



Nº 8459-08

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

## Laboratório de Metrologia ECIL

### Rede Brasileira de Calibração

**Cliente : WORK GAGE METROLOGIA LTDA.**

Endereço: RUA GRAVATAI, 130 - ESTEIO - RS

Ref. Cliente: E-MAIL

Ref ECIL: PI-94923

**Objeto da Calibração: CALIBRADOR PORTÁTIL MICROPROCESSADO**

Modelo: CAPPO 10

Nº Série: C10110/0877

Ident. Cliente:

**WG.18.01**

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  $V_t$ ,  $I_t$ ,  $T_t$  e  $R_t$  as indicações do instrumento em calibração e  $V_p$ ,  $I_p$ ,  $T_p$  e  $R_p$  os valores verdadeiros convencionais.

#### RASTREABILIDADE:

Instrumento padrão:

Multímetro Digital HP Modelo 3458A, Certificado LACTEC/RBC Nº CCR 095/08, válido até 22/02/2009

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

Temperatura Ambiente :  $23 \pm 3$  °C

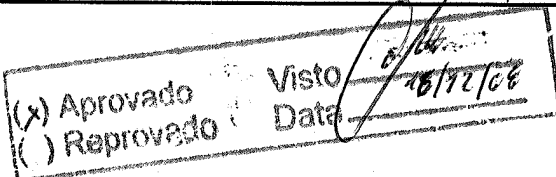
Umidade Relativa do Ar: entre 30 e 75 %

Data de Emissão: 16/12/2008

Data da Calibração: 15/12/2008

*Rudinei de Brito Maciel*  
Rudinei de Brito Maciel  
Gerente Técnico

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



Página 1 de 9



temperatura industrial

**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

**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       |        |          |                            |      |         |
| Vp (V)             | Vt (V) | Erro (V) | Incert <sup>(3)</sup> (±V) | Veff | Fator k | Vp (V)              | Vt (V) | Erro (V) | Incert <sup>(3)</sup> (±V) | Veff | Fator k |
| 9,000              | 9,001  | 0,001    | 0,002                      | 7    | 2,43    | 9,000               | 8,999  | -0,001   | 0,001                      | 20   | 2,13    |
| 7,000              | 7,001  | 0,001    | 0,002                      | 7    | 2,43    | 7,000               | 6,999  | -0,001   | 0,001                      | 33   | 2,08    |
| 5,000              | 5,001  | 0,001    | 0,001                      | 38   | 2,07    | 5,000               | 4,999  | -0,001   | 0,001                      | 73   | 2,03    |
| 3,000              | 3,001  | 0,001    | 0,001                      | 13   | 2,21    | 3,000               | 2,999  | -0,001   | 0,001                      | ∞    | 2,00    |
| 1,000              | 1,001  | 0,001    | 0,001                      | 13   | 2,21    | 1,000               | 0,999  | -0,001   | 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           |         |           |                              |      |         |
| Vp (mV)               | Vt (mV) | Erro (mV) | Incert <sup>(3)</sup> (± mV) | Veff | Fator k | Vp (mV)                | Vt (mV) | Erro (mV) | Incert <sup>(3)</sup> (± mV) | Veff | Fator k |
| 900,0                 | 899,8   | -0,2      | 0,1                          | 23   | 2,11    | 900,0                  | 900,2   | 0,2       | 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                 | 499,9   | -0,1      | 0,1                          | 23   | 2,11    | 500,0                  | 500,1   | 0,1       | 0,1                          | ∞    | 2,00    |
| 300,0                 | 299,9   | -0,1      | 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

