

RAPPORTO DI TARATURA

Calibration report

emesso da - issued by



DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596 - e-mail: deltaohm@tin.it
Web Site: www.deltaohm.com

Rapporto N°- Report No. -----

emesso in data - date of issue -----

- Destinatario -----
Addressee
- Richiesta -----
Application
- In data -----
Date

Si riferisce a

Referring to

- Oggetto -----
Item Catena termometrica- Indicatore in linea con sonda Pt100
Thermometric chain: indicator + Pt100 probe
- Costruttore -----
Manufacturer Delta OHM S.r.l.
- Modello -----
Model HD2107.2 + TP472I
- Matricola -----
Serial number
- Registro di laboratorio -----
Laboratory reference
- Data delle misure -----
Date of measurements
- Grandezza -----
Quantity Temperatura

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N° -----
Traceability is through first line standards No. -----

Muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N° -----
Validated by certificates of calibration No. -----

Le misure sono state ottenute applicando le procedure N° -----
The measurement were obtained following procedures No. -----

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse a un livello di confidenza di circa 95%.
The measurement uncertainties stated in this document are estimated at a confidence level of about 95%

Il Responsabile del Laboratorio
Head of Laboratory

CENTRO DI TARATURA

Calibration Centre



Laboratorio misure di temperatura

LABORATORI METROLOGICI

DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)

Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977130

Fax 0039-049635596 - e-mail: deltaohm@tin.it

Web Site: www.deltaohm.com

istituto da
established by

RAPPORTO DI TARATURA N. _____
Calibration Report No. _____

- Data di emissione -----
date of issue
- destinatario -----
addressee
- richiesta -----
application
- in data -----
date

Si riferisce a
referring to

- oggetto TERMOCOPPIA
item
- costruttore Netsushin
manufacturer
- modello NTS-SUS-5
model
- matricola -----
serial number
- data delle misure -----
date of measurements
- registro di laboratorio -----
laboratory reference

I risultati di misura riportati nel presente Rapporto sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Laboratorio
Head of Laboratory



Rapporto di taratura n. -----
Certificate of calibration no

Pagina 2 di 10
Page 2 of 10

I risultati di misura riportati nel presente Rapporto sono stati ottenuti applicando le procedure N. -----
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No. -----

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N. -----
Traceability is through first line standards No. -----

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N. -----
validated by certificates of calibration No. -----

CONDIZIONI AMBIENTALI DI TARATURA:

Temperatura : 23 °C ± 1 °C
Umidita' relativa : 50 % U.R. ± 10 % U.R.

LA TARATURA VIENE ESEGUITA SECONDO IL SEGUENTE PROCEDIMENTO:

- a) -196 °C in bagno di azoto liquido per confronto con termometro campione a resistenza di platino
immersione dei termoelementi:
- b) da -80 °C a 0 °C in bagno termostatico a fluido fluorurato per confronto con termometro campione a resistenza di platino
immersione dei termoelementi:
- c) da 0 °C a 250 °C in bagno termostatico ad olio di siliconi per confronto con termometro campione a resistenza di platino
immersione dei termoelementi:
- d) da 250 °C a 550 °C in bagno termostatico a sali fusi per confronto con termometro campione a resistenza di platino
immersione dei termoelementi:
- e) da 550 °C a 1063 °C in forno ad aria trizona con blocco equalizzatore per confronto con termocoppia di riferimento, tipo S
immersione dei termoelementi:
- f) da 1063 °C a 1250 °C in forno ad aria sferico per confronto con termocoppia di riferimento, tipo S
immersione dei termoelementi:

Tutte le letture a 0 °C sono realizzate per immersione in una miscela di ghiaccio di acqua deionizzata satura d'aria

INCERTEZZE:

Le migliori incertezze estese di taratura accreditate, espresse al livello di fiducia del 95%, sono:

- 0.40 °C per il punto in azoto liquido -196 °C
- 0.30 °C per i punti compresi nel campo da -80 °C a 250 °C
- 0.40 °C per i punti compresi nel campo da 250 °C a 550 °C
- 1.1 °C per i punti compresi nel campo da 550 °C a 1063 °C
- 2.0 °C per i punti compresi nel campo da 1063 °C a 1250 °C



Laboratorio misure di temperatura

DELTA OHM s.p.a. Via Marconi 5 - 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
ITALY Tel. 0039-0499977150, Fax 0039-049636596
E-mail: deltaohm@tin.it - Web Site: www.deltaohm.com

