



**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**  
**Laboratório de Metrologia ECIL**  
**Rede Brasileira de Calibração**

N° 8219-12

**Cliente : Metrologia WG Ltda.**

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

Ref. Cliente: NF-5446

Ref ECIL: OS-11821

**Objeto da Calibração: CALIBRADOR PORTÁTIL MICROPROCESSADO**

Modelo: CAPPO 10

N° Série: C10110/0877

Ident. Cliente:

WG.18.01

**PROCEDIMENTO :**

A Calibração foi realizada conforme Procedimento IT 000386 Rev. 6.

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 injetado 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.

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

**RASTREABILIDADE:**

Instrumentos padrão:

Multímetro Digital HP Modelo 3458A, Certificado INMETRO N°DIMCI 1016/2012, válido até 21/5/2013

Multímetro Digital HP Modelo 3458A, Certificado INMETRO N°DIMCI 0960/2012, válido até 15/5/2013

**CONDIÇÕES AMBIENTAIS:** (durante a calibração do instrumento objeto deste certificado)

Temperatura Ambiente : 23 ± 3 °C

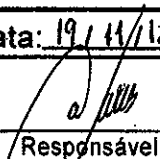
Umidade Relativa do Ar: entre 30 e 75 %

Data de Emissão: 31/10/12

Data da Calibração: 30/10/12

Rudinei de Brito Maciel  
Gerente Técnico

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

<b>Análise crítica:</b>	<b>Data:</b> 19/11/12
<input checked="" type="checkbox"/> Aprovado	 Responsável
<input type="checkbox"/> Aprovado condicional	
<input type="checkbox"/> Reprovado	

Página 1 de 8



**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**

N° 8219-12

**1. ANTES DO AJUSTE**

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

**MODO LEITURA - IN**

**MODO SIMULAÇÃO - OUT**

Faixa: 0 a 10 V IN						Faixa: 0 a 10 V OUT					
Resol: 0,001V						Resol: 0,001V					
Vc	Vi	Erro	U <sup>(3)</sup>	Veff	Fator	Vc	Vi	Erro	U <sup>(3)</sup>	Veff	Fator
(V)	(V)	(V)	(V)		k	(V)	(V)	(V)	(V)		k
9,000	9,001	0,001	0,002	7	2,43	9,000	9,000	0,000	0,001	20	2,13
7,000	7,000	0,000	0,002	7	2,43	7,000	7,000	0,000	0,001	33	2,08
5,000	5,000	0,000	0,001	38	2,07	5,000	5,000	0,000	0,001	73	2,03
3,000	3,000	0,000	0,001	13	2,21	3,000	3,000	0,000	0,001	∞	2,00
1,000	1,000	0,000	0,001	13	2,21	1,000	1,000	0,000	0,001	∞	2,00

Limite de Erro: 0,02% leit + 0,4 mV + 1 dig

Limite de Erro: 0,02% leit + 0,4 mV

Faixa: 0 - 1000 mV IN						Faixa: 0 - 1000 mV OUT					
Resol: 0,1mV						Resol: 0,1mV					
Vc	Vi	Erro	U <sup>(3)</sup>	Veff	Fator	Vc	Vi	Erro	U <sup>(3)</sup>	Veff	Fator
(mV)	(mV)	(mV)	(mV)		k	(mV)	(mV)	(mV)	(mV)		k
900,0	899,7	-0,3	0,1	23	2,11	900,0	900,3	0,3	0,1	∞	2,00
700,0	699,8	-0,2	0,1	38	2,07	700,0	700,2	0,2	0,1	∞	2,00
500,0	499,8	-0,2	0,1	23	2,11	500,0	500,2	0,2	0,1	∞	2,00
300,0	299,9	-0,1	0,1	23	2,11	300,0	300,1	0,1	0,1	∞	2,00
100,0	99,9	-0,1	0,1	23	2,11	100,0	100,0	0,0	0,1	∞	2,00

