

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

### LMC00056-06587-23-R0

FOLHA 01/04

**1 - DADOS**

**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:** Cappel 10      **Identif. cliente:** LCAL-007 R  
**Marca:** Ecil      **Nº série:** Não Consta

**Local da calibração:** Laboratório de Metrologia Contemp      **Cond. amb:** (23 ± 5)°C / (65 ± 20)%U.R.  
**Data da calibração:** 16/jun/23      **Data da emissão:** 19/jun/23      **Número da SS** 00056-00592/2023  
**Localização:** Laboratório de Termometria

**2 - PADRÕES UTILIZADOS:**

Multímetro digital, LMUL-002, certificado IPT (RBC) nº 195196-101, válido até 03/2024.  
 Termopar, LTCT-001, certificado Contemp (RBC) nº LMC00056-09616-22-R0, válido até 12/2023.

**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	-69a819°C	0,1°C	J	-69a819°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]
-69,0	-3,295	-68,9	-0,1	-68,9	-3,293	-69,0	-0,1
153,0	8,174	153,0	0,0	153,0	8,176	153,0	0,0
375,0	20,468	375,0	0,0	375,0	20,466	375,0	0,0
597,0	32,925	597,0	0,0	596,9	32,922	597,0	0,1
819,0	46,701	818,7	0,3	818,7	46,700	819,0	0,3
<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>			590	<b>Grau de liberdade Veff</b>			605

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	0,880	22,0	0,0	22,0	0,881	22,0	0,0
306,0	12,459	306,1	-0,1	306,1	12,462	306,0	-0,1
590,0	24,476	589,9	0,1	589,9	24,475	590,0	0,1
874,0	36,276	873,9	0,1	873,9	36,276	874,0	0,1
1158,0	47,287	1157,9	0,1	1157,8	47,283	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

### LMC00056-06587-23-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 [°C]	Valor Referência mVdc	Valor Referência [°C]	Erro [°C]	Valor Referência [°C]	Sinal Simulado mVdc	Instrumento [°C]	Erro [°C]
-104,0	-3,488	-103,9	-0,1	-103,9	-3,490	-104,0	-0,1
8,0	0,314	8,1	-0,1	8,0	0,312	8,0	0,0
120,0	5,228	120,0	0,0	119,9	5,225	120,0	0,1
232,0	11,016	232,0	0,0	231,9	11,013	232,0	0,1
344,0	17,456	344,0	0,0	343,9	17,455	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>			2,04	<b>Fator de Abrangência k</b>			2,01
<b>Grau de liberdade Veff</b>			65	<b>Grau de liberdade Veff</b>			426

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 [°C]	Valor Referência mVdc	Valor Referência [°C]	Erro [°C]	Valor Referência [°C]	Sinal Simulado mVdc	Instrumento [°C]	Erro [°C]
266,0	2,074	266,0	0,0	265,8	2,072	266,0	0,2
598,0	5,561	598,0	0,0	598,1	5,562	598,0	-0,1
930,0	9,589	929,9	0,1	930,0	9,591	930,0	0,0
1262,0	14,093	1261,9	0,1	1262,0	14,094	1262,0	0,0
1594,0	18,764	1593,9	0,1	1593,9	18,765	1594,0	0,1
<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,2	<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,2
<b>Fator de Abrangência k</b>			2,02	<b>Fator de Abrangência k</b>			2,18
<b>Grau de liberdade Veff</b>			104	<b>Grau de liberdade Veff</b>			15

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 [°C]	Valor Referência mVdc	Valor Referência [°C]	Erro [°C]	Valor Referência [°C]	Sinal Simulado mVdc	Instrumento [°C]	Erro [°C]
266,0	2,016	266,0	0,0	266,1	2,016	266,0	-0,1
598,0	5,218	598,0	0,0	597,8	5,216	598,0	0,2
930,0	8,787	930,0	0,0	929,8	8,785	930,0	0,2
1262,0	12,699	1262,0	0,0	1262,1	12,700	1262,0	-0,1
1594,0	16,705	1593,9	0,1	1594,0	16,705	1594,0	0,0
<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>			2,05
<b>Grau de liberdade Veff</b>			Infinito	<b>Grau de liberdade Veff</b>			50

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

### LMC00056-06587-23-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 [°C]	Valor Referência mVdc	Valor Referência [°C]	Erro [°C]	Valor Referência [°C]	Sinal Simulado mVdc	Instrumento [°C]	Erro [°C]
125,0	3,526	125,0	0,0	124,9	3,525	125,0	0,1
375,0	12,050	375,0	0,0	375,0	12,051	375,0	0,0
625,0	21,586	624,9	0,1	624,9	21,585	625,0	0,1
875,0	31,388	874,8	0,2	874,9	31,389	875,0	0,1
1125,0	41,029	1124,9	0,1	1124,9	41,031	1125,0	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>			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	-200a850°C	0,1°C	ohm	-200a850°C	0,1°C

MODO LEITURA (IN)				MODO SIMULAÇÃO (OUT)			
Instrumento [°C]	Valor Referência ohm	Valor Referência [°C]	Erro [°C]	Valor Referência [°C]	Sinal Simulado ohm	Instrumento [°C]	Erro [°C]
-200,0	18,488	-200,1	0,1	-200,0	18,498	-200,0	0,0
0,0	99,994	0,0	0,0	0,0	99,998	0,0	0,0
400,0	246,966	399,6	0,4	399,8	247,014	400,0	0,2
600,0	313,596	599,7	0,3	600,1	313,746	600,0	-0,1
850,0	390,364	849,6	0,4	849,8	390,413	850,0	0,2
<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 [°C]	INSTRUMENTO [°C]
20,0	0,0	0,1
25,0	0,0	0,1
30,0	0,0	0,1
<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**  
**LMC00056-06587-23-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  $\nu$  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 as normas ASTM E-230 e ASTM E-1137