

Anexos

Anexo 1 – Padrão de Transferência

Anexo 2 – Certificado de Calibração DIMCI 0433/2003

Anexo 3 – Certificado de Calibração DIMCI 0808/2003

Anexo 4 – Certificado de Calibração PM06/RN99/005

Anexo 5 – Certificado de Calibração EL-0673/03

Anexo 6 – Certificado de Calibração nº49709 - IPT

Anexo 1 – Padrão de Transferência

Highlights

- One- or two-color operation (unique feature)
- Wide temperature range: 600 to 3000°C (3 models)
- High speed digital signal processor
- Fast response time down to 10 ms
- Superior optical resolution to 130:1
- Bi-directional RS-485 communications (networkable)
- Programmable relay output (dual setpoints / fail safe alarm)
- Variable-focus optics and built-in interface, display
- Through-the-lens sighting
- Simultaneous analog and digital output
- Ambient temperatures to 315°C with ThermoJacket™ enclosure
- Compact, rugged design, IP65 rated
- Unique "dirty window" alarm
- Marathon DataTemp® software for remote configuration and monitoring

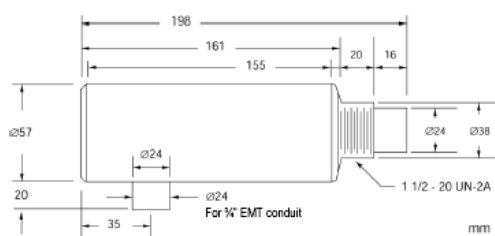
Electrical Specifications

Outputs	0/4-20 mA, max. load: 500 Ω RS-485 full duplex, networkable Relay, 48 V, 300 mA, response time < 2 ms
Power Supply	24 VDC $\pm$ 20%, 500 mA

General Specifications

Environmental Rating	IP65 (IEC529)
Ambient Temperature	
without cooling	0 to 50°C
with air cooling	up to 120°C
with water cooling	up to 175°C
with ThermoJacket	up to 315°C
Storage Temperature	-20 to 70°C
Relative Humidity	10 to 95%, non-condensing
Shock	IEC 68-2-27
Vibration	IEC 68-2-6
Weight	
Optical head	480 g
with air/water cooled housing	800 g

Dimensions



Raytek Marathon Series

MR

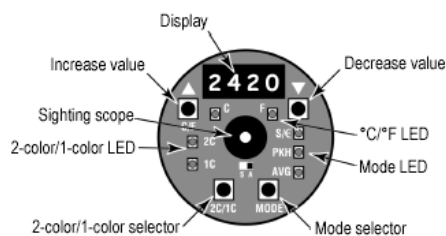
Datasheet



Measurement Specifications

Temperature Range	
MR1SA	600 to 1400°C
MR1SB	700 to 1800°C
MR1SC	1000 to 3000°C
Spectral Response	1.0 μ m nominal (Si/Si layered detector)
System Accuracy	$\pm$ (0,5% $T_{measured}$ + 2°C)
Repeatability	$\pm$ 0,3% full scale
Temperature Resolution	1°C
Response Time	10 ms (95%)
Emissivity	0,10 to 1,00 in 0,01 increments (one-color)
Slope	0,850 to 1,150 in 0,001 increments (two-color)
Signal Processing	Peak hold, valley hold, averaging

User Interface



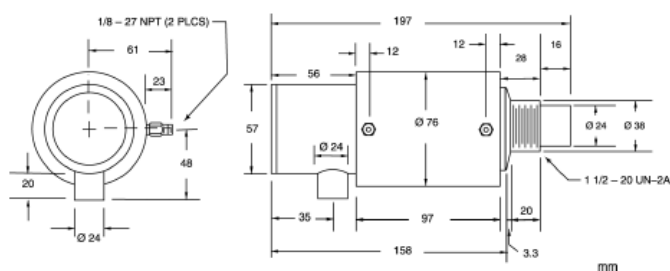
Raytek®

Accessories

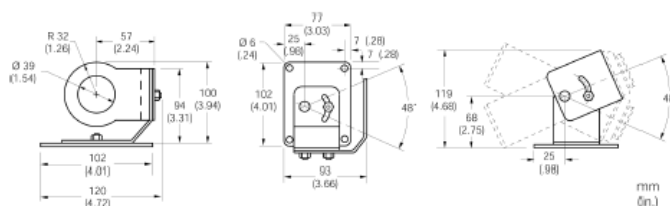
The models includes a mounting nut, an adjustable bracket, end cap for display, an operator's manual and Marathon DataTemp Software. Additional accessories are available:

- Fixed bracket (XXXTXACFB)
- Air purge collar (XXXTXACAP)
- ThermoJacket enclosure for ambient temperatures to 315°C (RAYTXJT1M), see also ThermoJacket datasheet
- Polarizing filter end cap (XXXTPFEC)
- Cable with terminal block (XXX2CCB...)
- Switching power supply 110 / 220 VAC to 24 VDC, 1,1 A (XXX2CDCPSS)
- RS-485 / RS-232 interface converter with 220 VAC / 9 VDC adapter (XXX485CVT2)
- Focus adjustment tool when the sensor is installed in a ThermoJacket (XXX2CFT)
- Protective front window incl. O-ring (XXX2CPW)
- Marathon transportable accessory kit (RAYMTAKE)

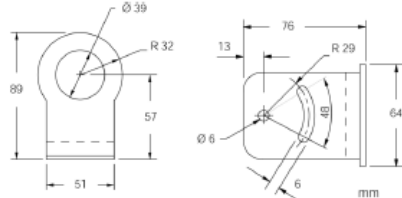
Air/Water-Cooled Housing (...W)



Adjustable Bracket (XXXTXACAB)



Fixed Bracket (XXXTXACFB)



Optical Specifications

Optical Resolution D : S¹

MR1SA	44 : 1
MR1SB	82 : 1
MR1SC	130 : 1

Focus Distance

Standard Focus	600 mm to ∞
Close Focus	300 mm to 600 mm

Smallest Spot Size²

MR1SASF	14 mm
MR1SBSF	7,3 mm
MR1SCSF	4,6 mm
MR1SACF	7,0 mm
MR1SBCF	3,7 mm
MR1SCCF	2,3 mm

¹ at 95% energy, D: Distance between sensor and object, S: diameter of spot size

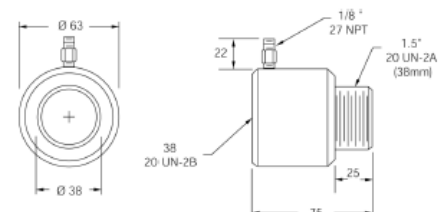
² typical values at minimum focus distance, SF = Standard Focus, CF = Close Focus

Options

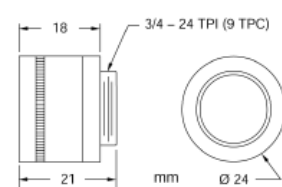
Options must be specified at time of order.