Limite de Erro: 0,02% leit + 40 microV + 1 dig

Limite de Erro: 0,02% leit + 40 microV

Faixa: 0 - 100 mV IN						Faixa: 0 - 100 mV OUT					
Resol: 0,01mV						Resol: 0,01mV					
Vc	Vi	Erro	U <sup>(3)</sup>	Veff	Fator	Vc	Vi	Erro	U <sup>(3)</sup>	Veff	Fator
(mV)	(mV)	(mV)	(mV)		k	(mV)	(mV)	(mV)	(mV)		k
90,00	89,97	-0,03	0,01	∞	2,00	90,00	90,03	0,03	0,01	∞	2,00
70,00	69,97	-0,03	0,01	26	2,10	70,00	70,03	0,03	0,01	∞	2,00
50,00	49,98	-0,02	0,01	37	2,07	50,00	50,02	0,02	0,01	∞	2,00
30,00	29,98	-0,02	0,01	24	2,11	30,00	30,01	0,01	0,01	∞	2,00
10,00	10,00	0,00	0,01	25	2,11	10,00	10,00	0,00	0,01	∞	2,00

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV + 1 dig  
53 a 100 mV: 0,02% leit + 6 microV + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV  
53 a 100 mV: 0,02% leit + 6 microV

Faixa: -18 a 21 mV IN						Faixa: -18 a 21 mV OUT					
Resol: 0,001mV						Resol: 0,001mV					
Vc	Vi	Erro	U <sup>(3)</sup>	Veff	Fator	Vc	Vi	Erro	U <sup>(3)</sup>	Veff	Fator
(mV)	(mV)	(mV)	(mV)		k	(mV)	(mV)	(mV)	(mV)		k
18,000	18,002	0,002	0,002	9	2,32	18,000	18,000	0,000	0,002	18	2,15
14,000	14,001	0,001	0,002	9	2,32	14,000	13,999	-0,001	0,001	21	2,13
10,000	10,000	0,000	0,002	10	2,28	10,000	10,000	0,000	0,001	23	2,11
6,000	6,000	0,000	0,002	13	2,21	6,000	6,000	0,000	0,001	26	2,10
2,000	1,999	-0,001	0,002	11	2,25	2,000	2,000	0,000	0,001	33	2,08

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV

Página 2 de 8



**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 8219-12

**MODO LEITURA - IN**

**MODO SIMULAÇÃO - OUT**

Faixa: TERMOPAR J IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR J OUT Resol: 0,1°C					
Vc (mV)	V <sub>i</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k	V <sub>c</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	V <sub>i</sub> (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k
46,722	818,8	-0,2	0,1	39	2,07	819,0	46,739	0,3	0,1	∞	2,00
32,927	596,8	-0,2	0,1	39	2,07	597,0	32,941	0,2	0,1	∞	2,00
20,470	375,1	0,1	0,1	39	2,07	375,0	20,467	0,0	0,1	∞	2,00
8,175	153,1	0,1	0,1	38	2,07	153,0	8,172	-0,1	0,1	∞	2,00
-3,300	-69,0	0,0	0,1	39	2,07	-69,0	-3,298	0,0	0,1	∞	2,00

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV +0,1°C

Faixa: TERMOPAR K IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR K OUT Resol: 0,1°C					
Vc (mV)	V <sub>i</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k	V <sub>c</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	V <sub>i</sub> (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k
45,459	1108,7	-0,3	0,1	25	2,11	1109,0	45,473	0,4	0,1	∞	2,00
34,379	826,7	-0,3	0,1	41	2,06	827,0	34,391	0,3	0,1	∞	2,00
22,563	544,8	-0,2	0,1	40	2,06	545,0	22,570	0,2	0,1	∞	2,00
10,684	263,0	0,0	0,1	23	2,11	263,0	10,683	0,0	0,1	∞	2,00
-0,739	-19,0	0,0	0,1	23	2,11	-19,0	-0,738	0,0	0,1	∞	2,00

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV +0,1°C

Faixa: TERMOPAR T IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR T OUT Resol: 0,1°C					
Vc (mV)	V <sub>i</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k	V <sub>c</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	V <sub>i</sub> (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k
17,458	344,1	0,1	0,1	39	2,07	344,0	17,456	0,0	0,1	∞	2,00
11,017	232,0	0,0	0,1	39	2,07	232,0	11,016	0,0	0,1	∞	2,00
5,228	120,0	0,0	0,1	∞	2,00	120,0	5,226	0,0	0,1	∞	2,00
0,313	8,0	0,0	0,1	39	2,07	8,0	0,312	0,0	0,1	∞	2,00
-3,491	-104,0	0,0	0,1	24	2,11	-104,0	-3,491	0,0	0,1	∞	2,00