| Faixa: 0 - 100 mV IN |         |           |                              |      |         | Faixa: 0 - 100 mV OUT |         |           |                              |      |         |
|----------------------|---------|-----------|------------------------------|------|---------|-----------------------|---------|-----------|------------------------------|------|---------|
| Resol: 0,01mV        |         |           |                              |      |         | Resol: 0,01mV         |         |           |                              |      |         |
| Vp (mV)              | Vt (mV) | Erro (mV) | Incert <sup>(3)</sup> (± mV) | Veff | Fator k | Vp (mV)               | Vt (mV) | Erro (mV) | Incert <sup>(3)</sup> (± mV) | Veff | Fator k |
| 90,00                | 89,98   | -0,02     | 0,01                         | ∞    | 2,00    | 90,00                 | 90,02   | 0,02      | 0,01                         | ∞    | 2,00    |
| 70,00                | 69,98   | -0,02     | 0,01                         | 26   | 2,10    | 70,00                 | 70,02   | 0,02      | 0,01                         | ∞    | 2,00    |
| 50,00                | 49,98   | -0,02     | 0,01                         | 37   | 2,07    | 50,00                 | 50,01   | 0,01      | 0,01                         | ∞    | 2,00    |
| 30,00                | 29,99   | -0,01     | 0,01                         | 24   | 2,11    | 30,00                 | 30,01   | 0,01      | 0,01                         | ∞    | 2,00    |
| 10,00                | 9,99    | -0,01     | 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         |         |           |                              |      |         |
| Vp (mV)               | Vt (mV) | Erro (mV) | Incert <sup>(3)</sup> (± mV) | Veff | Fator k | Vp (mV)                | Vt (mV) | Erro (mV) | Incert <sup>(3)</sup> (± mV) | Veff | Fator k |
| 18,000                | 17,994  | -0,006    | 0,002                        | 9    | 2,32    | 18,000                 | 18,005  | 0,005     | 0,002                        | 18   | 2,15    |
| 14,000                | 13,995  | -0,005    | 0,002                        | 9    | 2,32    | 14,000                 | 14,004  | 0,004     | 0,001                        | 21   | 2,13    |
| 10,000                | 9,994   | -0,006    | 0,002                        | 10   | 2,28    | 10,000                 | 10,005  | 0,005     | 0,001                        | 23   | 2,11    |
| 6,000                 | 5,995   | -0,005    | 0,002                        | 13   | 2,21    | 6,000                  | 6,004   | 0,004     | 0,001                        | 26   | 2,10    |
| 2,000                 | 1,994   | -0,006    | 0,002                        | 11   | 2,25    | 2,000                  | 2,003   | 0,003     | 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                  |            |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------------|--|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(mV)   | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro <sup>(1)</sup><br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                                | Vt<br>(mV) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 46,722   | 819,0                     | 0,0                         | 0,1                             | 39   | 2,07       | 819,0  | 46,718     | -0,1         | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 32,927   | 596,8                     | -0,2                        | 0,1                             | 39   | 2,07       | 597,0  | 32,937     | 0,2          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 20,470   | 374,9                     | -0,1                        | 0,1                             | 39   | 2,07       | 375,0  | 20,473     | 0,1          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 8,176  | 152,9                     | -0,1                        | 0,1                             | 38   | 2,07       | 153,0  | 8,178      | 0,0          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| -3,300   | -69,2                     | -0,2                        | 0,1                             | 39   | 2,07       | -69,0  | -3,295     | 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                  |            |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------------|--|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(mV)   | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro <sup>(1)</sup><br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                                | Vt<br>(mV) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 45,459   | 1108,7                    | -0,3                        | 0,1                             | 25   | 2,11       | 1109,0   | 45,468     | 0,2          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 34,379   | 827,0                     | 0,0                         | 0,1                             | 41   | 2,06       | 827,0  | 34,379     | 0,0          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 22,563   | 544,8                     | -0,2                        | 0,1                             | 40   | 2,06       | 545,0  | 22,567     | 0,1          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 10,684   | 262,8                     | -0,2                        | 0,1                             | 23   | 2,11       | 263,0  | 10,690     | 0,2          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| -0,740   | -19,2                     | -0,2                        | 0,1                             | 23   | 2,11       | -19,0  | -0,735     | 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 T IN      Resol: 0,1°C                         |                           |                             |                                 |      |            | Faixa: TERMOPAR T OUT      Resol: 0,1°C                  |            |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------------|--|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(mV)   | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro <sup>(1)</sup><br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                                | Vt<br>(mV) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 17,458   | 343,9                     | -0,1                        | 0,1                             | 39   | 2,07       | 344,0  | 17,462     | 0,1          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 11,017   | 231,9                     | -0,1                        | 0,1                             | 39   | 2,07       | 232,0  | 11,022     | 0,1          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 5,228  | 119,8                     | -0,2                        | 0,1                             | ∞    | 2,00       | 120,0  | 5,232      | 0,1          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 0,312  | 7,9                       | -0,1                        | 0,1                             | 39   | 2,07       | 8,0  | 0,316      | 0,1          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| -3,491   | -104,2                    | -0,2                        | 0,1                             | 24   | 2,11       | -104,0   | -3,488     | 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 R IN      Resol: 0,1°C                         |                           |                             |                                 |      |            | Faixa: TERMOPAR R OUT      Resol: 0,1°C                  |            |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------------|--|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(mV)   | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro <sup>(1)</sup><br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                                | Vt<br>(mV) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 18,765   | 1593,4                    | -0,6                        | 0,2                             | 11   | 2,25       | 1594,0   | 18,771     | 0,4          | 0,2                             | 34   | 2,08       |
| 14,095   | 1261,6                    | -0,4                        | 0,2                             | 11   | 2,25       | 1262,0   | 14,099     | 0,3          | 0,1                             | 35   | 2,07       |
| 9,590  | 929,6                     | -0,4                        | 0,2                             | 11   | 2,25       | 930,0  | 9,593      | 0,2          | 0,1                             | 32   | 2,08       |
| 5,561  | 597,6                     | -0,4                        | 0,2                             | 11   | 2,25       | 598,0  | 5,565      | 0,4          | 0,1                             | 30   | 2,09       |
| 2,074  | 265,4                     | -0,6                        | 0,2                             | 6    | 2,52       | 266,0  | 2,078      | 0,4          | 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 |            |              |                                 |      |            |





