

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

LMC00056-11654-23-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-012 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: 27/out/23 **Data da emissão:** 30/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	-69a619°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	-3,296	-68,9	-0,1	-69,0	-3,298	-69,0	0,0
153,0	8,174	153,0	0,0	153,0	8,175	153,0	0,0
375,0	20,469	375,0	0,0	375,0	20,471	375,0	0,0
597,0	32,923	596,9	0,1	596,9	32,922	597,0	0,1
819,0	46,717	818,9	0,1	818,8	46,711	819,0	0,2
Incerteza de Medição [°C]:			0,2	Incerteza de Medição [°C]:			0,2
Fator de Abrangência k			2,00	Fator de Abrangência k			2,00
Grau de liberdade Veff			Infinito	Grau de liberdade Veff			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	0,876	21,9	0,1	21,9	0,876	22,0	0,1
306,0	12,455	305,9	0,1	305,9	12,454	306,0	0,1
590,0	24,476	589,9	0,1	589,8	24,472	590,0	0,2
874,0	36,279	873,9	0,1	873,9	36,276	874,0	0,1
1158,0	47,287	1157,9	0,1	1157,9	47,287	1158,0	0,1
Incerteza de Medição [°C]:			0,4	Incerteza de Medição [°C]:			0,2
Fator de Abrangência k			3,31	Fator de Abrangência k			2,07
Grau de liberdade Veff			3	Grau de liberdade Veff			39

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
LMC00056-11654-23-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	-3,495	-104,1	0,1	-104,1	-3,494	-104,0	0,1
8,0	0,310	8,0	0,0	8,0	0,311	8,0	0,0
120,0	5,225	119,9	0,1	120,0	5,229	120,0	0,0
232,0	11,012	231,9	0,1	232,1	11,021	232,0	-0,1
344,0	17,454	343,9	0,1	344,1	17,465	344,0	-0,1
Incerteza de Medição [°C]:			0,2	Incerteza de Medição [°C]:			0,2
Fator de Abrangência k			2,15	Fator de Abrangência k			2,16
Grau de liberdade Veff			18	Grau de liberdade Veff			17

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	3,526	125,0	0,0	125,1	3,531	125,0	-0,1
375,1	12,054	375,1	0,0	375,1	12,055	375,0	-0,1
625,0	21,584	624,9	0,1	625,0	21,590	625,0	0,0
875,0	31,395	875,0	0,0	874,9	31,390	875,0	0,1
1125,0	41,032	1125,0	0,0	1124,9	41,029	1125,0	0,1
Incerteza de Medição [°C]:			0,2	Incerteza de Medição [°C]:			0,2
Fator de Abrangência k			2,01	Fator de Abrangência k			2,00
Grau de liberdade Veff			172	Grau de liberdade Veff			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	Valor Referência	Valor Referência	Erro	Valor Referência	Sinal Simulado	Instrumento	Erro
[°C]	mVdc	[°C]	[°C]	[°C]	mVdc	[°C]	[°C]
266,0	2,073	265,9	0,1	266,1	2,075	266,0	-0,1
598,0	5,559	597,9	0,1	598,1	5,562	598,0	-0,1
930,0	9,589	929,9	0,1	930,1	9,591	930,0	-0,1
1262,0	14,094	1262,0	0,0	1262,0	14,094	1262,0	0,0
1594,0	18,764	1593,9	0,1	1594,1	18,766	1594,0	-0,1
Incerteza de Medição [°C]:			0,2	Incerteza de Medição [°C]:			0,2
Fator de Abrangência k			2,05	Fator de Abrangência k			2,28
Grau de liberdade Veff			50	Grau de liberdade Veff			11

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

LMC00056-11654-23-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	2,015	266,0	0,1	266,1	2,017	266,0	-0,1
598,0	5,218	597,9	0,1	598,1	5,219	598,0	-0,1
930,0	8,786	929,9	0,1	930,1	8,788	930,0	-0,1
1262,0	12,698	1261,9	0,1	1262,0	12,699	1262,0	0,0
1594,0	16,705	1594,0	0,0	1594,1	16,706	1594,0	-0,1
Incerteza de Medição [°C]:			0,2	Incerteza de Medição [°C]:			0,3
Fator de Abrangência k			2,03	Fator de Abrangência k			2,14
Grau de liberdade Veff			??	Grau de liberdade Veff			19

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	-200,1	18,455	-200,0	0,1
0,0	100,019	0,0	0,0	0,0	100,014	0,0	0,0
400,0	247,109	400,0	0,0	400,0	247,109	400,0	0,0
600,0	313,707	600,0	0,0	600,0	313,711	600,0	0,0
850,0	390,499	850,1	-0,1	849,8	390,422	850,0	0,2
Incerteza de Medição [°C]:			0,1	Incerteza de Medição [°C]:			0,1
Fator de Abrangência k			2,00	Fator de Abrangência k			2,00
Grau de liberdade Veff			Infinito	Grau de liberdade Veff			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	0,2
30	0,0	0,3
Incerteza de Medição [°C]:		0,5
Fator de Abrangência k		2,00
Grau de liberdade Veff		Infinito

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
LMC00056-11654-23-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 ν_{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