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV +0,1°C

Faixa: TERMOPAR R IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR R OUT Resol: 0,1°C					
Vc (mV)	V <sub>i</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k	V <sub>c</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	V <sub>i</sub> (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k
18,766	1594,1	0,1	0,2	11	2,25	1594,0	18,765	-0,1	0,2	34	2,08
14,095	1262,2	0,2	0,2	11	2,25	1262,0	14,093	-0,1	0,1	35	2,07
9,590	930,1	0,1	0,2	11	2,25	930,0	9,589	-0,1	0,1	32	2,08
5,561	598,1	0,1	0,2	11	2,25	598,0	5,560	-0,1	0,1	30	2,09
2,073	266,0	0,0	0,2	6	2,52	266,0	2,073	-0,1	0,1	24	2,11

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV +0,1°C

Página 3 de 8



**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**

N° 8219-12

**MODO LEITURA - IN**

**MODO SIMULAÇÃO - OUT**

Faixa: TERMOPAR S IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR S OUT Resol: 0,1°C					
V <sub>c</sub> (mV)	V <sub>i</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k	V <sub>c</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	V <sub>i</sub> (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k
16,705	1594,1	0,1	0,2	7	2,43	1594,0	16,704	-0,1	0,2	24	2,11
12,699	1262,1	0,1	0,2	8	2,37	1262,0	12,698	-0,1	0,1	29	2,09
8,787	930,1	0,1	0,2	12	2,23	930,0	8,786	-0,1	0,1	29	2,09
5,218	598,1	0,1	0,1	19	2,14	598,0	5,217	-0,1	0,1	28	2,09
2,015	266,1	0,1	0,2	9	2,32	266,0	2,015	-0,1	0,1	21	2,13

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV +0,1°C

Faixa: TERMOPAR B IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR B OUT Resol: 0,1°C					
V <sub>c</sub> (mV)	V <sub>i</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k	V <sub>c</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	V <sub>i</sub> (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k
12,526	1708,2	0,2	0,2	12	2,25	1708,0	12,526	0,0	0,2	26	2,10
9,915	1484,1	0,1	0,2	13	2,21	1484,0	9,914	-0,1	0,2	29	2,09
7,417	1260,1	0,1	0,1	35	2,07	1260,0	7,417	0,0	0,1	25	2,11
5,167	1036,2	0,2	0,2	9	2,32	1036,0	5,167	-0,1	0,1	28	2,09
3,246	812,1	0,1	0,2	10	2,28	812,0	3,246	0,0	0,2	20	2,13

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV +0,1°C

Faixa: TERMOPAR N IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR N OUT Resol: 0,1°C					
V <sub>c</sub> (mV)	V <sub>i</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k	V <sub>c</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	V <sub>i</sub> (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k
41,034	1124,7	-0,3	0,1	42	2,06	1125,0	41,047	0,3	0,1	∞	2,00
31,394	874,8	-0,2	0,1	41	2,06	875,0	31,407	0,3	0,1	∞	2,00
21,589	624,8	-0,2	0,1	24	2,11	625,0	21,599	0,3	0,1	∞	2,00
12,050	375,0	0,0	0,1	40	2,06	375,0	12,050	0,0	0,1	∞	2,00
3,527	125,1	0,1	0,1	24	2,11	125,0	3,525	-0,1	0,1	∞	2,00

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV +0,1°C

Faixa: TERMOPAR E IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR E OUT Resol: 0,1°C					
V <sub>c</sub> (mV)	V <sub>i</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k	V <sub>c</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	V <sub>i</sub> (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k
45,900	609,8	-0,2	0,1	39	2,07	610,0	45,914	0,2	0,1	∞	2,00
31,354	429,9	-0,1	0,1	∞	2,00	430,0	31,367	0,2	0,1	∞	2,00
17,180	250,0	0,0	0,1	∞	2,00	250,0	17,180	0,0	0,1	∞	2,00
4,330	70,0	0,0	0,1	∞	2,00	70,0	4,329	0,0	0,1	∞	2,00
-5,680	-110,0	0,0	0,1	∞	2,00	-110,0	-5,679	0,0	0,1	∞	2,00

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV +0,1°C

Erro da compensação da junção de referência= -0,2 °C (TC T, IN, 0°C, Rj INT)