- ISO Calibration Certificate, based on NIST/DKD certified probes (XXXMRCERT)
- Water-Cooled Housing, incl. Air Purge Collar (...W)

Air Purge Collar (XXXTXACAP)



Polarizing Filter (XXXTPFEC)



www.raytek.com
for up-to-the-minute features

580011, Rev. E, 06/2003 – Raytek, the Raytek Logo, Thermoalert and DataTemp are registered trademarks of Raytek Corporation. Specifications subject to change without notice. Raytek is ISO 9001 2000 certified.

Worldwide Headquarters

Raytek Corporation
Santa Cruz, CA USA
Tel: +1 831 458 – 1110
+1 800 227 – 8074
Fax: +1 831 458 – 1239
automation@raytek.com

Raytek United Kingdom

Milton Keynes, UK
Tel: +44 1908 630 800
Fax: +44 1908 630 900
ukinfo@raytek.com

European Headquarters

Raytek GmbH
Berlin, Germany
Tel: +49 30 47 80 08 - 0
Sales: - 400
Fax: +49 30 4 71 02 51
raytek@raytek.de

Raytek France

Palaiseau, France
Tel: +33 164 53 15 40
Fax: +33 164 53 15 44
info@raytek.fr



Raytek®

Anexo 2 - Certificado de Calibração DIMCI 0433/2003

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro)



Certificado de Calibração

DIMCI 0433/2003

Número do Certificado

Solicitante do Serviço

Nome: INMETRO/DIMCI/DITER/LAPIR

Endereço: Av. Nossa Senhora das Graças, 50 – Xerém – Duque de Caxias- RJ – CEP 25250-000

Identificação do Instrumento de Medição /Padrão

Instrumento de Medição/Padrão: Termopar

Fabricante: HERAEUS/ELECTRO-NITE

Modelo/Tipo: S

Número de Série: B1534

Código de Identificação: NÃO FORNECIDO

Informações Administrativas

Processo Inmetro: 006558/2002

Data da Calibração: 25/03/2003

Laboratório Responsável pela Calibração: Laboratório de Termometria – Later

08/04/2003

Data de Emissão

Paulo Roberto da Fonseca Santos
Gerente da Divisão de Metrologia Térmica



O presente certificado de calibração atende aos requisitos da norma NBR ISO/IEC 17025:2001 e é válido apenas para o instrumento de medição/padrão acima caracterizado, não sendo extensivo a quaisquer outros instrumentos de medição, ainda que similares. Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral; reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pelo Inmetro.

Inmetro – Av. Nossa Senhora das Graças, 50 – Xerém, Duque de Caxias, RJ, Brasil, CEP 25250-020
Later – Tel.: (0xx21) 2679-9058 – Fax: (0xx21) 2679-9027 – e-mail: later@inmetro.gov.br

(Pág. 1/6)



Certificado de Calibração



DIMCI 0433/2003

Número do Certificado

Informações Pertinentes à Calibração

Faixa de Calibração: 0 °C a 1100 °C

Método: Pontos Fixos de Temperatura - Ag (961,78 °C), Al (660,323 °C), Zn (419,527 °C) e Sn (231,928 °C)

Profundidade de Imersão: Ag e Al: 180 mm; Zn e Sn: 160 mm (no lingote da célula) e 400 mm no forno

Características do Instrumento de Medição/Padrão

Comprimento do Sensor: 600 mm

Diâmetro do Sensor: 8 mm (Tubo de proteção)

Comprimento Total do Termopar: 1600 mm

Diâmetro dos Fios: 0,5 mm

Procedimento/Método de Calibração

A calibração do termopar foi realizada pelo método dos pontos fixos na faixa de 0°C a 1100°C. As forças eletromotrizes do termopar foram medidas nos pontos da prata (Ag), alumínio (Al), zinco (Zn) e estanho (Sn) através do multímetro HP3457A n/s 3114A17724, calibrado no Inmetro, sendo realizada aquisição automática de dados com o auxílio de um computador.

A junção de referência foi mantida a 0 °C em banho de gelo, com imersão de 200 mm.

A escala de temperatura adotada é a Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT-90).

A rastreabilidade das células de ponto fixo é mantida através de intercomparações internacionais realizadas com institutos metrológicos de referência de outros países.

Resultados e Declaração de Incertezas

A tabela 1 apresenta os valores das forças eletromotrizes medidas nos pontos de calibração:

Tabela 1 - f.e.m. medidas nos pontos de calibração

Célula	Temperatura /°C	f.e.m. /µV
Sn 032	231,928	1712,87
Zn 033	419,527	3443,36
Al 034	660,323	5853,38
Ag 023	961,780	9140,32



Certificado de Calibração



DIMCI 0433/2003

Número do Certificado

A partir dos dados fornecidos na tabela 1, polinômios foram obtidos para as faixas de temperatura apresentadas abaixo:

a) De 0°C a 1064,18°C $\Rightarrow E = c_0 + c_1.t + c_2.t^2 + c_3.t^3 + c_4.t^4 + c_5.t^5 + c_6.t^6 + c_7.t^7 + c_8.t^8$

b) De 1064,18°C a 1100°C $\Rightarrow E = c_0 + c_1.t + c_2.t^2 + c_3.t^3 + c_4.t^4$

Acima do ponto da prata (961,780 °C), a curva de ajuste foi extrapolada até 1100 °C. A tabela 2 mostra os coeficientes dos polinômios ajustados para cada faixa de calibração.

