(°C)		
359,1085	744,97	-0,01	0,04	12	2,23
292,5650	534,99	-0,01	0,04	12	2,23
220,9262	325,02	0,00	0,03	10	2,28
144,1858	115,01	0,00	0,02	10	2,28
76,3291	-60,00	0,00	0,02	10	2,28

Pt-100

-200	a	850	°C		
ITS-90	Resolução:	0,01	°C		
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator
(Ω)	(°C)	(°C)	(°C)		k
359,1085	745,00	0,02	0,04	17	2,16
292,5650	535,00	0,00	0,03	21	2,13
220,9262	325,00	-0,02	0,02	13	2,21
144,1858	115,00	-0,01	0,02	35	2,07
76,3291	-60,00	0,00	0,02	61	2,04

Pt-100 a 3 fios

-200	a	850			
ITS-90	Resolução:	0,01			
		°C			
Vr	Vi	Erro	U ⁽³⁾	V _{eff}	Fator k
(Ω)	(°C)	(°C)	(°C)		
359,1081	744,94	-0,04	0,05	10	2,28
292,5645	534,98	-0,02	0,04	8	2,37
220,9264	325,00	-0,02	0,04	7	2,43
144,1848	114,97	-0,04	0,04	5	2,65
76,3289	-60,04	-0,04	0,03	6	2,52



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Laboratório de Metrologia ECIL

Nº 0577/25

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

Observações:

1. Conversões de temperatura baseadas na ITS-90.
2. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
3. 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%.
4. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
5. As medições nas faixas de termopar, modo IN (leitura) e modo OUT (simulação) foram feitas sem o uso da compensação automática da junção de referência ($R_j = 0^\circ\text{C}$).
6. 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).

IMP000157 REV. 2

Aprovado
03/02/2025
Validade
30m/2024
[Assinatura]

Página 6 de 6



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