Página 4 de 8



**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**

N° 8219-12

**MODO LEITURA - IN**

**MODO SIMULAÇÃO - OUT**

Faixa: 0 - 20 mA IN						Faixa: 0 -20 mA OUT					
Resol: 0,001 mA						Resol: 0,001 mA					
Vc (mA)	Vi (mA)	Erro (mA)	U <sup>(3)</sup> (mA)	Veff	Fator k	Vc (mA)	Vi (mA)	Erro (mA)	U <sup>(3)</sup> (mA)	Veff	Fator k
20,000	19,996	-0,004	0,002	∞	2,00	20,000	20,004	0,004	0,002	83	2,03
15,000	14,997	-0,003	0,002	∞	2,00	15,000	15,002	0,002	0,002	∞	2,00
10,000	9,998	-0,002	0,001	72	2,04	10,000	10,002	0,002	0,001	53	2,05
6,000	5,999	-0,001	0,001	30	2,09	6,000	6,001	0,001	0,001	∞	2,00
2,000	1,999	-0,001	0,001	22	2,12	2,000	2,000	0,000	0,001	∞	2,00

Limite de Erro: 0,02% leit + 0,5 microA + 1 dig

Limite de Erro: 0,02% leit + 0,5 microA

Faixa: 0 - 400 Ω IN						Faixa: 0 a 400 Ω OUT					
Resol: 0,01 ohm						Resol: 0,01 ohm					
Vc (Ω)	Vi (Ω)	Erro (Ω)	U <sup>(3)</sup> (Ω)	Veff	Fator k	Vc (Ω)	Vi (Ω)	Erro (Ω)	U <sup>(3)</sup> (Ω)	Veff	Fator k
369,99	370,00	0,01	0,02	9	2,32	370,00	370,01	0,01	0,01	79	2,03
290,00	290,00	0,00	0,02	7	2,43	290,00	290,01	0,01	0,01	94	2,03
210,00	210,00	0,00	0,02	6	2,52	210,00	210,00	0,00	0,01	∞	2,00
130,00	130,02	0,02	0,02	10	2,28	130,00	129,99	-0,01	0,01	∞	2,00
50,00	50,02	0,02	0,02	7	2,43	50,00	50,00	0,00	0,01	∞	2,00

Limite de Erro: 0,02% leit + 38 mohm + 1 dig

Limite de Erro: 0,04% leit + 78 mohm

Faixa: Pt-100 Ω IN: -200 a 850°C						Faixa: Pt-100 Ω OUT: -200 a 850°C					
Resol: 0,1°C						Resol: 0,1°C					
Vc (Ω)	Vi <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	Veff	Fator k	Vc <sup>(1)</sup> (°C)	Vi (Ω)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	Veff	Fator k
329,636	650,1	0,1	0,1	24	2,11	650,0	329,623	-0,1	0,1	∞	2,00
280,972	500,1	0,1	0,1	24	2,11	500,0	280,967	0,0	0,1	∞	2,00
212,047	300,1	0,1	0,1	23	2,11	300,0	212,037	0,0	0,1	∞	2,00
138,505	100,1	0,1	0,1	23	2,11	100,0	138,490	0,0	0,1	∞	2,00
60,258	-100,0	0,0	0,1	23	2,12	-100,0	60,254	0,0	0,1	∞	2,00

Limite de Erro: 0,02% leit + 0,1°C + 1 dig

Limite de Erro: 0,02% leit + 0,1°C

**2. APÓS O AJUSTE**

Na primeira calibração verificou-se que o instrumento estava fora dos limites de erro especificados. Foi efetuado um ajuste nessas faixas e os resultados são apresentados a seguir.

**MODO LEITURA - IN**

**MODO SIMULAÇÃO - OUT**

Faixa: 0 - 1000 mV IN						Faixa: 0 - 1000 mV OUT					
Resol: 0,1mV						Resol: 0,1mV					
Vc (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U <sup>(3)</sup> (mV)	Veff	Fator k	Vc (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U <sup>(3)</sup> (mV)	Veff	Fator k
900,0	900,0	0,0	0,1	23	2,11	900,0	900,0	0,0	0,1	∞	2,00
700,0	700,0	0,0	0,1	38	2,07	700,0	700,0	0,0	0,1	∞	2,00
500,0	500,0	0,0	0,1	23	2,11	500,0	500,0	0,0	0,1	∞	2,00
300,0	300,0	0,0	0,1	23	2,11	300,0	300,0	0,0	0,1	∞	2,00
100,0	99,9	-0,1	0,1	23	2,11	100,0	100,0	0,0	0,1	∞	2,00

