CONSISTEC®
a DwyerOmega brand

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CAL 0128

LABORATÓRIO DE TERMOMETRIA DA CONSISTEC

Consistec's Laboratory of Thermometry

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° 128

Laboratory of Calibration Accredited for Cgcre in according with ABNT NBR ISO/IEC 17025 by n° 128

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Número: CR-16839/26 Rev - 00
Number:

Nome do Contratante: *Customer:*	**CONTEMP INDUSTRIA COMERCIO E SERVICOS LTDA**
Endereço: *Address:*	**AL ARAGUAIA, 204 - SANTA MARIA - SAO CAETANO DO SUL - SP**
Nome do Solicitante: *Applicant:*	**CONTEMP INDUSTRIA COMERCIO E SERVICOS LTDA**
Pedido Número: *Order Number:*	**049963**

APROVADO ☒
REPROVADO ☐
DATA 09/10/2026 VISTO
VALIDADE: - / 10 / 2028

IDENTIFICAÇÕES E CARACTERÍSTICAS DO OBJETO

Identifications and characteristics of the object

Objeto da Calibração: *Object:*	**Termopar, tipo "R", simples**
Modelo: *Model:*	**N/A**
Fabricante: *Manufacturer:*	**N/A**
Tipo de isolação: *Isolation type:*	**Convencional**
Diâmetro: *Diameter:*	**6,0 mm**
Comprimento: *Length:*	**400,0 mm**
Identificação: *Identification:*	**LTCR-002**
Observações: *Remarks:*	**Sensor com 720mm de sapa junta de referência(Ø6x200mm) e 950mm de cabo Teflon/Teflon. Este certificado contém em anexo 1 página referente às equações de interpolação e constantes além de 3 páginas referentes a sua tabela de FEM x temperatura (ITS-90).**

INFORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS

Administrative information:

Número da OSC: *OSC"s Number:*	**2683/26**		
Data da Calibração: *Calibration date:*	**06/10/26**	Data da Emissão: *Issued on:*	**06/10/26**

PROCEDIMENTO/MÉTODO DE CALIBRAÇÃO

Procedure Calibration Method

A calibração foi feita por comparação contra sensor padrão de temperatura, em meio termostático homogêneo, segundo Instrução de Trabalho ITL 001

The calibration was made by comparison techniques with standard temperature sensor, in homogeneous thermal equipments, in accordance with Work Instruction ITL 001

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Laboratory Environment::

Temperatura: (23 ± 3) °C *Temperature:*

Umidade Relativa: (50 ± 20) % *Humidity:*

LOCAL DA CALIBRAÇÃO

Calibração realizada nas instalações permanentes do Laboratório de Termometria da Consistec.

Calibration performed in the permanent facilities of Consistec's Thermometry Laboratory.

ASSINADO DIGITALMENTE
DIEGO MOLOGNONI GARCIA:31964718880
CPF 319.647.188-80 DATA 8 de out. de 2026
A conformidade com a assinatura pode ser verificada em: https://serpro.gov.br/assinador-digital
Serpro

Signatário Autorizado

Documento Eletrônico com Assinatura Digital Emitido por AC CertiSign SRF V3 ICP-Brasil
Eletronic Document with Digital Sign Issued by AC CertiSign SRF V3 ICP-Brasil

Este certificado atende aos requisitos de acreditação do CGCRE, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida. Os resultados declarados neste certificado, referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral. Reproduções parciais dependem de autorização formal deste Laboratório.

This certificate is issued in accordance with the requirements of the CGCRE Accreditation Service. It provides traceability of measurements to recognized national standards. The results stated above refer exclusively to the sensor subjected to calibration, and not extended to any other piece. This certificate can be reproduced only in full version. Partial reproductions requires previous concent of this laboratory.