Tabela 2 – Coeficientes dos polinômios

Faixa 1: De 0°C a 1064,18°C

c_0	0,000000E+00
c_1	5,398386E+00
c_2	1,257682E-02
c_3	-2,323450E-05
c_4	3,220288E-08
c_5	-3,314652E-11
c_6	2,557443E-14
c_7	-1,250689E-17
c_8	2,714432E-21

Faixa 2: De 1064,18°C a 1100°C

c_0	1,315772E+03
c_1	3,350160E+00
c_2	6,548052E-03
c_3	-1,648563E-06
c_4	1,299896E-11

A incerteza de calibração é estimada em não exceder $\pm 0,3$ °C na faixa de 0 °C a 1100 °C, com um nível de confiança de 95% ($k=2$).



Certificado de Calibração



DIMCI 0433/2003

Número do Certificado

Tabela do Termopar

t / °C	f.e.m. / μV									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	5	11	16	22	27	33	38	44	50
10	55	61	67	72	78	84	90	95	101	107
20	113	119	125	131	136	142	148	154	161	167
30	173	179	185	191	197	203	210	216	222	228
40	235	241	247	254	260	266	273	279	286	292
50	299	305	312	318	325	331	338	345	351	358
60	365	371	378	385	391	398	405	412	419	425
70	432	439	446	453	460	467	474	481	488	495
80	502	509	516	523	530	537	544	551	558	566
90	573	580	587	594	602	609	616	623	631	638
100	645	653	660	667	675	682	690	697	704	712
110	719	727	734	742	749	757	764	772	780	787
120	795	802	810	818	825	833	841	848	856	864
130	871	879	887	895	902	910	918	926	934	941
140	949	957	965	973	981	989	997	1005	1012	1020
150	1028	1036	1044	1052	1060	1068	1076	1084	1092	1100
160	1109	1117	1125	1133	1141	1149	1157	1165	1173	1182
170	1190	1198	1206	1214	1223	1231	1239	1247	1256	1264
180	1272	1280	1289	1297	1305	1314	1322	1330	1338	1347
190	1355	1364	1372	1380	1389	1397	1406	1414	1422	1431
200	1439	1448	1456	1465	1473	1482	1490	1499	1507	1516
210	1524	1533	1541	1550	1558	1567	1576	1584	1593	1601
220	1610	1619	1627	1636	1644	1653	1662	1670	1679	1688
230	1696	1705	1714	1723	1731	1740	1749	1757	1766	1775
240	1784	1792	1801	1810	1819	1828	1836	1845	1854	1863
250	1872	1880	1889	1898	1907	1916	1925	1933	1942	1951
260	1960	1969	1978	1987	1996	2005	2014	2023	2031	2040
270	2049	2058	2067	2076	2085	2094	2103	2112	2121	2130
280	2139	2148	2157	2166	2175	2184	2193	2202	2211	2220
290	2230	2239	2248	2257	2266	2275	2284	2293	2302	2311
300	2320	2330	2339	2348	2357	2366	2375	2384	2394	2403
310	2412	2421	2430	2439	2449	2458	2467	2476	2485	2495
320	2504	2513	2522	2532	2541	2550	2559	2569	2578	2587
330	2596	2606	2615	2624	2633	2643	2652	2661	2671	2680
340	2689	2699	2708	2717	2727	2736	2745	2755	2764	2773
350	2783	2792	2801	2811	2820	2829	2839	2848	2858	2867



Certificado de Calibração


DIMCI 0433/2003

Número do Certificado

	f.e.m. / μV									
t/°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
360	2876	2886	2895	2905	2914	2923	2933	2942	2952	2961
370	2971	2980	2990	2999	3008	3018	3027	3037	3046	3056
380	3065	3075	3084	3094	3103	3113	3122	3132	3141	3151
390	3160	3170	3179	3189	3198	3208	3217	3227	3237	3246
400	3256	3265	3275	3284	3294	3303	3313	3323	3332	3342
410	3351	3361	3371	3380	3390	3399	3409	3419	3428	3438
420	3448	3457	3467	3476	3486	3496	3505	3515	3525	3534
430	3544	3554	3563	3573	3583	3592	3602	3612	3621	3631
440	3641	3650	3660	3670	3680	3689	3699	3709	3718	3728
450	3738	3748	3757	3767	3777	3787	3796	3806	3816	3826
460	3835	3845	3855	3865	3874	3884	3894	3904	3914	3923
470	3933	3943	3953	3963	3972	3982	3992	4002	4012	4021
480	4031	4041	4051	4061	4071	4080	4090	4100	4110	4120
490	4130	4140	4149	4159	4169	4179	4189	4199	4209	4219
500	4228	4238	4248	4258	4268	4278	4288	4298	4308	4318
510	4327	4337	4347	4357	4367	4377	4387	4397	4407	4417
520	4427	4437	4447	4457	4467	4477	4487	4497	4507	4517
530	4527	4536	4546	4556	4566	4576	4586	4596	4606	4616
540	4626	4636	4647	4657	4667	4677	4687	4697	4707	4717
550	4727	4737	4747	4757	4767	4777	4787	4797	4807	4817
560	4827	4837	4847	4858	4868	4878	4888	4898	4908	4918
570	4928	4938	4948	4959	4969	4979	4989	4999	5009	5019
580	5029	5040	5050	5060	5070	5080	5090	5100	5111	5121
590	5131	5141	5151	5161	5172	5182	5192	5202	5212	5223
600	5233	5243	5253	5263	5274	5284	5294	5304	5314	5325
610	5335	5345	5355	5366	5376	5386	5396	5407	5417	5427
620	5437	5448	5458	5468	5478	5489	5499	5509	5519	5530
630	5540	5550	5561	5571	5581	5592	5602	5612	5622	5633
640	5643	5653	5664	5674	5684	5695	5705	5715	5726	5736
650	5747	5757	5767	5778	5788	5798	5809	5819	5829	5840
660	5850	5861	5871	5881	5892	5902	5913	5923	5933	5944
670	5954	5965	5975	5986	5996	6006	6017	6027	6038	6048
680	6059	6069	6080	6090	6100	6111	6121	6132	6142	6153
690	6163	6174	6184	6195	6205	6216	6226	6237	6247	6258
700	6268	6279	6289	6300	6310	6321	6332	6342	6353	6363
710	6374	6384	6395	6405	6416	6427	6437	6448	6458	6469
720	6479	6490	6501	6511	6522	6532	6543	6554	6564	6575
730	6585	6596	6607	6617	6628	6639	6649	6660	6671	6681
740	6692	6702	6713	6724	6734	6745	6756	6766	6777	6788
750	6799	6809	6820	6831	6841	6852	6863	6873	6884	6895