Limite de Erro: 0,02% leit + 40 microV + 1 dig

Limite de Erro: 0,02% leit + 40 microV

Página 5 de 8



**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**

N° 8219-12

**MODO LEITURA - IN**

**MODO SIMULAÇÃO - OUT**

Faixa: 0 - 100 mV IN Resol: 0,01mV						Faixa: 0 - 100 mV OUT Resol: 0,01mV					
Vc (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U <sup>(3)</sup> (mV)	Veff	Fator k	Vc (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U <sup>(3)</sup> (mV)	Veff	Fator k
90,00	90,00	0,00	0,01	∞	2,00	90,00	90,00	0,00	0,01	∞	2,00
70,00	70,00	0,00	0,01	26	2,10	70,00	70,00	0,00	0,01	∞	2,00
50,00	50,00	0,00	0,01	37	2,07	50,00	50,00	0,00	0,01	∞	2,00
30,00	30,00	0,00	0,01	24	2,11	30,00	30,00	0,00	0,01	∞	2,00
10,00	10,00	0,00	0,01	25	2,11	10,00	10,00	0,00	0,01	∞	2,00

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV + 1 dig  
53 a 100 mV: 0,02% leit + 6 microV + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV  
53 a 100 mV: 0,02% leit + 6 microV

Faixa: TERMOPAR J IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR J OUT Resol: 0,1°C					
Vc (mV)	Vi <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	Veff	Fator k	Vc <sup>(1)</sup> (°C)	Vi (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	Veff	Fator k
46,722	819,0	0,0	0,1	39	2,07	819,0	46,720	0,0	0,1	∞	2,00
32,927	597,0	0,0	0,1	39	2,07	597,0	32,928	0,0	0,1	∞	2,00
20,469	375,1	0,1	0,1	39	2,07	375,0	20,465	-0,1	0,1	∞	2,00
8,176	153,1	0,1	0,1	38	2,07	153,0	8,170	-0,1	0,1	∞	2,00
-3,299	-69,0	0,0	0,1	39	2,07	-69,0	-3,299	0,0	0,1	∞	2,00

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV +0,1°C

Faixa: TERMOPAR K IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR K OUT Resol: 0,1°C					
Vc (mV)	Vi <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	Veff	Fator k	Vc <sup>(1)</sup> (°C)	Vi (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	Veff	Fator k
45,459	1109,1	0,1	0,1	25	2,11	1109,0	45,455	-0,1	0,1	∞	2,00
34,379	827,0	0,0	0,1	41	2,06	827,0	34,377	0,0	0,1	∞	2,00
22,564	545,1	0,1	0,1	40	2,06	545,0	22,560	-0,1	0,1	∞	2,00
10,684	263,1	0,1	0,1	23	2,11	263,0	10,682	-0,1	0,1	∞	2,00
-0,739	-19,0	0,0	0,1	23	2,11	-19,0	-0,739	0,0	0,1	∞	2,00

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV +0,1°C

Faixa: TERMOPAR T IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR T OUT Resol: 0,1°C					
Vc (mV)	Vi <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	Veff	Fator k	Vc <sup>(1)</sup> (°C)	Vi (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	Veff	Fator k
17,459	344,1	0,1	0,1	39	2,07	344,0	17,454	-0,1	0,1	∞	2,00
11,017	232,1	0,1	0,1	39	2,07	232,0	11,014	-0,1	0,1	∞	2,00
5,229	120,1	0,1	0,1	∞	2,00	120,0	5,225	-0,1	0,1	∞	2,00
0,312	8,0	0,0	0,1	39	2,07	8,0	0,311	0,0	0,1	∞	2,00
-3,491	-104,0	0,0	0,1	24	2,11	-104,0	-3,492	0,0	0,1	∞	2,00

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV +0,1°C



**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**  
**Laboratório de Metrologia ECIL**  
**Rede Brasileira de Calibração**

N° 8219-12

**MODULO LEITURA - IN**

**MODULO SIMULAÇÃO - OUT**

Faixa: TERMOPAR R IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR R OUT Resol: 0,1°C					
Vc (mV)	V <sub>i</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k	V <sub>c</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	V <sub>i</sub> (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k
18,765	1594,2	0,2	0,2	11	2,25	1594,0	18,762	-0,3	0,2	34	2,08
14,095	1262,2	0,2	0,2	11	2,25	1262,0	14,091	-0,3	0,1	35	2,07
9,590	930,3	0,3	0,2	11	2,25	930,0	9,587	-0,3	0,1	32	2,08
5,561	598,1	0,1	0,2	11	2,25	598,0	5,558	-0,2	0,1	30	2,09
2,074	266,2	0,2	0,2	6	2,52	266,0	2,071	-0,3	0,1	24	2,11