Consistec Controles e Sistemas de Automação Ltda.
Rua Jurupari, 434 – Jabaquara – 04348-070 – São Paulo – SP ✆ 11 5035-8200 ✆ 11 5035-8205
CNPJ 50.392.117/0001-36 Inscrição Estadual 110.860.909.110 consistec@consistec.com.br www.consistec.com.br

CONSISTEC®
a DwyerOmega brand

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CAL 0128

LABORATÓRIO DE TERMOMETRIA DA CONSISTEC

Consistec's Laboratory of Thermometry

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° 128

Laboratory of Calibration Accredited for Cgcre in according with ABNT NBR ISO/IEC 17025 by n° 128

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Número: CR-16839/26 Rev - 00
Number:

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Calibration Results:

Temperatura do Padrão *Temperature of standard* (°C)	Temperatura Medida (MLR) *Measured Temperature* (°C)	Erro *Error* (°C)	Força Eletromotriz MLR *Electromotive force* (mV)	U (°C)	k	Veff	Padrão Utilizado *Used PRT*	Prof. De Imersão *Immersion Depth* (mm)
400,0	398,8	-1,2	3,395	0,2	2,00	INFINITO	03.220-0	200
500,4	499,3	-1,1	4,464	0,5	2,00	INFINITO	03.032-0	365
600,2	599,3	-0,9	5,576	0,7	2,00	INFINITO	03.032-0	365
700,2	699,7	-0,5	6,739	0,7	2,00	INFINITO	03.032-0	365
800,5	800,2	-0,3	7,953	0,7	2,00	INFINITO	03.032-0	365
901,1	901,0	-0,1	9,218	0,7	2,00	INFINITO	03.032-0	365
1000,8	1001,4	0,6	10,524	0,7	2,00	INFINITO	03.032-0	365
1100,0	1100,9	0,9	11,862	0,7	2,00	INFINITO	03.032-0	365

NOTAS:

- ERRO = Temperatura Medida - Temperatura do Padrão.
- MLR = Média das Leituras Realizadas.
- As temperaturas estão referidas à Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS 90).
- A não homogeneidade do termopar está embutida na incerteza expandida de medição.
- A incerteza expandida de medição relatada (U) é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k. O qual para uma distribuição t, com graus de liberdade efetivos relatados (veff), corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

NOTES:

- Error = Measure Temperature – Temperature of Standard
- MLR = Achieved Readings Average
- The temperature values presented are in accordance with the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).
- The inhomogeneity of The thermocouple is embedded in The expanded uncertainty of measurement
- The reported expanded uncertainty of measurement (U) is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k. Which for a t-distribution with effective degrees of freedom reported (veff), corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement was determined according to published EA-4/02.

IDENTIFICAÇÃO E RASTREABILIDADE DOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Identification and Traceability of the Used Instruments

Identificação *Identification*	Instrumento *Instrument*	Certificado *Certificate*	Validade *Due Date*	Rastreabilidade *Traceability*
03.009-0 A	Multímetro Digital	204663-101	outubro-26	SI
03.032-0	Termopar Padrão Tipo S	R6122.11.23	novembro-26	SI
03.088-0	Resistor Padrão 100 Ohms	200507-101	janeiro-27	SI
03.172-0 A	Super Termômetro	CL-00014/25	dezembro-26	SI
03.220-0	Termômetro de Resistência	CL-00031/26	setembro-27	SI

Signatário Autorizado

Documento Eletrônico com Assinatura Digital Emitido por AC CertiSign SRF V3 ICP-Brasil
Eletronic Document with Digital Sign Issued by AC CertiSign SRF V3 ICP-Brasil

Este certificado atende aos requisitos de acreditação do CGCRE, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida. Os resultados declarados neste certificado, referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral. Reproduções parciais dependem de autorização formal deste Laboratório.
This certificate is issued in accordance with the requirements of the CGCRE Accreditation Service. It provides traceability of measurements to recognized national standards. The results stated above refer exclusively to the sensor subjected to calibration, and not extended to any other piece. This certificate can be reproduced only in full version. Partial reproductions requires previous concent of this laboratory.