Certificado de Calibração


DIMCI 0433/2003

Número do Certificado

t/°C	f.e.m. /μV									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
760	6906	6916	6927	6938	6949	6959	6970	6981	6992	7002
770	7013	7024	7035	7045	7056	7067	7078	7088	7099	7110
780	7121	7132	7142	7153	7164	7175	7186	7196	7207	7218
790	7229	7240	7251	7261	7272	7283	7294	7305	7316	7327
800	7337	7348	7359	7370	7381	7392	7403	7413	7424	7435
810	7446	7457	7468	7479	7490	7501	7512	7523	7533	7544
820	7555	7566	7577	7588	7599	7610	7621	7632	7643	7654
830	7665	7676	7687	7698	7709	7720	7731	7742	7753	7764
840	7775	7786	7797	7808	7819	7830	7841	7852	7863	7874
850	7885	7896	7907	7918	7929	7940	7951	7962	7973	7984
860	7995	8007	8018	8029	8040	8051	8062	8073	8084	8095
870	8106	8118	8129	8140	8151	8162	8173	8184	8195	8207
880	8218	8229	8240	8251	8262	8273	8284	8295	8306	8317
890	8329	8340	8352	8363	8374	8385	8396	8408	8419	8430
900	8441	8452	8464	8475	8486	8497	8509	8520	8531	8542
910	8553	8565	8576	8587	8599	8610	8621	8632	8644	8655
920	8666	8677	8689	8700	8711	8723	8734	8745	8756	8768
930	8779	8790	8802	8813	8824	8836	8847	8858	8870	8881
940	8892	8904	8915	8926	8938	8949	8961	8972	8983	8995
950	9006	9017	9029	9040	9052	9063	9074	9086	9097	9109
960	9120	9131	9143	9154	9166	9177	9188	9200	9211	9223
970	9234	9246	9257	9269	9280	9292	9303	9314	9326	9337
980	9349	9360	9372	9383	9395	9406	9418	9429	9441	9452
990	9464	9475	9487	9498	9510	9521	9533	9544	9556	9567
1000	9579	9591	9602	9614	9625	9637	9648	9660	9671	9683
1010	9695	9706	9718	9729	9741	9753	9764	9776	9787	9799
1020	9811	9822	9834	9845	9857	9869	9880	9892	9903	9915
1030	9927	9938	9950	9962	9973	9985	9997	10008	10020	10032
1040	10043	10055	10067	10078	10090	10102	10113	10125	10137	10148
1050	10160	10172	10184	10195	10207	10219	10230	10242	10254	10266
1060	10277	10289	10301	10313	10324	10336	10348	10360	10371	10383
1070	10395	10407	10418	10430	10442	10454	10465	10477	10489	10501
1080	10513	10524	10536	10548	10560	10572	10583	10595	10607	10619
1090	10631	10642	10654	10666	10678	10690	10702	10713	10725	10737
1100	10749									

Hamilton Davidson Vieira

Hamilton Davidson Vieira
Técnico Executor

Slavoljub Garcia Petkovic

Slavoljub Garcia Petkovic
Chefe do Laboratório de Termometria

Anexo 3 - Certificado de Calibração DIMCI 0808/2003

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro



Certificado de Calibração

DIMCI 0808/2003

Número do Certificado

Solicitante do Serviço

Nome: INMETRO / LABORATÓRIO DE PIROMETRIA – LAPIR

Endereço: Av. Nossa Senhora das Graças, 50 – Xerém – Duque de Caxias – RJ – CEP: 25250-020

Identificação do Instrumento

Instrumento de Medição/Padrão Calibrado: Multímetro Digital

Fabricante: HEWLETT PACKARD

Modelo/Tipo: 3457 A

Número de Série: 3114A17725

Código de Identificação: não fornecido

Informações Administrativas

Processo Inmetro: 002294/2003

Data da Calibração: 12/06/2003

Laboratório Responsável pela Calibração: Laboratório de Tensão e Corrente Elétrica – Latce

12/06/2003
Data de Emissão
Luiz Carlos Gomes dos Santos
Chefe da Divisão de Metrologia Elétrica

O presente certificado de calibração atende aos requisitos da norma NBR ISO/IEC 17025:2001 e é válido apenas para o instrumento de medição/padrão acima caracterizado, não sendo extensivo a quaisquer outros instrumentos de medição, ainda que similares. Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral; reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pelo Inmetro.

Inmetro – Av. Nossa Senhora das Graças, 50 – Xerém, Duque de Caxias, RJ, Brasil, CEP 25250-020
Latce – Tel.: (21) 2679-9076 – Fax: (21) 2679-1627 – e-mail: latce@inmetro.gov.br

(Pág. 1/5)



Certificado de Calibração

**DIMCI 0808/2003**

Número do Certificado

Características do Instrumento

Resolução máxima: 7 ½ dígitos**Funções:** Resistência

Tensão Contínua

Tensão Alternada

Corrente Contínua

Corrente Alternada

Informações Pertinentes à Calibração

O multímetro digital foi calibrado através de comparação com os padrões de trabalho do Latce, que estão rastreados aos seguintes padrões:

- Padrão primário de tensão DC do Latce, baseado na constante Josephson K_J-90 e estabelecido através de comparação bilateral entre Inmetro e NIST (National Institute of Standards and Technology) em 2000;
- Padrões de referência do Lares (Laboratório de Resistência do Inmetro), os quais estão rastreados aos padrões primários do BIPM (Bureau International des Poids et Mesures), certificados nºs 90, 91 e 92 de dezembro de 2001.

Condições ambientais : Temperatura ambiente: $(22,1 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$.

Umidade Relativa: $(53 \pm 5) \%$

Procedimento/Método de Calibração

A calibração foi realizada de acordo com a norma NIT-LATCE-004.

Resultados e Declaração da Incerteza de Medição

Os resultados da calibração, referem-se ao valor médio de 3 medições e estão contidos nas tabelas a seguir, sendo (V_i) valor indicado no instrumento sob calibração e (V_{VC}) valores verdadeiros convencionais. As incertezas expandidas de medição (U) relatadas são declaradas como as incertezas padrão da medição multiplicadas pelo fator de abrangência $k=2$, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. As incertezas padrão de medição foram determinadas de acordo com o "GUIA PARA A EXPRESSÃO DA INCERTEZA DE MEDIÇÃO", Segunda Edição Brasileira.



