



N° 10012-13

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Laboratório de Metrologia ECIL

Rede Brasileira de Calibração

Cliente: Metrologia WG LTDA

Endereço: R. Henrique Dias, 630 - Sapucaia Do Sul - RS

Ref. Cliente: E-mail

Ref ECIL: OS-12962

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 V_i a indicação do instrumento em calibração, V_r o valor de referência e Erro a diferença entre a indicação do instrumento em calibração e o valor de referência.

RASTREABILIDADE:

Instrumentos padrão:

Multímetro Digital HP Modelo 3458A, Certificado INMETRO N° DIMCI 1159/2013, válido até 22/5/2014

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

Temperatura Ambiente : 23 ± 3 °C

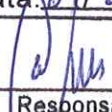
Umidade Relativa do Ar: entre 30 e 75 %

Data de Emissão: 20/12/13

Data da Calibração: 19/12/13


Moisés Vieira de Jesus
Signatário Autorizado

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

Análise crítica: Data: 04/01/14
 Aprovado
 Aprovado condicional
 Reprovado
Responsável: 

Página 1 de 6



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

Os resultados a seguir 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					
Vr (V)	Vi (V)	Erro (V)	U ⁽³⁾ (V)	Veff	Fator k	Vr (V)	Vi (V)	Erro (V)	U ⁽³⁾ (V)	Veff	Fator k
9,000	9,001	0,001	0,002	7	2,43	8,999	9,000	0,001	0,001	20	2,13
7,000	7,001	0,001	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	0,999	-0,001	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					
Vr (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U ⁽³⁾ (mV)	Veff	Fator k	Vr (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U ⁽³⁾ (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	100,0	0,0	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					
Vr (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U ⁽³⁾ (mV)	Veff	Fator k	Vr (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U ⁽³⁾ (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: -18 a 21 mV IN						Faixa: -18 a 21 mV OUT					
Resol: 0,001mV						Resol: 0,001mV					
Vr (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U ⁽³⁾ (mV)	Veff	Fator k	Vr (mV)	Vi (mV)	Erro (mV)	U ⁽³⁾ (mV)	Veff	Fator k
18,000	18,001	0,002	0,002	9	2,32	17,998	18,000	0,002	0,002	18	2,15
14,000	14,001	0,001	0,002	9	2,32	13,999	14,000	0,001	0,001	21	2,13
10,000	10,000	0,000	0,002	10	2,28	9,999	10,000	0,001	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	2,000	0,000	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					

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

MODO LEITURA - IN

MODO SIMULAÇÃO - OUT

Faixa: TERMOPAR J IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR J OUT Resol: 0,1°C					
Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k	Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k
46,722	819,0	0,0	0,1	39	2,07	46,722	819,0	0,0	0,1	∞	2,00
32,928	597,0	0,0	0,1	39	2,07	32,929	597,0	0,0	0,1	∞	2,00
20,470	375,1	0,1	0,1	39	2,07	20,466	375,0	0,1	0,1	∞	2,00
8,176	153,1	0,1	0,1	38	2,07	8,172	153,0	0,1	0,1	∞	2,00
-3,300	-69,1	-0,1	0,1	39	2,07	-3,297	-69,0	-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 K IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR K OUT Resol: 0,1°C					
Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k	Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k
45,458	1109,1	0,1	0,1	25	2,11	45,457	1109,0	0,1	0,1	∞	2,00
34,378	827,0	0,0	0,1	41	2,06	34,378	827,0	0,0	0,1	∞	2,00
22,564	545,0	0,0	0,1	40	2,06	22,561	545,0	0,0	0,1	∞	2,00
10,684	263,0	0,0	0,1	23	2,11	10,683	263,0	0,0	0,1	∞	2,00
-0,739	-19,1	-0,1	0,1	23	2,11	-0,738	-19,0	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					
Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k	Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k
17,458	344,1	0,1	0,1	39	2,07	17,455	344,0	0,1	0,1	∞	2,00
11,018	232,0	0,0	0,1	39	2,07	11,015	232,0	0,0	0,1	∞	2,00
5,229	120,0	0,0	0,1	∞	2,00	5,227	120,0	0,0	0,1	∞	2,00
0,312	8,0	0,0	0,1	39	2,07	0,313	8,0	0,0	0,1	∞	2,00
-3,491	-104,1	-0,1	0,1	24	2,11	-3,490	-104,0	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					
Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k	Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k
18,766	1594,1	0,1	0,2	11	2,25	18,764	1594,0	0,1	0,2	34	2,08
14,095	1262,1	0,1	0,2	11	2,25	14,093	1262,0	0,1	0,1	35	2,07
9,591	930,1	0,1	0,2	11	2,25	9,588	930,0	0,2	0,1	32	2,08
5,561	598,0	0,0	0,2	11	2,25	5,560	598,0	0,1	0,1	30	2,09
2,074	265,9	-0,1	0,2	6	2,52	2,073	266,0	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					