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Faixa: TERMOPAR S IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR S OUT Resol: 0,1°C					
Vc (mV)	V <sub>i</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k	V <sub>c</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	V <sub>i</sub> (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k
16,706	1594,3	0,3	0,2	7	2,43	1594,0	16,702	-0,3	0,2	24	2,11
12,699	1262,2	0,2	0,2	8	2,37	1262,0	12,695	-0,3	0,1	29	2,09
8,787	930,2	0,2	0,2	12	2,23	930,0	8,784	-0,3	0,1	29	2,09
5,219	598,2	0,2	0,1	19	2,14	598,0	5,215	-0,3	0,1	28	2,09
2,015	266,1	0,1	0,2	9	2,32	266,0	2,013	-0,3	0,1	21	2,13

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Faixa: TERMOPAR B IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR B OUT Resol: 0,1°C					
Vc (mV)	V <sub>i</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k	V <sub>c</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	V <sub>i</sub> (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k
12,525	1708,2	0,2	0,2	12	2,25	1708,0	12,523	-0,3	0,2	26	2,10
9,914	1484,1	0,1	0,2	13	2,21	1484,0	9,911	-0,3	0,2	29	2,09
7,417	1260,0	0,0	0,1	35	2,07	1260,0	7,415	-0,2	0,1	25	2,11
5,167	1036,2	0,2	0,2	9	2,32	1036,0	5,164	-0,3	0,1	28	2,09
3,246	812,1	0,1	0,2	10	2,28	812,0	3,244	-0,3	0,2	20	2,13

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig

Faixa: TERMOPAR N IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR N OUT Resol: 0,1°C					
Vc (mV)	V <sub>i</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k	V <sub>c</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	V <sub>i</sub> (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k
41,033	1125,1	0,1	0,1	42	2,06	1125,0	41,030	-0,1	0,1	∞	2,00
31,394	875,0	0,0	0,1	41	2,06	875,0	31,393	0,0	0,1	∞	2,00
21,588	625,0	0,0	0,1	24	2,11	625,0	21,588	0,0	0,1	∞	2,00
12,050	375,1	0,1	0,1	40	2,06	375,0	12,047	-0,1	0,1	∞	2,00
3,527	125,1	0,1	0,1	24	2,11	125,0	3,523	-0,1	0,1	∞	2,00

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dig





**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**  
**Laboratório de Metrologia ECIL**  
**Rede Brasileira de Calibração**

Nº 8219-12

**MODO LEITURA - IN**

**MODO SIMULAÇÃO - OUT**

Faixa: TERMOPAR E IN      Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR E OUT      Resol: 0,1°C					
Vc (mV)	V <sub>i</sub> <sup>(1)</sup> (°C)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k	Vc <sup>(1)</sup> (°C)	V <sub>i</sub> (mV)	Erro (°C)	U <sup>(3)</sup> (°C)	V <sub>eff</sub>	Fator k
45,899	610,0	0,0	0,1	39	2,07	610,0	45,895	-0,1	0,1	∞	2,00
31,354	430,0	0,0	0,1	∞	2,00	430,0	31,354	0,0	0,1	∞	2,00
17,181	250,1	0,1	0,1	∞	2,00	250,0	17,177	0,0	0,1	∞	2,00
4,330	70,0	0,0	0,1	∞	2,00	70,0	4,328	0,0	0,1	∞	2,00
-5,681	-110,0	0,0	0,1	∞	2,00	-110,0	-5,680	0,0	0,1	∞	2,00

Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit+3 microV + 0,1°C + 1 dígit      Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV +0,1°C

**Obsevações:**

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<sub>eff</sub> 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.
4. Os limites de erro especificados pelo fabricante e a incerteza da calibração não incluem a incerteza da calibração do sistema de compensação da junção de referência, que é 0,2°C à uma temperatura ambiente entre 20 e 30°C.
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<sub>j</sub> = 0°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).
7. A operação de ajuste, quando realizada, não faz parte do escopo de acreditação deste Laboratório.

IMP000008 REV. 1

Página 8 de 8