

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
LMC00056-12993-23-R0**1 - DADOS**

FOLHA 01/04

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:** ISOCAL MCS-10 **Identif. cliente:** LCAL-015 R**Marca:** Pressys **Nº série:** 706.12.06**Local da calibração:** Laboratório de Metrologia Contemp **Cond. amb:** $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C} / (65 \pm 20)\% \text{U.R.}$ **Data da calibração:** 12/dez/23 **Data da emissão:** 13/dez/23 **Número da SS** 00056-01342/2023**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	-33a930°C	0,1°C	J	-33a930°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]
-33,0	-1,624	-33,0	0,0	-33,2	-1,637	-33,0	0,2
241,0	13,050	240,9	0,1	240,9	13,052	241,0	0,1
515,0	28,229	514,9	0,1	514,7	28,220	515,0	0,3
789,0	44,771	788,8	0,2	788,8	44,770	789,0	0,2
930,0	53,727	929,9	0,1	929,8	53,721	930,0	0,2
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			354	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	0,871	21,8	0,2	21,8	0,872	22,0	0,2
306,0	12,450	305,8	0,2	305,9	12,451	306,0	0,1
590,0	24,482	590,0	0,0	589,8	24,473	590,0	0,2
874,0	36,289	874,2	-0,2	873,8	36,274	874,0	0,2
1158,0	47,301	1158,3	-0,3	1157,9	47,288	1158,0	0,1
Incerteza de Medição [°C]:			0,2	Incerteza de Medição [°C]:			0,2
Fator de Abrangência k			2,07	Fator de Abrangência k			2,02
Grau de liberdade Veff			37	Grau de liberdade Veff			159

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

LMC00056-12993-23-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	-3,490	-104,0	0,0	-104,2	-3,497	-104,0	0,2
8,0	0,313	8,0	0,0	7,8	0,304	8,0	0,2
120,0	5,239	120,2	-0,2	119,8	5,220	120,0	0,2
232,0	11,032	232,3	-0,3	231,9	11,009	232,0	0,1
344,0	17,470	344,2	-0,2	343,9	17,451	344,0	0,1
Incerteza de Medição [°C]:			0,2	Incerteza de Medição [°C]:			0,2
Fator de Abrangência k			2,00	Fator de Abrangência k			2,04
Grau de liberdade Veff			Infinito	Grau de liberdade Veff			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	2,071	265,7	0,3	265,8	2,072	266,0	0,2
598,0	5,557	597,7	0,3	597,8	5,558	598,0	0,2
930,1	9,591	930,1	0,0	929,7	9,587	930,0	0,3
1262,1	14,094	1262,0	0,1	1261,8	14,091	1262,0	0,2
1594,0	18,765	1594,0	0,0	1593,7	18,761	1594,0	0,3
Incerteza de Medição [°C]:			0,3	Incerteza de Medição [°C]:			0,6
Fator de Abrangência k			2,43	Fator de Abrangência k			3,31
Grau de liberdade Veff			7	Grau de liberdade Veff			3

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	2,014	265,8	0,2	265,7	2,013	266,0	0,3
598,0	5,216	597,7	0,3	597,7	5,215	598,0	0,3
930,0	8,786	929,9	0,1	929,7	8,783	930,0	0,3
1262,0	12,698	1262,0	0,0	1261,8	12,696	1262,0	0,2
1594,0	16,706	1594,0	0,0	1593,8	16,703	1594,0	0,2
Incerteza de Medição [°C]:			0,3	Incerteza de Medição [°C]:			0,6
Fator de Abrangência k			2,04	Fator de Abrangência k			2,00
Grau de liberdade Veff			66	Grau de liberdade Veff			542

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

LMC00056-12993-23-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]
125,1	3,523	124,9	0,2	124,8	3,521	125,0	0,2
375,0	12,041	374,8	0,2	374,8	12,043	375,0	0,2
625,0	21,583	624,9	0,1	624,9	21,586	625,0	0,1
875,0	31,401	875,2	-0,2	874,8	31,388	875,0	0,2
1125,0	41,040	1125,1	-0,1	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			2,06
Grau de liberdade Veff			182	Grau de liberdade Veff			41

Tipo de entrada	Faixa de medição	Valor de uma divisão	Tipo de sinal	Faixa de geração	Valor de uma divisão
ohm	-100a600°C	0,1°C	ohm	-100a600°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]
-100,0	60,301	-99,9	-0,1	-99,9	60,285	-100,0	-0,1
100,0	138,568	100,2	-0,2	100,2	138,563	100,0	-0,2
300,0	212,105	300,1	-0,1	300,1	212,092	300,0	-0,1
500,0	281,035	500,2	-0,2	500,1	280,997	500,0	-0,1
600,0	313,756	600,2	-0,2	600,2	313,766	600,0	-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	-0,1
25	0	-0,2
30	0	-0,2
Incerteza de Medição [°C]:		0,5
Fator de Abrangência k		2,00
Grau de liberdade Veff		Infinito

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
LMC00056-12993-23-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 V_{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