N° 8459-08

# 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                 |            |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------------|---|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(mV)   | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro <sup>(1)</sup><br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                               | Vt<br>(mV) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 16,706   | 1593,6                    | -0,4                        | 0,2                             | 7    | 2,43       | 1594,0  | 16,710     | 0,4          | 0,2                             | 24   | 2,11       |
| 12,698   | 1261,6                    | -0,4                        | 0,2                             | 8    | 2,37       | 1262,0  | 12,705     | 0,5          | 0,1                             | 29   | 2,09       |
| 8,787  | 929,6                     | -0,4                        | 0,2                             | 12   | 2,23       | 930,0   | 8,791      | 0,4          | 0,1                             | 29   | 2,09       |
| 5,219  | 597,6                     | -0,4                        | 0,1                             | 19   | 2,14       | 598,0   | 5,222      | 0,4          | 0,1                             | 28   | 2,09       |
| 2,016  | 265,5                     | -0,5                        | 0,2                             | 9    | 2,32       | 266,0   | 2,020      | 0,4          | 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                 |            |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------------|---|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(mV)   | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro <sup>(1)</sup><br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                               | Vt<br>(mV) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 12,526   | 1707,6                    | -0,4                        | 0,2                             | 12   | 2,25       | 1708,0  | 12,531     | 0,5          | 0,2                             | 26   | 2,10       |
| 9,914  | 1483,5                    | -0,5                        | 0,2                             | 13   | 2,21       | 1484,0  | 9,919      | 0,4          | 0,2                             | 29   | 2,09       |
| 7,417  | 1259,4                    | -0,6                        | 0,1                             | 35   | 2,07       | 1260,0  | 7,423      | 0,5          | 0,1                             | 25   | 2,11       |
| 5,167  | 1035,3                    | -0,7                        | 0,2                             | 9    | 2,32       | 1036,0  | 5,171      | 0,4          | 0,1                             | 28   | 2,09       |
| 3,246  | 811,6                     | -0,4                        | 0,2                             | 10   | 2,28       | 812,0   | 3,248      | 0,2          | 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                 |            |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------------|---|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(mV)   | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro <sup>(1)</sup><br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                               | Vt<br>(mV) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 41,034   | 1124,8                    | -0,2                        | 0,1                             | 42   | 2,06       | 1125,0  | 41,043     | 0,2          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 31,394   | 874,9                     | -0,1                        | 0,1                             | 41   | 2,06       | 875,0   | 31,399     | 0,1          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 21,588   | 624,8                     | -0,2                        | 0,1                             | 24   | 2,11       | 625,0   | 21,596     | 0,2          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 12,050   | 374,8                     | -0,2                        | 0,1                             | 40   | 2,06       | 375,0   | 12,056     | 0,2          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 3,527  | 124,9                     | -0,1                        | 0,1                             | 24   | 2,11       | 125,0   | 3,531      | 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                 |            |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------------|---|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(mV)   | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro <sup>(1)</sup><br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                               | Vt<br>(mV) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 45,900   | 609,9                     | -0,1                        | 0,1                             | 39   | 2,07       | 610,0   | 45,909     | 0,1          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 31,354   | 429,9                     | -0,1                        | 0,1                             | ∞    | 2,00       | 430,0   | 31,366     | 0,1          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 17,181   | 249,9                     | -0,1                        | 0,1                             | ∞    | 2,00       | 250,0   | 17,187     | 0,1          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 4,330  | 69,9                      | -0,1                        | 0,1                             | ∞    | 2,00       | 70,0  | 4,335      | 0,1          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| -5,681   | -110,1                    | -0,1                        | 0,1                             | ∞    | 2,00       | -110,0  | -5,675     | 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= 0,3 °C (TC T, IN, 0°C, Rj INT)