Fim do Certificado de Calibração

Consistec Controles e Sistemas de Automação Ltda.
Rua Jurupari, 434 – Jabaquara – 04348-070 – São Paulo – SP (11 5035-8200 (11 5035-8205
CNPJ 50.392.117/0001-36 Inscrição Estadual 110.860.909.110 consistec@consistec.com.br www.consistec.com.br

CONTEMP INDUSTRIA COMERCIO E SERVICOS LTDA

Certificado: ***CR-16839/26*** Revisão: ***00***

TAG : *LCTR-002*

Termopar tipo "R"

Incerteza de Valores Interpolados e Pontos Calibrados

A partir dos pontos de temperatura em que o Termômetro foi calibrado, a tabela FEM x Temperatura foi gerada em conformidade com a Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS 90). O polinômio referente a tabela é definido pela equação a seguir :

$$E = \sum_{i=1}^{n} C_i \bullet T^i$$

onde:

n = número de constantes.
E = FEM , dada em microvolts (uV).
Ci = Constantes ajustadas para o sensor calibrado.
T = Temperatura , dada em graus Celsius (°C).

O valor das constantes para o termômetro são dados abaixo:

Faixa de -50 °C à 1064,18 °C :

C0 =	*-1,020180E+00*
C1 =	*5,244191E+00*
C2 =	*1,391263E-02*
C3 =	*-2,369356E-05*
C4 =	*3,547923E-08*
C5 =	*-4,615794E-11*
C6 =	*5,007774E-14*
C7 =	*-3,731059E-17*
C8 =	*1,577165E-20*
C9 =	*-2,810386E-24*

Faixa de 1064,18 °C à 1664,5 °C :

C0 =	*2,896151E+03*
C1 =	*-2,459158E+00*
C2 =	*1,595645E-02*
C3 =	*-7,640859E-06*
C4 =	*2,053053E-09*
C5 =	*-2,933597E-13*

As incertezas nos valores interpolados entre 400°C e 1100°C não excedem a: ± 0,8 °C

com intervalo de confiança de 95%.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
400	3395	3406	3416	3427	3437	3447	3458	3468	3479	3489
410	3500	3510	3520	3531	3541	3552	3562	3573	3583	3594
420	3604	3615	3625	3636	3646	3657	3667	3678	3688	3699
430	3709	3720	3730	3741	3751	3762	3773	3783	3794	3804
440	3815	3825	3836	3847	3857	3868	3878	3889	3900	3910
450	3921	3932	3942	3953	3964	3974	3985	3996	4006	4017
460	4028	4038	4049	4060	4071	4081	4092	4103	4113	4124
470	4135	4146	4156	4167	4178	4189	4200	4210	4221	4232
480	4243	4253	4264	4275	4286	4297	4308	4318	4329	4340
490	4351	4362	4373	4383	4394	4405	4416	4427	4438	4449
500	4460	4471	4481	4492	4503	4514	4525	4536	4547	4558
510	4569	4580	4591	4602	4613	4624	4635	4646	4657	4668
520	4679	4690	4701	4712	4723	4734	4745	4756	4767	4778
530	4789	4800	4811	4822	4833	4844	4855	4866	4877	4888
540	4899	4911	4922	4933	4944	4955	4966	4977	4988	4999
550	5011	5022	5033	5044	5055	5066	5078	5089	5100	5111
560	5122	5133	5145	5156	5167	5178	5189	5201	5212	5223
570	5234	5246	5257	5268	5279	5291	5302	5313	5324	5336
580	5347	5358	5370	5381	5392	5403	5415	5426	5437	5449
590	5460	5471	5483	5494	5505	5517	5528	5540	5551	5562