Certificado de Calibração



DIMCI 0808/2003

Número do Certificado

TENSÃO CONTÍNUA (TERMINAL DIANTEIRO)

FAIXA DE 30 mV		
V_i (mV)	V_{VC} (mV)	U (%)
-9,00000	-9,0003	0,002
-6,00000	-6,0001	0,003
-3,00000	-3,0001	0,005
-1,00000	-1,0000	0,02
0,25000	0,2501	0,07
0,50000	0,5001	0,03
0,75000	0,7501	0,02
1,00000	1,0001	0,02
2,50000	2,5001	0,008
5,00000	5,0002	0,003
7,50000	7,5003	0,002
10,00000	10,0003	0,002
20,00000	20,0006	0,001
30,00000	30,0007	0,001

FAIXA DE 300 mV		
V_i (mV)	V_{VC} (mV)	U (%)
40,0000	40,0004	0,001
50,0000	50,0004	0,001
100,0000	100,001	0,001
200,0000	200,001	0,0005
300,0000	300,002	0,0005

FAIXA DE 3 V		
V_i (V)	V_{VC} (V)	U (%)
0,400000	0,400000	0,0005
0,500000	0,500000	
1,000000	1,000001	
2,500000	2,50001	

FAIXA DE 30 V		
V_i (V)	V_{VC} (V)	U (%)
5,00000	4,99998	0,0005
7,50000	7,49996	
10,00000	9,99995	



Certificado de Calibração



DIMCI 0808/2003

Número do Certificado

TENSÃO CONTÍNUA (TERMINAL TRASEIRO – CANAL 0)

FAIXA DE 30 mV		
V_i (mV)	V_{vc} (mV)	U (%)
-9,00000	-9,0003	0,002
-6,00000	-6,0002	0,003
-3,00000	-3,0001	0,005
-1,00000	-1,0000	0,02
0,25000	0,2501	0,07
0,50000	0,5001	0,03
0,75000	0,7501	0,02
1,00000	1,0001	0,02
2,50000	2,5001	0,008
5,00000	5,0002	0,003
7,50000	7,5003	0,002
10,00000	10,0003	0,002
20,00000	20,0006	0,001
30,00000	30,0007	0,001

FAIXA DE 300 mV		
V_i (mV)	V_{vc} (mV)	U (%)
40,0000	40,0003	0,001
50,0000	50,0003	0,001
100,0000	100,001	0,001
200,0000	200,001	0,0005
300,0000	300,002	0,0005

FAIXA DE 3 V		
V_i (V)	V_{vc} (V)	U (%)
0,400000	0,400000	0,0005
0,500000	0,500000	
1,000000	1,000002	
2,500000	2,50001	

FAIXA DE 30 V		
V_i (V)	V_{vc} (V)	U (%)
5,00000	4,99999	0,0005
7,50000	7,49997	
10,00000	9,99997	



Certificado de Calibração



DIMCI 0808/2003

Número do Certificado

CORRENTE CONTÍNUA

FAIXA DE 300 μ A		
V_i (μ A)	V_{VC} (μ A)	U (%)
10,0000	9,9967	0,003
20,0000	19,9935	
30,0000	29,9903	
40,0000	39,987	
50,0000	49,984	
100,0000	99,968	
200,0000	199,935	
300,0000	299,901	

FAIXA DE 3 mA		
V_i (mA)	V_{VC} (mA)	U (%)
0,400000	0,40000	0,003
0,500000	0,50000	
1,000000	1,00000	
3,000000	3,00006	

FAIXA DE 30 mA		
V_i (mA)	V_{VC} (mA)	U (%)
5,00000	5,0000	0,003
10,00000	10,0000	
20,00000	19,9999	
30,00000	29,9995	

Vitor Ferreira
Vitor Ferreira
Técnico Executor

Edson Afonso
Edson Afonso
Chefe do Laboratório de Tensão e Corrente Elétrica

Anexo 4 - Certificado de Calibração PM06/RN99/005

NATIONAL PHYSICAL LABORATORY
Teddington Middlesex UK TW11 0LW Switchboard 0181-977 3222

**Certificate of Calibration**

CYCLOPS 152A INFRA-RED THERMOMETER
Serial number: 21001853



FOR: INMETRO-DIMCI-LAPIR
Av. N. Sra. das Graças, 50
Xerém
Duque de Caxias
RJ CEP 25250-020
Brazil

For the attention of Mr. Renato Nunes Teixeira

DESCRIPTION: Cyclops 152A Infra-red thermometer.

IDENTIFICATION: Serial No. 21001853

DATE OF

CALIBRATION: 23, 28 and 29 June 1999.

BASIS OF TEST: Radiance temperature calibration, 600 °C to 2700 °C.
International Temperature Scale of 1990.

PREVIOUS

CERTIFICATE: None

Reference: PM06/RN99/005

Page 1 of 4

Date of issue: 30 June 1999

Signed: *[Signature]* (Authorised Signatory)

Checked by: *[Signature]*

Name: Dr R L Rusby **for Managing Director**

This certificate is issued in accordance with the requirements of the United Kingdom Accreditation Service as specified in the NAMAS Accreditation Standard and NAMAS Regulations. It provides traceability of measurement to recognised national standards, and to the units of measurement realised at the NPL or other recognised national standards laboratories. This certificate may only be published in full, unless permission for the publication of an approved extract has been obtained in writing from the Managing Director. It does not of itself impute to the subject of the calibration any attributes beyond those shown by the data contained herein.

NATIONAL PHYSICAL LABORATORY

Continuation Sheet

MEASUREMENTS

The C152A IR thermometer was calibrated using a sodium heat-pipe cavity (NaHP) between 600 °C and 1000 °C and a high temperature graphite cavity (HTGC) between 1000 °C and 2700 °C.

The C152A was calibrated with the emissivity control set to 1.00, the lens protection filter fitted and the focus ring set to 1.00 m. The instrument was placed at a distance of 1.00 m from the calibration source.

The NaHP has an aperture of 75 mm but this was reduced to 25 mm using a water cooled brass aperture plate fixed to the front, the HTGC has an aperture of 25 mm. During the calibration the thermometer was aligned so as to be focused on the centre of either the blackbody aperture (NaHP) or the back-wall of the blackbody (HTGC) and to be co-axial with the blackbody cavities axis of rotation.