N° 8459-08

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

## Laboratório de Metrologia ECIL Rede Brasileira de Calibração

### MODO LEITURA - IN

### MODO SIMULAÇÃO - OUT

| Faixa: 0 - 20 mA IN      Resol: 0,001 mA        |            |              |                                 |      |            | Faixa: 0 - 20 mA OUT      Resol: 0,001 mA |            |              |                                 |      |            |
|---|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|---|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Ip<br>(mA)                                      | It<br>(mA) | Erro<br>(mA) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± mA) | Veff | Fator<br>k | Ip<br>(mA)                                | It<br>(mA) | Erro<br>(mA) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± mA) | Veff | Fator<br>k |
| 20,000  | 19,998     | -0,002       | 0,002                           | ∞    | 2,00       | 20,000                                    | 20,002     | 0,002        | 0,002                           | 83   | 2,03       |
| 15,000  | 14,999     | -0,001       | 0,002                           | ∞    | 2,00       | 15,000                                    | 15,000     | 0,000        | 0,002                           | ∞    | 2,00       |
| 10,000  | 9,999      | -0,001       | 0,001                           | 72   | 2,04       | 10,000                                    | 10,000     | 0,000        | 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   | 2,000      | 0,000        | 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: 19 a 390 Ω OUT      Resol: 0,01 ohm |           |             |                               |      |            |
|--|-----------|-------------|-------------------------------|------|------------|--|-----------|-------------|-------------------------------|------|------------|
| Rp<br>(Ω)                                    | Rt<br>(Ω) | Erro<br>(Ω) | Incert <sup>(3)</sup><br>(±Ω) | Veff | Fator<br>k | Rp<br>(Ω)                                  | Rt<br>(Ω) | Erro<br>(Ω) | Incert <sup>(3)</sup><br>(±Ω) | Veff | Fator<br>k |
| 370,00                                       | 369,89    | -0,11       | 0,02                          | 9    | 2,32       | 370,00                                     | 370,01    | 0,01        | 0,01                          | 79   | 2,03       |
| 290,00                                       | 289,92    | -0,08       | 0,02                          | 7    | 2,43       | 290,00                                     | 289,99    | -0,01       | 0,01                          | 94   | 2,03       |
| 210,00                                       | 209,94    | -0,06       | 0,02                          | 6    | 2,52       | 210,00                                     | 209,98    | -0,02       | 0,01                          | ∞    | 2,00       |
| 130,00                                       | 129,96    | -0,04       | 0,02                          | 10   | 2,28       | 130,00                                     | 129,96    | -0,04       | 0,01                          | ∞    | 2,00       |
| 50,00  | 49,98     | -0,02       | 0,02                          | 7    | 2,43       | 50,00                                      | 49,96     | -0,04       | 0,01                          | ∞    | 2,20       |
| 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 |           |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|--------------|---------------------------------|------|------------|---|-----------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Rp<br>(Ω)  | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                           | Rt<br>(Ω) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 329,639  | 650,1                     | 0,1          | 0,1                             | 24   | 2,11       | 650,0   | 329,505   | -0,4         | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 280,977  | 500,0                     | 0,0          | 0,1                             | 24   | 2,11       | 500,0   | 280,906   | -0,2         | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 212,055  | 299,9                     | -0,1         | 0,1                             | 23   | 2,11       | 300,0   | 212,008   | -0,1         | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 138,507  | 99,9                      | -0,1         | 0,1                             | 23   | 2,11       | 100,0   | 138,457   | -0,1         | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 60,253   | -100,1                    | -0,1         | 0,1                             | 23   | 2,12       | -100,0  | 60,208    | -0,1         | 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 a 10 V IN      Resol: 0,001V       |           |             |                               |      |            | Faixa: 0 a 10 V OUT      Resol: 0,001V |           |             |                               |      |            |
|---|-----------|-------------|-------------------------------|------|------------|--|-----------|-------------|-------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(V)                                   | Vt<br>(V) | Erro<br>(V) | Incert <sup>(3)</sup><br>(±V) | Veff | Fator<br>k | Vp<br>(V)                              | Vt<br>(V) | Erro<br>(V) | Incert <sup>(3)</sup><br>(±V) | Veff | Fator<br>k |
| 9,000                                       | 9,000     | 0,000       | 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                                       | 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    |           |             |                               |      |            |

