

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**  
**LMC-13766-24-R0****1 - DADOS**

FOLHA 01/04

**Contratante:** Contemp Indústria Comércio e Serviços Ltda.**Endereço:** Alameda Araguaia, 204, Santa Maria - São Caetano do Sul - SP**Interessado:** Contemp Indústria Comércio e Serviços Ltda.**Instrumento:** Simulador de temperatura **Modelo:** ISOCAL MCS-10 **Identif. cliente:** LCAL-015R**Marca:** Presys **Nº série:** 706.12.06**Local da calibração:** Laboratório de Metrologia Contemp **Cond. amb:**  $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C} / (65 \pm 20)\% \text{U.R.}$ **Data da calibração:** 10/dez/24 **Data da emissão:** 12/dez/24 **Número da SS** 00056-01202/2024**Localização:** Laboratório de Processos**2 - PADRÕES UTILIZADOS:**

Multímetro digital, LMUL-002, certificado IPT (RBC) nº 202122-101, válido até 04/2025.

Termopar, LTCT-001, certificado Contemp (RBC) nº LMC-13626-24-R0, válido até 12/2025.

**3 - PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO:**

A calibração foi realizada pelo método de comparação entre o instrumento em calibração e um indicador padrão, conforme procedimento de rotina

PR-11.01.040

**4 - RESULTADOS**

| Tipo de entrada | Faixa de medição | Valor de uma divisão | Tipo de sinal | Faixa de geração | Valor de uma divisão |
|-----------------|------------------|----------------------|---------------|------------------|----------------------|
| J               | -33a930°C        | 0,1°C                | J             | -33a930°C        | 0,1°C                |

| MODO LEITURA (IN)                 |                  |                  |          | MODO SIMULAÇÃO (OUT)              |                |             |          |
|-----------------------------------|------------------|------------------|----------|-----------------------------------|----------------|-------------|----------|
| Instrumento                       | Valor Referência | Valor Referência | Erro     | Valor Referência                  | Sinal Simulado | Instrumento | Erro     |
| [°C]                              | mVdc             | [°C]             | [°C]     | [°C]                              | mVdc           | [°C]        | [°C]     |
| -33,0                             | -1,629           | -33,1            | 0,1      | -33,2                             | -1,636         | -33,0       | 0,2      |
| 241,0                             | 13,056           | 241,0            | 0,0      | 240,8                             | 13,048         | 241,0       | 0,2      |
| 515,0                             | 28,237           | 515,0            | 0,0      | 514,8                             | 28,226         | 515,0       | 0,2      |
| 789,0                             | 44,792           | 789,1            | -0,1     | 789,8                             | 44,837         | 790,0       | 0,2      |
| 930,0                             | 53,743           | 930,1            | -0,1     | 929,8                             | 53,725         | 930,0       | 0,2      |
| <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                  |                  | 0,2      | <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                |             | 0,2      |
| <b>Fator de Abrangência k</b>     |                  |                  | 2,00     | <b>Fator de Abrangência k</b>     |                |             | 2,00     |
| <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                  |                  | Infinito | <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                |             | Infinito |

| Tipo de entrada | Faixa de medição | Valor de uma divisão | Tipo de sinal | Faixa de geração | Valor de uma divisão |
|-----------------|------------------|----------------------|---------------|------------------|----------------------|
| K               | 22a1158°C        | 0,1°C                | K             | 22a1158°C        | 0,1°C                |