The temperature of the blackbody cavity was set to the calibration temperature and then left to stabilize. At each calibration temperature at least 12 readings were taken. The ITS-90 temperature of the cavity was determined using either a calibrated thermocouple (NaHP) or a calibrated radiation thermometer (HTGC).

The size of source effect (SSE) of the instrument was determined in the following way. The C152A was focused and aligned onto the centre of a series of aperture plates with various diameters from 4 mm to 50 mm. Behind the plates was a uniform source (the NaHP) of 75 mm diameter aperture at a nominal temperature of 900 °C. The output of the instrument at each aperture size was recorded. These measurements were performed three times.

Reference: PM06/RN99/005

Page 2 of 4

Checked by: 

NATIONAL PHYSICAL LABORATORY

Continuation Sheet

RESULTS

Cavity Temperature / °C t(NPL)	C152A Digital Output / °C	C152A Analogue Output / °C	t _{C152A} (analogue) - t(NPL) / °C
Results using NaHP			
601.8	602.1	602.3	+0.5
601.1*	601.4	601.8	+0.7
700.8	701.4	701.5	+0.7
798.6	799.1	799.1	+0.5
800.4*	801.0	801.2	+0.8
901.3	901.9	902.3	+1.0
1000.6	1001.6	1001.7	+1.1
Results using HTGC			
1000.2	1000.8	1001.0	+0.8
1100.1	1100.8	1100.9	+0.8
1099.9*	1100.7	1100.9	+1.0
1150.2	1151.0	1150.9	+0.7
1200.2	1200.8	1201.1	+0.9
1400.1	1400.8	1401.0	+0.9
1600.4	1601.3	1601.5	+1.1
1799.9	1801.4	1801.3	+1.4
1800.1*	1801.5	1801.5	+1.4
1999.7	2001.4	2001.9	+2.2
2200.0	2201.8	2202.4	+2.4
2399.5	2401.8	2402.7	+3.2
2400.1*	2402.7	2403.3	+3.2
2599.8	2603.4	2604.3	+4.5
2699.7	2703.7	2703.7	+4.0

* indicates repeat measurement

The results in the above table were taken with a source size of 25 mm.

The SSE measurements indicate that these calibration results apply for source sizes of 6 mm to 75 mm within the uncertainties given below.

Reference: PM06/RN99/005

Page 3 of 4

Checked by:



NATIONAL PHYSICAL LABORATORY

Continuation Sheet

UNCERTAINTIES

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$, providing a level of confidence of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with UKAS requirements.

The following components of uncertainty were considered:

Type A: The standard deviation of the thermocouple output (up to 1000 °C) or the standard IR thermometer reading (from 1000 °C to 2700 °C); the standard deviation of the test thermometer.

Type B: The uncertainty in the calibration of the NaHP cavity, the uncertainty in the scale realization with the standard IR thermometer, the resolution of the C152A, the reproducibility of the calibration (repeat measurement error), the alignment error, the uncertainty due to the DVM calibration and the SSE error.

$t / ^\circ\text{C}$	$U (k=2) / ^\circ\text{C}$
600 - 900	1.0
1000 - 1200	1.5
$>1200 \leq 1600$	2.0
$>1600 \leq 2000$	2.5
2200	3.0
2400	3.5
2600	4.0
2700	4.3

Reference: PM06/RN99/005

Checked by: *CM*

Page 4 of 4

Anexo 5 - Certificado de Calibração EL-0673/03

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO	Certificado N° : EL-0673/03 Página : 01/05 Cliente : 05340/000 OSE : OEL-0193/03
---	--------------------------------------	---

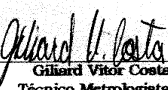
Rede Brasileira de Calibração
Laboratório de Calibração Credenciado pelo INMETRO sob o N° 069

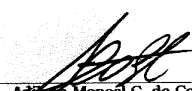
Cliente : Instrumento : Fabricante / Modelo : Número de Série : Faixa de indicação : Valor de uma divisão : Código de cliente : Data da Calibração :	Indústrias Nucleares do Brasil S/A - INB Rodovia Presidente Dutra Eng. Passos - Rezende - RJ - 25580-970 Multímetro digital 5½ dígitos HP 2137A01080 Vide folha de resultados Vide folha de resultados NBQ834/03 19/05/2003 Procedimento para calibração : O instrumento em referência foi calibrado por comparação direta a instrumentos de características padrão, rastreados aos padrões nacionais. Calibração efetuada conforme procedimento internos números : PR-07/CM-79 rev. 8 de 20/06/01 - PR-07/CM-80 rev. 8 de 20/06/01 - PR-07/CM-81 rev. 8 de 18/06/01 PR-07/CM-82 rev. 8 de 19/06/01 - PR-07/CM-103 rev. 7 de 20/06/01 Os resultados obtidos encontram-se nas folhas seguintes. Instrumento Padrão Utilizado / Rastreabilidade : <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; font-size: small;">Descrição</th> <th style="text-align: left; font-size: small;">Código</th> <th style="text-align: left; font-size: small;">N° do Certificado</th> <th style="text-align: left; font-size: small;">Validade</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calibrador Digital Fluke 5500A</td> <td>MOX002</td> <td>RBC - EL1300/02 & RBC-LACTEC CCR028/03</td> <td>nov-03</td> </tr> </tbody> </table>	Descrição	Código	N° do Certificado	Validade	Calibrador Digital Fluke 5500A	MOX002	RBC - EL1300/02 & RBC-LACTEC CCR028/03	nov-03
Descrição	Código	N° do Certificado	Validade						
Calibrador Digital Fluke 5500A	MOX002	RBC - EL1300/02 & RBC-LACTEC CCR028/03	nov-03						

Observações :

 A temperatura ambiente durante a calibração (e suficientemente antes) foi de : 23 +- 2 graus C.
 A umidade do ar durante a calibração (e suficientemente antes) foi de : 45% à 75%.
 Nível de confiança adotado : 95,45%
 Os resultados são médias de três leituras
 O instrumento em referência não sofreu ajuste

Emissão : 20/05/2003


 Gilard Vitor Costa
 Técnico Metrologista


 Adilson Manoel C. da Costa
 Gerente Técnico

- > Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido a calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. A reprodução deste só poderá ser total e depende da aprovação, por escrito, do laboratório emissor.
- > Este certificado atende aos requisitos de credenciamento do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais.
- > Caso este instrumento seja regulamentado, esta calibração não isenta o mesmo do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica.