FEM em μVolt
TEMPERATURA em °C

CONTEMP INDUSTRIA COMERCIO E SERVICOS LTDA

CR-16839/26
LTCR-002

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
600	5574	5585	5596	5608	5619	5631	5642	5653	5665	5676
610	5688	5699	5711	5722	5733	5745	5756	5768	5779	5791
620	5802	5814	5825	5837	5848	5860	5871	5883	5894	5906
630	5917	5929	5940	5952	5963	5975	5986	5998	6010	6021
640	6033	6044	6056	6067	6079	6091	6102	6114	6125	6137
650	6149	6160	6172	6184	6195	6207	6218	6230	6242	6253
660	6265	6277	6288	6300	6312	6323	6335	6347	6359	6370
670	6382	6394	6405	6417	6429	6441	6452	6464	6476	6488
680	6499	6511	6523	6535	6547	6558	6570	6582	6594	6606
690	6617	6629	6641	6653	6665	6676	6688	6700	6712	6724
700	6736	6748	6759	6771	6783	6795	6807	6819	6831	6843
710	6855	6866	6878	6890	6902	6914	6926	6938	6950	6962
720	6974	6986	6998	7010	7022	7034	7046	7058	7070	7082
730	7094	7106	7118	7130	7142	7154	7166	7178	7190	7202
740	7214	7226	7238	7250	7262	7274	7287	7299	7311	7323
750	7335	7347	7359	7371	7383	7396	7408	7420	7432	7444
760	7456	7468	7481	7493	7505	7517	7529	7541	7554	7566
770	7578	7590	7602	7615	7627	7639	7651	7664	7676	7688
780	7700	7713	7725	7737	7749	7762	7774	7786	7799	7811
790	7823	7835	7848	7860	7872	7885	7897	7909	7922	7934
800	7946	7959	7971	7983	7996	8008	8021	8033	8045	8058
810	8070	8083	8095	8107	8120	8132	8145	8157	8170	8182
820	8194	8207	8219	8232	8244	8257	8269	8282	8294	8307
830	8319	8332	8344	8357	8369	8382	8394	8407	8419	8432
840	8444	8457	8469	8482	8495	8507	8520	8532	8545	8557
850	8570	8583	8595	8608	8620	8633	8646	8658	8671	8684
860	8696	8709	8722	8734	8747	8759	8772	8785	8798	8810
870	8823	8836	8848	8861	8874	8886	8899	8912	8925	8937
880	8950	8963	8975	8988	9001	9014	9027	9039	9052	9065
890	9078	9090	9103	9116	9129	9142	9154	9167	9180	9193

FEM em μVolt
TEMPERATURA em °C

CONTEMP INDUSTRIA COMERCIO E SERVICOS LTDA

CR-16839/26
LTCR-002

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
900	9206	9219	9231	9244	9257	9270	9283	9296	9309	9321
910	9334	9347	9360	9373	9386	9399	9412	9425	9437	9450
920	9463	9476	9489	9502	9515	9528	9541	9554	9567	9580
930	9593	9606	9619	9632	9645	9658	9671	9684	9697	9710
940	9723	9736	9749	9762	9775	9788	9801	9814	9827	9840
950	9853	9866	9879	9892	9905	9919	9932	9945	9958	9971
960	9984	9997	10010	10023	10036	10050	10063	10076	10089	10102
970	10115	10128	10142	10155	10168	10181	10194	10207	10221	10234
980	10247	10260	10273	10287	10300	10313	10326	10340	10353	10366
990	10379	10393	10406	10419	10432	10446	10459	10472	10485	10499
1000	10512	10525	10539	10552	10565	10578	10592	10605	10618	10632
1010	10645	10658	10672	10685	10698	10712	10725	10738	10752	10765
1020	10779	10792	10805	10819	10832	10846	10859	10872	10886	10899
1030	10913	10926	10939	10953	10966	10980	10993	11007	11020	11034
1040	11047	11060	11074	11087	11101	11114	11128	11141	11155	11168
1050	11182	11195	11209	11222	11236	11249	11263	11276	11290	11304
1060	11317	11331	11344	11358	11371	11385	11398	11412	11426	11439
1070	11453	11466	11480	11493	11507	11521	11534	11548	11561	11575
1080	11589	11602	11616	11630	11643	11657	11670	11684	11698	11711
1090	11725	11739	11752	11766	11780	11793	11807	11821	11834	11848
1100	11862									