

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

### LMC00056-11354-23-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:** Cappo Plus      **Identif. cliente:** LCAL-006 R  
**Marca:** Ecil      **Nº série:** 81017

**Local da calibração:** Laboratório de Metrologia Contemp      **Cond. amb:** (23 ± 5)°C / (65 ± 20)%U.R.

**Data da calibração:** 24/out/23      **Data da emissão:** 25/out/23      **Número da SS** 00056-01166/2023

**Localização:** Laboratório de Processos

**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	-69a-819°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	-69,0	-3,298	-69,0	0,0
153,0	8,179	153,1	-0,1	153,0	8,173	153,0	0,0
375,0	20,468	375,0	0,0	375,0	20,468	375,0	0,0
597,0	32,929	597,0	0,0	596,9	32,923	597,0	0,1
819,0	46,729	819,1	-0,1	818,9	46,717	819,0	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
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	0,878	22,0	0,0	22,0	0,880	22,0	0,0
306,0	12,453	305,9	0,1	305,9	12,455	306,0	0,1
590,0	24,472	589,8	0,2	589,9	24,475	590,0	0,1
874,0	36,279	873,9	0,1	873,9	36,276	874,0	0,1
1158,0	47,293	1158,0	0,0	1158,0	47,292	1158,0	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>			2,00
<b>Grau de liberdade Veff</b>			Infinito	<b>Grau de liberdade Veff</b>			Infinito

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**  
**LMC00056-11354-23-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	Valor Referência	Valor Referência	Erro	Valor Referência	Sinal Simulado	Instrumento	Erro
[°C]	mVdc	[°C]	[°C]	[°C]	mVdc	[°C]	[°C]
-104,0	-3,490	-103,9	-0,1	-104,0	-3,491	-104,0	0,0
8,0	0,310	8,0	0,0	7,9	0,306	8,0	0,1
120,0	5,229	120,0	0,0	119,9	5,223	120,0	0,1
232,0	11,012	231,9	0,1	232,0	11,015	232,0	0,0
344,0	17,448	343,8	0,2	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>			2,06	<b>Fator de Abrangência k</b>			2,04
<b>Grau de liberdade Veff</b>			41	<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
N	125a1125°C	0,1°C	N	125a1125°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]
125,0	3,527	125,0	0,0	124,9	3,524	125,0	0,1
375,1	12,052	375,1	0,0	375,0	12,049	375,0	0,0
625,0	21,587	625,0	0,0	624,9	21,583	625,0	0,1
875,0	31,389	874,9	0,1	874,9	31,389	875,0	0,1
1125,0	41,032	1124,9	0,1	1124,9	41,029	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>			2,04	<b>Fator de Abrangência k</b>			2,07
<b>Grau de liberdade Veff</b>			58	<b>Grau de liberdade Veff</b>			39

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	Valor Referência	Valor Referência	Erro	Valor Referência	Sinal Simulado	Instrumento	Erro
[°C]	mVdc	[°C]	[°C]	[°C]	mVdc	[°C]	[°C]
266,0	2,075	266,2	-0,2	266,0	2,074	266,0	0,0
598,0	5,562	598,1	-0,1	598,1	5,562	598,0	-0,1
930,0	9,589	929,9	0,1	930,2	9,593	930,0	-0,2
1262,0	14,094	1262,0	0,0	1262,0	14,095	1262,0	0,0
1594,0	18,765	1594,0	0,0	1594,1	18,767	1594,0	-0,1
<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,3	<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,6
<b>Fator de Abrangência k</b>			2,52	<b>Fator de Abrangência k</b>			2,00
<b>Grau de liberdade Veff</b>			7	<b>Grau de liberdade Veff</b>			Infinito

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

### LMC00056-11354-23-R0

FOLHA 03/04

Tipo de entrada	Faixa de medição	Valor de uma divisão	Tipo de sinal	Faixa de geração	Valor de uma divisão
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]
266,1	2,018	266,3	-0,2	266,0	2,016	266,0	0,0
598,0	5,219	598,1	-0,1	598,1	5,219	598,0	-0,1
930,0	8,787	930,0	0,0	930,1	8,789	930,0	-0,1
1262,0	12,696	1261,8	0,2	1262,2	12,701	1262,0	-0,2
1594,0	16,703	1593,8	0,2	1594,2	16,708	1594,0	-0,2
<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,3	<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,6
<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	18,458	-200,1	0,1	-200,1	18,456	-200,0	0,1
0,0	100,017	0,0	0,0	0,1	100,024	0,0	-0,1
400,0	247,072	399,9	0,1	400,1	247,112	400,0	-0,1
600,0	313,684	599,9	0,1	600,0	313,701	600,0	0,0
850,0	390,457	849,9	0,1	849,8	390,420	850,0	0,2
<b>Incerteza de Medição [°C]:</b>			0,3	<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	0,2
25	0,0	0,1
30	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**  
**LMC00056-11354-23-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  $\nu_{\text{eff}}$  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 as normas ASTM E-230 e ASTM E-1137