| MODO LEITURA (IN)                 |                  |                  |          | MODO SIMULAÇÃO (OUT)              |                |             |          |
|-----------------------------------|------------------|------------------|----------|-----------------------------------|----------------|-------------|----------|
| Instrumento                       | Valor Referência | Valor Referência | Erro     | Valor Referência                  | Sinal Simulado | Instrumento | Erro     |
| [°C]                              | mVdc             | [°C]             | [°C]     | [°C]                              | mVdc           | [°C]        | [°C]     |
| 22,0                              | 0,877            | 21,9             | 0,1      | 21,8                              | 0,870          | 22,0        | 0,2      |
| 306,0                             | 12,455           | 305,9            | 0,1      | 305,8                             | 12,450         | 306,0       | 0,2      |
| 590,0                             | 24,481           | 590,0            | 0,0      | 589,8                             | 24,472         | 590,0       | 0,2      |
| 874,0                             | 36,283           | 874,0            | 0,0      | 873,8                             | 36,273         | 874,0       | 0,2      |
| 1158,0                            | 47,298           | 1158,2           | -0,2     | 1157,8                            | 47,284         | 1158,0      | 0,2      |
| <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                  |                  | 0,2      | <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                |             | 0,2      |
| <b>Fator de Abrangência k</b>     |                  |                  | 2,00     | <b>Fator de Abrangência k</b>     |                |             | 2,00     |
| <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                  |                  | Infinito | <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                |             | Infinito |

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

### LMC-13766-24-R0

FOLHA 02/04

| Tipo de entrada | Faixa de medição | Valor de uma divisão | Tipo de sinal | Faixa de geração | Valor de uma divisão |
|-----------------|------------------|----------------------|---------------|------------------|----------------------|
| T               | -104a344°C       | 0,1°C                | T             | -104a344°C       | 0,1°C                |

| MODO LEITURA (IN)                 |                             |                             |              | MODO SIMULAÇÃO (OUT)              |                           |                     |              |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|--------------|
| Instrumento<br>[°C]               | Valor<br>Referência<br>mVdc | Valor<br>Referência<br>[°C] | Erro<br>[°C] | Valor<br>Referência<br>[°C]       | Sinal<br>Simulado<br>mVdc | Instrumento<br>[°C] | Erro<br>[°C] |
| -104,0                            | -3,491                      | -104,0                      | 0,0          | -104,3                            | -3,499                    | -104,0              | 0,3          |
| 8,0                               | 0,313                       | 8,0                         | 0,0          | 7,8                               | 0,304                     | 8,0                 | 0,2          |
| 120,0                             | 5,231                       | 120,1                       | -0,1         | 119,8                             | 5,221                     | 120,0               | 0,2          |
| 232,0                             | 11,016                      | 232,0                       | 0,0          | 231,9                             | 11,010                    | 232,0               | 0,1          |
| 344,0                             | 17,459                      | 344,0                       | 0,0          | 343,9                             | 17,451                    | 344,0               | 0,1          |
| <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                             |                             | 0,2          | <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                           |                     | 0,2          |
| <b>Fator de Abrangência k</b>     |                             |                             | 2,00         | <b>Fator de Abrangência k</b>     |                           |                     | 2,00         |
| <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                             |                             | 521          | <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                           |                     | Infinito     |

| Tipo de entrada | Faixa de medição | Valor de uma divisão | Tipo de sinal | Faixa de geração | Valor de uma divisão |
|-----------------|------------------|----------------------|---------------|------------------|----------------------|
| R               | 266a1594°C       | 0,1°C                | R             | 266a1594°C       | 0,1°C                |

| MODO LEITURA (IN)                 |                             |                             |              | MODO SIMULAÇÃO (OUT)              |                           |                     |              |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|--------------|
| Instrumento<br>[°C]               | Valor<br>Referência<br>mVdc | Valor<br>Referência<br>[°C] | Erro<br>[°C] | Valor<br>Referência<br>[°C]       | Sinal<br>Simulado<br>mVdc | Instrumento<br>[°C] | Erro<br>[°C] |
| 266,0                             | 2,075                       | 266,1                       | -0,1         | 265,3                             | 2,067                     | 266,0               | 0,7          |
| 598,0                             | 5,560                       | 597,9                       | 0,1          | 597,3                             | 5,553                     | 598,0               | 0,7          |
| 930,0                             | 9,589                       | 929,9                       | 0,1          | 929,3                             | 9,582                     | 930,0               | 0,7          |
| 1262,1                            | 14,095                      | 1262,0                      | 0,1          | 1261,3                            | 14,085                    | 1262,0              | 0,7          |
| 1594,6                            | 18,772                      | 1594,5                      | 0,1          | 1593,4                            | 18,757                    | 1594,0              | 0,6          |
| <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                             |                             | 0,2          | <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                           |                     | 0,2          |
| <b>Fator de Abrangência k</b>     |                             |                             | 2,00         | <b>Fator de Abrangência k</b>     |                           |                     | 2,00         |
| <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                             |                             | 559          | <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                           |                     | Infinito     |