INSTITUTO FLUMINENSE DE METROLOGIA - ESTRADA UNIÃO E INDÚSTRIA, KM 15,5 - CONDOMÍNIO OSWALDO CRUZ
 CEP: 25750-220 - ITAIPAVA - PETRÓPOLIS - RJ - TEL.: (24) 2222-2297 - FAX: (24) 2222-3955
 www.ifm-metrologia.com.br e-mail: ifm@ifm-metrologia.com.br



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado Nº : EL-0673/03
 Página : 02/05
 Cliente : 05340/000
 Emissão : 20/05/2003

Rede Brasileira de Calibração
Laboratório de Calibração Credenciado pelo INMETRO sob o Nº 069

1 - Escala : 0,3 V Dc
 Valor de uma divisão : 0,000001 V

Valor Indicado (V)	Média das leituras (V)	Erro Fiducial (%)	Incerteza de medição (V)	K
0,030000	0,030084	-0,03	+ 0,000005	2,00
0,150000	0,150024	-0,01	+ 0,000012	2,00
0,300000	0,300041	-0,01	+ 0,000022	2,00

2 - Escala : 3 V Dc
 Valor de uma divisão : 0,00001 V

Valor Indicado (V)	Média das leituras (V)	Erro Fiducial (%)	Incerteza de medição (V)	K
0,30000	0,300035	-0,00	+ 0,000023	2,00
1,50000	1,500218	-0,01	+ 0,000092	2,00
2,70000	2,700376	-0,01	+ 0,00017	2,00

3 - Escala : 30 V Dc
 Valor de uma divisão : 0,0001 V

Valor Indicado (V)	Média das leituras (V)	Erro Fiducial (%)	Incerteza de medição (V)	K
3,0000	3,00038	-0,00	+ 0,00023	2,00
15,0000	15,00219	-0,01	+ 0,00094	2,00
27,0000	27,00374	-0,01	+ 0,0017	2,00

4 - Escala : 300 V Dc
 Valor de uma divisão : 0,001 V

Valor Indicado (V)	Média das leituras (V)	Erro Fiducial (%)	Incerteza de medição (V)	K
30,000	30,0039	-0,00	+ 0,0024	2,00
150,000	150,0229	-0,01	+ 0,010	2,00
270,000	270,0407	-0,01	+ 0,018	2,00



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado Nº : EL-0673/03
 Página : 03/05
 Cliente : 05340/000
 Emissão : 20/05/2003

Rede Brasileira de Calibração
Laboratório de Calibração Credenciado pelo INMETRO sob o Nº 069

5 - Escala : 3 V Ac (60 Hz)
 Valor de uma divisão : 0,00001 V

Valor Indicado (V)	Média das leituras (V)	Erro Fiducial (%)	Incerteza de medição (V)	K
0,30000	0,30417	-0,14	+/- 0,00024	2,00
1,50000	1,52159	-0,72	+/- 0,00057	2,00
2,70000	2,73761	-1,25	+/- 0,00097	2,00

6 - Escala : 30 V Ac (60 Hz)
 Valor de uma divisão : 0,0001 V

Valor Indicado (V)	Média das leituras (V)	Erro Fiducial (%)	Incerteza de medição (V)	K
3,0000	3,0420	-0,14	+/- 0,0023	2,00
15,0000	15,2208	-0,74	+/- 0,0077	2,00
27,0000	27,3824	-1,27	+/- 0,014	2,00

7 - Escala : 300 V Ac (60 Hz)
 Valor de uma divisão : 0,001 V

Valor Indicado (V)	Média das leituras (V)	Erro Fiducial (%)	Incerteza de medição (V)	K
30,000	30,415	-0,14	+/- 0,026	2,00
150,000	152,163	-0,72	+/- 0,11	2,00
270,000	273,559	-1,19	+/- 0,19	2,00

8 - Escala : 300 ohms
 Valor de uma divisão : 0,001 ohm

Valor Indicado (ohm)	Média das leituras (ohm)	Erro de indicação (ohm)	Incerteza de medição (ohm)	K
30,000	30,002	-0,002	+/- 0,017	2,00
150,000	149,971	0,029	+/- 0,024	2,00
270,000	269,994	0,006	+/- 0,034	2,00



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado Nº : EL-0673/03
 Página : 04/05
 Cliente : 05340/000
 Emissão : 20/05/2003

Rede Brasileira de Calibração
Laboratório de Calibração Credenciado pelo INMETRO sob o N° 069

9 - Escala : 3 Kohms
 Valor de uma divisão : 0,00001 Kohm

Valor Indicado (Kohm)	Média das leituras (Kohm)	Erro de indicação (Kohm)	Incerteza de medição (Kohm)	K
0,30000	0,30000	-0,00000	+/- 0,00008	2,00
1,50000	1,50025	-0,00025	+/- 0,00018	2,00
2,70000	2,70050	-0,00050	+/- 0,00031	2,00

10 - Escala : 30 Kohms
 Valor de uma divisão : 0,0001 Kohm

Valor Indicado (Kohm)	Média das leituras (Kohm)	Erro de indicação (Kohm)	Incerteza de medição (Kohm)	K
3,0000	3,0005	-0,0005	+/- 0,0008	2,00
15,0000	15,0028	-0,0028	+/- 0,0018	2,00
27,0000	27,0051	-0,0051	+/- 0,0031	2,00

11 - Escala : 300 Kohms
 Valor de uma divisão : 0,001 Kohm

Valor Indicado (Kohm)	Média das leituras (Kohm)	Erro de indicação (Kohm)	Incerteza de medição (Kohm)	K
30,000	30,003	-0,003	+/- 0,009	2,00
150,000	150,026	-0,026	+/- 0,022	2,00
270,000	270,046	-0,046	+/- 0,039	2,00

12 - Escala : 3 Mohms
 Valor de uma divisão : 0,00001 Mohm

Valor Indicado (Mohm)	Média das leituras (Mohm)	Erro de indicação (Mohm)	Incerteza de medição (Mohm)	K
0,30000	0,30000	-0,00000	+/- 0,00009	2,00
1,50000	1,50025	-0,00025	+/- 0,00031	2,00
2,70000	2,70048	-0,00048	+/- 0,00054	2,00



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado Nº : EL-0673/03
 Página : 05/05
 Cliente : 05340/000
 Emissão : 20/05/2003