Página 5 de 9



temperatura industrial

**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**

**MODO LEITURA - IN**

**MODO SIMULAÇÃO - OUT**

| Faixa: -18 a 21 mV IN Resol: 0,001mV                     |         |           |                              |      |         | Faixa: -18 a 21 mV OUT Resol: 0,001mV            |         |           |                              |      |         |
|--|---------|-----------|------------------------------|------|---------|--|---------|-----------|------------------------------|------|---------|
| Vp (mV)  | Vt (mV) | Erro (mV) | Incert <sup>(3)</sup> (± mV) | Veff | Fator k | Vp (mV)  | Vt (mV) | Erro (mV) | Incert <sup>(3)</sup> (± mV) | Veff | Fator k |
| 18,000   | 18,004  | 0,004     | 0,002                        | 9    | 2,32    | 18,000   | 17,998  | -0,002    | 0,002                        | 18   | 2,15    |
| 14,000   | 14,002  | 0,002     | 0,002                        | 9    | 2,32    | 14,000   | 13,998  | -0,002    | 0,001                        | 21   | 2,13    |
| 10,000   | 10,002  | 0,002     | 0,002                        | 10   | 2,28    | 10,000   | 9,999   | -0,001    | 0,001                        | 23   | 2,11    |
| 6,000  | 6,001   | 0,001     | 0,002                        | 13   | 2,21    | 6,000  | 5,999   | -0,001    | 0,001                        | 26   | 2,10    |
| 1,999  | 2,000   | 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 |         |           |                              |      |         |

| Faixa: TERMOPAR J IN Resol: 0,1°C                              |                        |                          |                              |      |         | Faixa: TERMOPAR J OUT Resol: 0,1°C                      |         |           |                              |      |         |
|--|------------------------|--------------------------|------------------------------|------|---------|---|---------|-----------|------------------------------|------|---------|
| Vp (mV)  | Tt <sup>(1)</sup> (°C) | Erro <sup>(1)</sup> (°C) | Incert <sup>(3)</sup> (± °C) | Veff | Fator k | Tp <sup>(1)</sup> (°C)                                  | Vt (mV) | Erro (°C) | Incert <sup>(3)</sup> (± °C) | Veff | Fator k |
| 46,722   | 818,8                  | -0,2                     | 0,1                          | 39   | 2,07    | 819,0   | 46,735  | 0,2       | 0,1                          | ∞    | 2,00    |
| 32,927   | 596,8                  | -0,2                     | 0,1                          | 39   | 2,07    | 597,0   | 32,938  | 0,2       | 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    |
| 8,175  | 153,1                  | 0,1                      | 0,1                          | 38   | 2,07    | 153,0   | 8,171   | -0,1      | 0,1                          | ∞    | 2,00    |
| -3,300   | -69,1                  | -0,1                     | 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                      |         |           |                              |      |         |
|--|------------------------|--------------------------|------------------------------|------|---------|---|---------|-----------|------------------------------|------|---------|
| Vp (mV)  | Tt <sup>(1)</sup> (°C) | Erro <sup>(1)</sup> (°C) | Incert <sup>(3)</sup> (± °C) | Veff | Fator k | Tp <sup>(1)</sup> (°C)                                  | Vt (mV) | Erro (°C) | Incert <sup>(3)</sup> (± °C) | Veff | Fator k |
| 45,459   | 1108,7                 | -0,3                     | 0,1                          | 25   | 2,11    | 1109,0  | 45,469  | 0,3       | 0,1                          | ∞    | 2,00    |
| 34,379   | 826,7                  | -0,3                     | 0,1                          | 41   | 2,06    | 827,0   | 34,388  | 0,2       | 0,1                          | ∞    | 2,00    |
| 22,563   | 544,9                  | -0,1                     | 0,1                          | 40   | 2,06    | 545,0   | 22,568  | 0,1       | 0,1                          | ∞    | 2,00    |
| 10,684   | 263,0                  | 0,0                      | 0,1                          | 23   | 2,11    | 263,0   | 10,682  | 0,0       | 0,1                          | ∞    | 2,00    |
| -0,739   | -19,0                  | 0,0                      | 0,1                          | 23   | 2,11    | -19,0   | -0,740  | 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                      |         |           |                              |      |         |
|--|------------------------|--------------------------|------------------------------|------|---------|---|---------|-----------|------------------------------|------|---------|
| Vp (mV)  | Tt <sup>(1)</sup> (°C) | Erro <sup>(1)</sup> (°C) | Incert <sup>(3)</sup> (± °C) | Veff | Fator k | Tp <sup>(1)</sup> (°C)                                  | Vt (mV) | Erro (°C) | Incert <sup>(3)</sup> (± °C) | Veff | Fator k |
| 17,458   | 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    |
| -3,492   | -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**