| Tipo de entrada | Faixa de medição | Valor de uma divisão | Tipo de sinal | Faixa de geração | Valor de uma divisão |
|-----------------|------------------|----------------------|---------------|------------------|----------------------|
| S               | 266a1594°C       | 0,1°C                | S             | 266a1594°C       | 0,1°C                |

| MODO LEITURA (IN)                 |                             |                             |              | MODO SIMULAÇÃO (OUT)              |                           |                     |              |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|--------------|
| Instrumento<br>[°C]               | Valor<br>Referência<br>mVdc | Valor<br>Referência<br>[°C] | Erro<br>[°C] | Valor<br>Referência<br>[°C]       | Sinal<br>Simulado<br>mVdc | Instrumento<br>[°C] | Erro<br>[°C] |
| 266,0                             | 2,015                       | 266,0                       | 0,0          | 265,4                             | 2,010                     | 266,0               | 0,6          |
| 598,0                             | 5,218                       | 598,0                       | 0,0          | 597,5                             | 5,213                     | 598,0               | 0,5          |
| 930,0                             | 8,785                       | 929,9                       | 0,1          | 929,5                             | 8,781                     | 930,0               | 0,5          |
| 1262,0                            | 12,699                      | 1262,0                      | 0,0          | 1261,5                            | 12,692                    | 1262,0              | 0,5          |
| 1594,0                            | 16,706                      | 1594,0                      | 0,0          | 1593,6                            | 16,701                    | 1594,0              | 0,4          |
| <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                             |                             | 0,2          | <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                           |                     | 0,2          |
| <b>Fator de Abrangência k</b>     |                             |                             | 2,01         | <b>Fator de Abrangência k</b>     |                           |                     | 2,00         |
| <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                             |                             | 270          | <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                           |                     | Infinito     |

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

### LMC-13766-24-R0

FOLHA 03/04

| Tipo de entrada | Faixa de medição | Valor de uma divisão | Tipo de sinal | Faixa de geração | Valor de uma divisão |
|-----------------|------------------|----------------------|---------------|------------------|----------------------|
| N               | 125a1125°C       | 0,1°C                | N             | 125a1125°C       | 0,1°C                |

| MODO LEITURA (IN)                 |                             |                             |              | MODO SIMULAÇÃO (OUT)              |                           |                     |              |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|--------------|
| Instrumento<br>[°C]               | Valor<br>Referência<br>mVdc | Valor<br>Referência<br>[°C] | Erro<br>[°C] | Valor<br>Referência<br>[°C]       | Sinal<br>Simulado<br>mVdc | Instrumento<br>[°C] | Erro<br>[°C] |
| 125,0                             | 3,523                       | 124,9                       | 0,1          | 124,8                             | 3,522                     | 125,0               | 0,2          |
| 375,0                             | 12,044                      | 374,8                       | 0,2          | 374,8                             | 12,044                    | 375,0               | 0,2          |
| 625,0                             | 21,584                      | 624,9                       | 0,1          | 624,8                             | 21,582                    | 625,0               | 0,2          |
| 875,1                             | 31,402                      | 875,2                       | -0,1         | 874,8                             | 31,388                    | 875,0               | 0,2          |
| 1125,1                            | 41,043                      | 1125,2                      | -0,1         | 1124,8                            | 41,028                    | 1125,0              | 0,2          |
| <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                             |                             | 0,2          | <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                           |                     | 0,2          |
| <b>Fator de Abrangência k</b>     |                             |                             | 2,00         | <b>Fator de Abrangência k</b>     |                           |                     | 2,00         |
| <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                             |                             | Infinito     | <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                           |                     | Infinito     |