Rede Brasileira de Calibração
Laboratório de Calibração Credenciado pelo INMETRO sob o Nº 069

13 - Escala : 30 Mohms
 Valor de uma divisão : 0,0001 Mohm

Valor Indicado (Mohm)	Média das leituras (Mohm)	Erro de indicação (Mohm)	Incerteza de medição (Mohm)	K
3,0000	3,0002	-0,0002	+/- 0,0040	2,00
15,0000	15,0032	-0,0032	+/- 0,020	2,00
27,0000	27,0094	-0,0094	+/- 0,035	2,00

14 - Escala : 3 A Dc
 Valor de uma divisão : 0,00001 A

Valor Indicado (A)	Média das leituras (A)	Erro Fiducial (%)	Incerteza de medição (A)	K
0,30000	0,30019	-0,01	+/- 0,00045	2,00
1,50000	1,50009	-0,00	+/- 0,0011	2,00
2,70000	2,70032	-0,01	+/- 0,0020	2,00

15 - Escala : 300 mA Ac (60 Hz)
 Valor de uma divisão : 0,001 mA

Valor Indicado (mA)	Média das leituras (mA)	Erro Fiducial (%)	Incerteza de medição (mA)	K
30,000	30,389	-0,13	+/- 0,057	2,00
150,000	152,234	-0,74	+/- 0,23	2,00
270,000	273,857	-1,29	+/- 0,41	2,00

16 - Escala : 3 A Ac (60 Hz)
 Valor de uma divisão : 0,00001 A

Valor Indicado (A)	Média das leituras (A)	Erro Fiducial (%)	Incerteza de medição (A)	K
0,30000	0,30407	-0,14	+/- 0,0023	2,00
1,50000	1,52073	-0,69	+/- 0,0028	2,00
2,70000	2,73338	-1,11	+/- 0,0038	2,00

Anexo 6 - Certificado de Calibração nº49709 - IPT

IPT**Instituto de Pesquisas Tecnológicas**

Laboratório de Metrologia / AMAEI / DME

Laboratório de Calibração Credenciado pelo INMETRO sob o nº 070

1/3

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 49 709**

CLIENTE : Indústrias Nucleares do Brasil S.A
Rodovia Presidente Dutra - km 330
CEP :27555-000 - Resende - RJ

MATERIAL : Termoresistência
REFERÊNCIA : Correio eletrônico de 12.06.2003

DESCRIÇÃO DO MATERIAL

Fabricante : não consta
 Identificação : NBQ 1591/01
 Modelo : não consta
 Tipo : Pt 100
 Comprimento da bainha : 150 mm
 Diâmetro da bainha : 5 mm

RESULTADOS

Temperatura (°C)	Resistência (Ω)
0,00	99,975
17,49	106,679
17,99	106,869
18,49	107,065
19,00	107,261
19,49	107,451
19,99	107,642
20,50	107,829
20,99	108,021
21,49	108,215
21,99	108,403
22,49	108,595

Incerteza nos pontos calibrados : $\pm 0,05$ °C
 Incerteza nos pontos interpolados : $\pm 0,06$ °C

Os valores da tabela de interpolação foram calculados a partir da seguinte equação:

$$RES = A + BT + CT^2 + DT^3 + ET^4$$

onde,

$$\begin{aligned} A &= 1,0653166883 \times 10^2 \\ B &= -1,0388859966 \\ C &= 1,1440132565 \times 10^{-1} \\ D &= -4,0480404687 \times 10^{-3} \\ E &= 5,3207865794 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

RES = resistência em Ω
 T = Temperatura em °C

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam somente ao espécime ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

IPT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

3/3

Continuação do certificado de calibração Nº 49 709

Temperatura (°C)	Tabela de interpolação									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Resistência (Ω)										
17						106,682	106,721	106,759	106,798	106,837
18	106,875	106,914	106,952	106,991	107,029	107,068	107,106	107,145	107,183	107,222
19	107,260	107,299	107,337	107,375	107,414	107,452	107,490	107,529	107,567	107,605
20	107,643	107,682	107,720	107,758	107,796	107,834	107,872	107,911	107,949	107,987
21	108,025	108,063	108,101	108,140	108,178	108,216	108,254	108,292	108,331	108,369
22	108,407	108,445	108,484	108,522	108,561	108,599				

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam somente ao espécime ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

IPT**Instituto de Pesquisas Tecnológicas**

2/3

Continuação do Certificado de Calibração nº 49 709

Laboratório de Metrologia / AMAEI / DME

Laboratório de Calibração Credenciado pelo INMETRO sob o nº 070

. A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência $k = 2,4$, fornecendo um nível de confiança de aproximadamente 95%.

. A calibração foi feita por comparação com termoresistência padrão, conforme procedimento interno T-03/05, baseado na norma NBR 13772:1997.

. Todas as temperaturas desta calibração são baseadas na Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT - 90)

. Este certificado atende aos requisitos de credenciamento do INMETRO, o qual avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

. Profundidade de imersão do sensor : 140 mm .

. A seleção dos pontos foi feita conforme solicitação do cliente.

. Temperatura ambiente : $(23,0 \pm 2,0) ^\circ\text{C}$.

. Data de calibração: 03.07.2003

Padrões utilizados:

T.Res. TR003 Cert.IPT 44 731 Calib.23.09.2002

Mult.3457A; Cert.IPT 46 416; Calib.09.01.2003

São Paulo, 21 de julho de 2003.

Divisão de Mecânica e Eletricidade
Agrupamento de Metrologia e Avaliação
de Equipamentos e Instrumentos
Laboratório de Metrologia

Tec^g Mecânico Manuel Antônio Pires Castanho
Supervisor da Calibração
CREA nº 186.075/D - RE nº 7502.8

Divisão de Mecânica e Eletricidade
Agrupamento de Metrologia e Avaliação
de Equipamentos e Instrumentos
Laboratório de Metrologia

Eng^a Mecânica Marisa Fenz Figueira Pereira
Responsável pelo Laboratório
CREA nº 56.146/D - RE nº 0910.0

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam somente ao espécime ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT
Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Cidade Universitária - Butantã - 05508-901 - São Paulo - SP - Tel.: (11) 3767-4000 - www.ipt.br
Serviço de Atendimento ao Cliente - SAC - Tel.: (11) 3767-4126, 3767-4456 e 3767-4744 - Fax: (11) 3767-4002 - sac@ipt.br

Form 1057