

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

### LMC00056-13376-23-RO

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:** Cappo Plus      **Identif. cliente:** LCAL-013 R  
**Marca:** Contemp      **Nº série:** 81989

**Local da calibração:** Laboratório de Metrologia Contemp      **Cond. amb:** (23 ± 5)°C / (65 ± 20)%U.R.  
**Data da calibração:** 21/dez/23      **Data da emissão:** 22/dez/23      **Número da SS** 00056-01342/2023  
**Localização:** Não Consta

**2 - PADRÕES UTILIZADOS:**

Multímetro digital, LMUL-002, certificado IPT (RBC) nº 195196-101, válido até 03/2024.  
 Termopar, LTCT-001, certificado Contemp (RBC) nº LMC00056-13180-23-RO, válido até 12/2024.

**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	-3,293	-68,9	-0,1	-68,8	-3,292	-69,0	-0,2
153,0	8,179	153,1	-0,1	153,1	8,181	153,0	-0,1
375,0	20,471	375,0	0,0	375,1	20,476	375,0	-0,1
597,0	32,918	596,8	0,2	597,2	32,940	597,0	-0,2
819,0	46,701	818,7	0,3	819,0	46,721	819,0	0,0
<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,2	<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,2
<b>Fator de Abrangência k</b>			2,02	<b>Fator de Abrangência k</b>			2,02
<b>Grau de liberdade Veff</b>			126	<b>Grau de liberdade Veff</b>			129

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	0,883	22,1	-0,1	22,1	0,884	22,0	-0,1
306,0	12,464	306,2	-0,2	306,2	12,463	306,0	-0,2
590,0	24,489	590,2	-0,2	589,9	24,475	590,0	0,1
874,0	36,281	874,0	0,0	873,9	36,276	874,0	0,1
1158,0	47,288	1157,9	0,1	1157,7	47,282	1158,0	0,3
<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,2	<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,2
<b>Fator de Abrangência k</b>			2,02	<b>Fator de Abrangência k</b>			2,02
<b>Grau de liberdade Veff</b>			151	<b>Grau de liberdade Veff</b>			166

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

### LMC00056-13376-23-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	-3,484	-103,8	-0,2	-103,9	-3,489	-104,0	-0,1
8,0	0,316	8,1	-0,1	8,1	0,314	8,0	-0,1
120,0	5,234	120,1	-0,1	119,9	5,225	120,0	0,1
232,0	11,013	231,9	0,1	231,9	11,013	232,0	0,1
344,0	17,447	343,8	0,2	343,8	17,449	344,0	0,2
<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,2	<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,2
<b>Fator de Abrangência k</b>			2,04	<b>Fator de Abrangência k</b>			2,04
<b>Grau de liberdade Veff</b>			65	<b>Grau de liberdade Veff</b>			61

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	2,073	265,9	0,1	265,9	2,073	266,0	0,1
598,0	5,561	598,0	0,0	597,9	5,560	598,0	0,1
930,0	9,590	930,0	0,0	929,8	9,589	930,0	0,2
1262,0	14,094	1262,0	0,0	1261,8	14,091	1262,0	0,2
1594,0	18,763	1593,8	0,2	1593,8	18,763	1594,0	0,2
<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,3	<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,2
<b>Fator de Abrangência k</b>			2,14	<b>Fator de Abrangência k</b>			2,03
<b>Grau de liberdade Veff</b>			19	<b>Grau de liberdade Veff</b>			92

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	2,015	265,9	0,1	265,7	2,013	266,0	0,3
598,0	5,217	597,8	0,2	597,8	5,216	598,0	0,2
930,0	8,785	929,8	0,2	929,8	8,785	930,0	0,2
1262,0	12,696	1261,8	0,2	1261,8	12,696	1262,0	0,2
1594,0	16,703	1593,8	0,2	1593,8	16,704	1594,0	0,2
<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,2	<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,3
<b>Fator de Abrangência k</b>			2,23	<b>Fator de Abrangência k</b>			2,87
<b>Grau de liberdade Veff</b>			13	<b>Grau de liberdade Veff</b>			5

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

### LMC00056-13376-23-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	3,524	124,9	0,1	124,8	3,522	125,0	0,2
375,0	12,048	375,0	0,0	375,0	12,049	375,0	0,0
625,0	21,580	624,8	0,2	624,8	21,583	625,0	0,2
875,0	31,389	874,8	0,2	874,8	31,388	875,0	0,2
1125,0	41,026	1124,8	0,2	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>			2,06
<b>Grau de liberdade Veff</b>			Infinito	<b>Grau de liberdade Veff</b>			43

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	18,429	-200,2	0,2	-200,2	18,439	-200,0	0,2
0,0	99,978	-0,1	0,1	-0,1	99,968	0,0	0,1
400,0	246,979	399,7	0,3	399,8	247,018	400,0	0,2
600,0	313,652	599,8	0,2	599,9	313,678	600,0	0,1
850,0	390,392	849,7	0,3	849,7	390,400	850,0	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 [°C]	INSTRUMENTO [°C]
20	0	0,3
25	0	0,3
30	0	0,3
<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**  
**LMC00056-13376-23-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