| Tipo de entrada | Faixa de medição | Valor de uma divisão | Tipo de sinal | Faixa de geração | Valor de uma divisão |
|-----------------|------------------|----------------------|---------------|------------------|----------------------|
| ohm             | -100a600°C       | 0,1°C                | ohm           | -100a600°C       | 0,1°C                |

| MODO LEITURA (IN)                 |                            |                             |              | MODO SIMULAÇÃO (OUT)              |                          |                     |              |
|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------|--------------|
| Instrumento<br>[°C]               | Valor<br>Referência<br>ohm | Valor<br>Referência<br>[°C] | Erro<br>[°C] | Valor<br>Referência<br>[°C]       | Sinal<br>Simulado<br>ohm | Instrumento<br>[°C] | Erro<br>[°C] |
| -100,0                            | 60,276                     | -100,0                      | 0,0          | -99,9                             | 60,294                   | -100,0              | -0,1         |
| 100,0                             | 138,506                    | 100,0                       | 0,0          | 100,1                             | 138,561                  | 100,0               | -0,1         |
| 300,0                             | 212,064                    | 300,0                       | 0,0          | 300,2                             | 212,123                  | 300,0               | -0,2         |
| 500,0                             | 280,963                    | 500,0                       | 0,0          | 500,2                             | 281,058                  | 500,0               | -0,2         |
| 600,0                             | 313,674                    | 599,9                       | 0,1          | 600,3                             | 313,793                  | 600,0               | -0,3         |
| <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                            |                             | 0,1          | <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |                          |                     | 0,1          |
| <b>Fator de Abrangência k</b>     |                            |                             | 2,00         | <b>Fator de Abrangência k</b>     |                          |                     | 2,00         |
| <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                            |                             | Infinito     | <b>Grau de liberdade Veff</b>     |                          |                     | Infinito     |

### JUNÇÃO DE REFERENCIA - AUTOMÁTICA

| Tipo de entrada | Faixa de medição [°C] | Valor de uma divisão [°C] |
|-----------------|-----------------------|---------------------------|
| T               | 0                     | 0,1                       |

| Temperatura ambiente              | V.R<br>[°C] | INSTRUMENTO<br>[°C] |
|-----------------------------------|-------------|---------------------|
| 20                                | 0           | 0,06                |
| 25                                | 0           | 0,06                |
| 30                                | 0           | 0,06                |
| <b>Incerteza de Medição [°C]:</b> |             | 0,5                 |
| <b>Fator de Abrangência k</b>     |             | 2,00                |
| <b>Grau de liberdade Veff</b>     |             | Infinito            |

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**  
**LMC-13766-24-R0**

FOLHA 04/04

**5 - NOTAS**

- a - Os valores de temperatura apresentados estão em conformidade com a Escala Internacional de Temperatura de 1990.
- b - A incerteza expandida de medição relatada é declarada como 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 de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- c - Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
- d - Os resultados apresentados neste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento calibrado não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- e - A reprodução parcial deste certificado requer aprovação prévia por escrito pela Contemp.
- f - Erro = Instrumento [°C] - Valor referência V.R [°C].
- g - O valor apresentado no campo erro em °C, foi arredondado para o mesmo número de casas decimais da incerteza de medição.
- h - As medições foram efetuadas sem a utilização da junta de compensação automática do instrumento em calibração,  $R_j = 0^\circ\text{C}$
- i - Os valores do campo V.R [°C] e Instrumento [°C] foram referenciados a norma ASTM E-1137