**MODO LEITURA - IN**

**MODO SIMULAÇÃO - OUT**

| Faixa: TERMOPAR R IN Resol: 0,1°C                              |                           |                             |                                 |      |            | Faixa: TERMOPAR R OUT Resol: 0,1°C                      |            |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------------|---|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(mV)   | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro <sup>(1)</sup><br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                               | Vt<br>(mV) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 18,765   | 1594,1                    | 0,1                         | 0,2                             | 11   | 2,25       | 1594,0  | 18,762     | -0,2         | 0,2                             | 34   | 2,08       |
| 14,094   | 1262,2                    | 0,2                         | 0,2                             | 11   | 2,25       | 1262,0  | 14,091     | -0,2         | 0,1                             | 35   | 2,07       |
| 9,590  | 930,2                     | 0,2                         | 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       |
| 2,073  | 266,0                     | 0,0                         | 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 |                           |                             |                                 |      |            | Limite de Erro: 0 a 53 mV: 0,02% leit + 3 microV +0,1°C |            |              |                                 |      |            |

| Faixa: TERMOPAR S IN Resol: 0,1°C                              |                           |                             |                                 |      |            | Faixa: TERMOPAR S OUT Resol: 0,1°C                      |            |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------------|---|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(mV)   | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro <sup>(1)</sup><br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                               | Vt<br>(mV) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>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  | 930,1                     | 0,1                         | 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 |                           |                             |                                 |      |            | 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                      |            |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------------|---|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(mV)   | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro <sup>(1)</sup><br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                               | Vt<br>(mV) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 12,526   | 1708,2                    | 0,2                         | 0,2                             | 12   | 2,25       | 1708,0  | 12,523     | -0,2         | 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  | 1036,1                    | 0,1                         | 0,2                             | 9    | 2,32       | 1036,0  | 5,164      | -0,3         | 0,1                             | 28   | 2,09       |
| 3,245  | 812,0                     | 0,0                         | 0,2                             | 10   | 2,28       | 812,0   | 3,243      | -0,3         | 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                      |            |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------------|---|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(mV)   | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro <sup>(1)</sup><br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                               | Vt<br>(mV) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 41,033   | 1124,7                    | -0,3                        | 0,1                             | 42   | 2,06       | 1125,0  | 41,042     | 0,2          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 31,394   | 874,8                     | -0,2                        | 0,1                             | 41   | 2,06       | 875,0   | 31,402     | 0,2          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 21,588   | 624,8                     | -0,2                        | 0,1                             | 24   | 2,11       | 625,0   | 21,596     | 0,2          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 12,050   | 375,0                     | 0,0                         | 0,1                             | 40   | 2,06       | 375,0   | 12,047     | -0,1         | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 3,526  | 125,0                     | 0,0                         | 0,1                             | 24   | 2,11       | 125,0   | 3,522      | -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 |            |              |                                 |      |            |





