

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

LMC00056-11656-23-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-014 R
Marca: Ecil **Nº série:** 82720

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	8,178	153,1	-0,1	153,0	8,175	153,0	0,0
375,0	20,473	375,1	-0,1	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	0,878	22,0	0,0	21,9	0,876	22,0	0,1
306,0	12,462	306,1	-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	36,273	873,8	0,2	873,9	36,276	874,0	0,1
1158,0	47,283	1157,8	0,2	1157,9	47,287	1158,0	0,1
Incerteza de Medição [°C]:			0,2	Incerteza de Medição [°C]:			0,2
Fator de Abrangência k			2,37	Fator de Abrangência k			2,07
Grau de liberdade Veff			9	Grau de liberdade Veff			39

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
LMC00056-11656-23-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	-3,489	-103,9	-0,1	-104,1	-3,494	-104,0	0,1
8,0	0,316	8,1	-0,1	8,0	0,311	8,0	0,0
120,0	5,231	120,1	-0,1	120,0	5,229	120,0	0,0
232,0	11,023	232,1	-0,1	232,1	11,021	232,0	-0,1
344,0	17,461	344,0	0,0	344,1	17,465	344,0	-0,1
Incerteza de Medição [°C]:			0,2	Incerteza de Medição [°C]:			0,2
Fator de Abrangência k			2,37	Fator de Abrangência k			2,16
Grau de liberdade Veff			9	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 [°C]	Valor Referência mVdc	Valor Referência [°C]	Erro [°C]	Valor Referência [°C]	Sinal Simulado mVdc	Instrumento [°C]	Erro [°C]
125,0	3,528	125,0	0,0	125,1	3,531	125,0	-0,1
375,1	12,057	375,2	-0,1	375,1	12,055	375,0	-0,1
625,0	21,591	625,1	-0,1	625,0	21,590	625,0	0,0
875,0	31,390	874,9	0,1	874,9	31,390	875,0	0,1
1125,0	41,028	1124,8	0,2	1124,9	41,029	1125,0	0,1
Incerteza de Medição [°C]:			0,2	Incerteza de Medição [°C]:			0,2
Fator de Abrangência k			2,52	Fator de Abrangência k			2,00
Grau de liberdade Veff			6	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 [°C]	Valor Referência mVdc	Valor Referência [°C]	Erro [°C]	Valor Referência [°C]	Sinal Simulado mVdc	Instrumento [°C]	Erro [°C]
266,0	2,076	266,2	-0,2	266,1	2,075	266,0	-0,1
598,0	5,563	598,2	-0,2	598,1	5,562	598,0	-0,1
930,0	9,594	930,3	-0,3	930,1	9,591	930,0	-0,1
1262,0	14,099	1262,3	-0,3	1262,0	14,094	1262,0	0,0
1594,0	18,771	1594,4	-0,4	1594,1	18,766	1594,0	-0,1
Incerteza de Medição [°C]:			0,2	Incerteza de Medição [°C]:			0,2
Fator de Abrangência k			2,02	Fator de Abrangência k			2,28
Grau de liberdade Veff			104	Grau de liberdade Veff			11

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

LMC00056-11656-23-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]
266,0	2,017	266,2	-0,2	266,1	2,017	266,0	-0,1
598,0	5,220	598,2	-0,2	598,1	5,219	598,0	-0,1
930,0	8,791	930,3	-0,3	930,1	8,788	930,0	-0,1
1262,0	12,702	1262,3	-0,3	1262,0	12,699	1262,0	0,0
1594,0	16,710	1594,3	-0,3	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	18,491	-200,1	0,1	-200,1	18,455	-200,0	0,1
0,0	100,016	0,0	0,0	0,0	100,014	0,0	0,0
400,0	247,107	400,0	0,0	400,0	247,109	400,0	0,0
600,0	313,732	600,1	-0,1	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	0,1
25	0,0	0,1
30	0,0	0,1
Incerteza de Medição [°C]:		0,5
Fator de Abrangência k		2,00
Grau de liberdade Veff		Infinito

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
LMC00056-11656-23-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