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

MODO LEITURA - IN

MODO SIMULAÇÃO - OUT

Faixa: TERMOPAR S IN Resol: 0,1°C						Faixa: TERMOPAR S OUT Resol: 0,1°C					
Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k	Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k
16,706	1594,1	0,1	0,2	7	2,43	16,704	1594,0	0,2	0,2	24	2,11
12,699	1262,1	0,1	0,2	8	2,37	12,697	1262,0	0,1	0,1	29	2,09
8,788	930,1	0,1	0,2	12	2,23	8,786	930,0	0,1	0,1	29	2,09
5,219	598,1	0,1	0,1	19	2,14	5,217	598,0	0,1	0,1	28	2,09
2,016	265,9	-0,1	0,2	9	2,32	2,016	266,0	0,0	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					
Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k	Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k
12,526	1708,0	0,0	0,2	12	2,25	12,525	1708,0	0,1	0,2	26	2,10
9,915	1484,1	0,1	0,2	13	2,21	9,913	1484,0	0,1	0,2	29	2,09
7,418	1260,0	0,0	0,1	35	2,07	7,417	1260,0	0,0	0,1	25	2,11
5,167	1035,9	-0,1	0,2	9	2,32	5,166	1036,0	0,1	0,1	28	2,09
3,246	811,9	-0,1	0,2	10	2,28	3,246	812,0	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					
Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k	Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k
41,033	1125,0	0,0	0,1	42	2,06	41,032	1125,0	0,1	0,1	∞	2,00
31,394	875,0	0,0	0,1	41	2,06	31,395	875,0	0,0	0,1	∞	2,00
21,588	624,9	-0,1	0,1	24	2,11	21,590	625,0	0,0	0,1	∞	2,00
12,050	375,0	0,0	0,1	40	2,06	12,049	375,0	0,0	0,1	∞	2,00
3,527	125,0	0,0	0,1	24	2,11	3,525	125,0	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					
Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k	Vr (mV)	V _i ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	V _{eff}	Fator k
45,899	610,0	0,0	0,1	39	2,07	45,897	610,0	0,0	0,1	∞	2,00
31,353	430,0	0,0	0,1	∞	2,00	31,356	430,0	0,0	0,1	∞	2,00
17,180	250,0	0,0	0,1	∞	2,00	17,179	250,0	0,0	0,1	∞	2,00
4,331	70,0	0,0	0,1	∞	2,00	4,330	70,0	0,0	0,1	∞	2,00
-5,681	-110,1	-0,1	0,1	∞	2,00	-5,678	-110,0	-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					

Erro da compensação da junção de referência =

-0,2 °C (TC T, IN, 0°C, Rj INT)

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

MODO LEITURA - IN

MODO SIMULAÇÃO - OUT

Faixa: 0 - 20 mA IN Resol: 0,001mA						Faixa: 0 -20 mA OUT Resol: 0,001mA					
Vr (mA)	Vi (mA)	Erro (mA)	U ⁽³⁾ (mA)	Veff	Fator k	Vr (mA)	Vi (mA)	Erro (mA)	U ⁽³⁾ (mA)	Veff	Fator k
20,000	19,997	-0,003	0,002	∞	2,00	20,003	20,000	-0,003	0,002	83	2,03
15,000	14,998	-0,002	0,002	∞	2,00	15,001	15,000	-0,001	0,002	∞	2,00
10,000	9,999	-0,001	0,001	72	2,04	10,001	10,000	-0,001	0,001	53	2,05
6,000	5,999	-0,001	0,001	30	2,09	6,000	6,000	0,000	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 Resol: 0,01 ohm						Faixa: 0 a 400 Ω OUT Resol: 0,01 ohm					
Vr (Ω)	Vi (Ω)	Erro (Ω)	U ⁽³⁾ (Ω)	Veff	Fator k	Vr (Ω)	Vi (Ω)	Erro (Ω)	U ⁽³⁾ (Ω)	Veff	Fator k
370,00	370,00	0,00	0,02	9	2,32	370,01	370,00	-0,01	0,01	79	2,03
290,00	290,00	0,00	0,02	7	2,43	290,01	290,00	-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	130,00	0,00	0,02	10	2,28	129,99	130,00	0,01	0,01	∞	2,00
50,00	49,99	-0,01	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 Resol: 0,1°C						Faixa: Pt-100 Ω OUT: -200 a 850°C Resol: 0,1°C					
Vr (Ω)	Vi ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	Veff	Fator k	Vr (Ω)	Vi ⁽¹⁾ (°C)	Erro (°C)	U ⁽³⁾ (°C)	Veff	Fator k
329,638	650,1	0,1	0,1	24	2,11	329,623	650,0	0,1	0,1	∞	2,00
280,976	500,0	0,0	0,1	24	2,11	280,967	500,0	0,0	0,1	∞	2,00
212,048	300,0	0,0	0,1	23	2,11	212,037	300,0	0,0	0,1	∞	2,00
138,506	100,0	0,0	0,1	23	2,11	138,489	100,0	0,0	0,1	∞	2,00
60,254	-100,0	0,0	0,1	23	2,12	60,252	-100,0	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					



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Laboratório de Metrologia ECIL

Rede Brasileira de Calibração

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_{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.
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 $0,2^{\circ}\text{C}$ 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 ($R_j = 0^{\circ}\text{C}$).
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).
7. A operação de ajuste, quando realizada, não faz parte do escopo de acreditação deste Laboratório.

IMP000008 REV. 2