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

**MODO LEITURA - IN**

**MODO SIMULAÇÃO - OUT**

| Faixa: TERMOPAR E IN Resol: 0,1°C                              |                           |                             |                                 |      |            | Faixa: TERMOPAR E OUT Resol: 0,1°C                       |            |              |                                 |      |            |
|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------------|--|------------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Vp<br>(mV)   | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro <sup>(1)</sup><br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                                | Vt<br>(mV) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 45,900   | 609,9                     | -0,1                        | 0,1                             | 39   | 2,07       | 610,0  | 45,909     | 0,1          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 31,354   | 429,9                     | -0,1                        | 0,1                             | ∞    | 2,00       | 430,0  | 31,363     | 0,1          | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 17,181   | 250,0                     | 0,0                         | 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   | 4,327      | -0,1         | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| -5,681   | -110,0                    | 0,0                         | 0,1                             | ∞    | 2,00       | -110,0   | -5,681     | 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= -0,1 °C (TC T, IN, 0°C, Rj INT)

| Faixa: 0 - 400 Ω IN Resol: 0,01 ohm          |           |             |                               |      |            | Faixa: 19 a 390 Ω OUT Resol: 0,01 ohm |           |             |                               |      |            |
|--|-----------|-------------|-------------------------------|------|------------|---------------------------------------|-----------|-------------|-------------------------------|------|------------|
| Rp<br>(Ω)                                    | Rt<br>(Ω) | Erro<br>(Ω) | Incert <sup>(3)</sup><br>(±Ω) | Veff | Fator<br>k | Rp<br>(Ω)                             | Rt<br>(Ω) | Erro<br>(Ω) | Incert <sup>(3)</sup><br>(±Ω) | Veff | Fator<br>k |
| 370,00                                       | 370,02    | 0,02        | 0,02                          | 9    | 2,32       | 370,00                                | 370,00    | 0,00        | 0,01                          | 79   | 2,03       |
| 290,00                                       | 290,02    | 0,02        | 0,02                          | 7    | 2,43       | 290,00                                | 290,00    | 0,00        | 0,01                          | 94   | 2,03       |
| 210,00                                       | 210,02    | 0,02        | 0,02                          | 6    | 2,52       | 210,00                                | 209,99    | -0,01       | 0,01                          | ∞    | 2,00       |
| 129,99                                       | 130,02    | 0,03        | 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                          | ∞    | 2,20       |
| 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 |           |              |                                 |      |            |
|---|---------------------------|--------------|---------------------------------|------|------------|--|-----------|--------------|---------------------------------|------|------------|
| Rp<br>(Ω)                                     | Tt <sup>(1)</sup><br>(°C) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k | Tp <sup>(1)</sup><br>(°C)                      | Rt<br>(Ω) | Erro<br>(°C) | Incert <sup>(3)</sup><br>(± °C) | Veff | Fator<br>k |
| 329,637                                       | 650,1                     | 0,1          | 0,1                             | 24   | 2,11       | 650,0  | 329,614   | -0,1         | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 280,974                                       | 500,1                     | 0,1          | 0,1                             | 24   | 2,11       | 500,0  | 280,958   | -0,1         | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 212,047                                       | 300,1                     | 0,1          | 0,1                             | 23   | 2,11       | 300,0  | 212,031   | -0,1         | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 138,501                                       | 100,1                     | 0,1          | 0,1                             | 23   | 2,11       | 100,0  | 138,485   | -0,1         | 0,1                             | ∞    | 2,00       |
| 60,255  | -99,9                     | 0,1          | 0,1                             | 23   | 2,12       | -100,0   | 60,249    | 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             |           |              |                                 |      |            |







Nº 8459-08

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

## Laboratório de Metrologia ECIL

### Rede Brasileira de Calibração

#### Obsevações:

1. Conversões de temperatura baseadas nas ITS90.
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 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  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$  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 / Inmetro, o qual 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 credenciamento deste Laboratório.

IMP000008 REV. 0

Página 9 de 9



temperatura industrial

**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