Rapporto di taratura n. -----

Pagina 3 di 10

RISULTATI DELLA TARATURA

Strumento : TERMOCOPPIA Platino 10% Rodio vs Platino
 Costruttore : Netsushin
 Modello : NTS-SUS-5
 Matricola : -----

N°	Temperatura di misura [°C]	f.e.m. sperimentale [mV]	f.e.m. di riferimento [mV]	Differenza [mV]	Ripetibilità ¹ [°C]	Incertezza ² U [°C]
1	540.00	4.633	4.632	-0.001	0.00	0.4
2	663.12	5.893	5.889	-0.004	0.00	1.1
3	753.61	6.850	6.844	-0.006	0.00	1.1
4	833.54	7.718	7.711	-0.006	0.00	1.1
5	932.94	8.826	8.820	-0.005	0.00	1.1
6	1062.01	10.313	10.309	-0.004	0.00	1.1
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

- 1) La ripetibilità è lo scarto tipo sperimentale delle letture.
- 2) Le incertezze dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%). Esse includono i contributi dovuti alla ripetibilità delle letture dello strumento in taratura.
- 3) Funzione di riferimento basata sulla ITS-90

Lo Spensatore



Laboratorio misure di temperatura

DELTA OHM srl, Via Marconi 5 - 35030 Caselle di S. Vazzano (PD)

ITALY Tel. 0039-049977150, Fax 0039-049635596

E-mail: deltaohm@tin.it - Web Site: www.deltaohm.com

Rapporto di taratura n. -----

Pagina 4 di 10

Strumento : TERMOCOPPIA
 Costruttore : Netsushin
 Modello : NTS-SUS-5
 Matricola : -----

Tabulazione $E_{t,tV} = f(t/°C)$

Nella seguente tabella sono indicati, in relazione al campo di temperatura, i coefficienti dei polinomi lineari che esprimono la relazione $E=f(t)$ riportata nella tabulazione.

Essi sono stati ricavati combinando i coefficienti di riferimento, previsti nella norma CEI EN 60584-1 con quelli della curva del secondo ordine ottenuta interpolando con il metodo dei minimi quadrati i valori delle differenze (E sperimentale - E di riferimento) in funzione della temperatura.

Intervallo di temperatura [°C]	Grado del polinomio	Coefficienti	Termine
da -50.00 °C	8	-2.9727064E+01	...
a 1064.18 °C		5.4857437E+00	t
		1.2545636E-02	t^2
		2.3247797E-05	t^3
		3.2202882E-08	t^4
		-3.3146520E-11	t^5
		2.5574425E-14	t^6
		-1.2506887E-17	t^7
		2.7144318E-21	t^8

L'incertezza (due volte lo scarto quadratico medio) relativa al procedimento di interpolazione è contenuta entro 0.05 °C



t [°C]	E [mV]	dE/dt [mV/°C]	t [°C]	E [mV]	dE/dt [mV/°C]
			550	4.7334	0.0101
			551	4.7435	0.0101
			552	4.7536	0.0101
			553	4.7637	0.0101
			554	4.7738	0.0101
			555	4.7839	0.0101
			556	4.7940	0.0101
			557	4.8041	0.0101
			558	4.8142	0.0101
			559	4.8243	0.0101
			560	4.8344	0.0101
			561	4.8445	0.0101
			562	4.8546	0.0101
			563	4.8648	0.0101
			564	4.8749	0.0101
			565	4.8850	0.0101
			566	4.8951	0.0101
			567	4.9053	0.0101
			568	4.9154	0.0101
			569	4.9256	0.0101
			570	4.9357	0.0101
			571	4.9458	0.0101
			572	4.9560	0.0102
			573	4.9661	0.0102
			574	4.9763	0.0102
			575	4.9864	0.0102
			576	4.9966	0.0102
			577	5.0068	0.0102
			578	5.0169	0.0102
			579	5.0271	0.0102
			580	5.0373	0.0102
			581	5.0474	0.0102
			582	5.0576	0.0102
			583	5.0678	0.0102
			584	5.0780	0.0102
			585	5.0882	0.0102
			586	5.0984	0.0102
			587	5.1086	0.0102
			588	5.1187	0.0102
			589	5.1289	0.0102
			590	5.1391	0.0102
			591	5.1494	0.0102
			592	5.1596	0.0102
			593	5.1698	0.0102
			594	5.1800	0.0102
			595	5.1902	0.0102
			596	5.2004	0.0102
			597	5.2106	0.0102
			598	5.2209	0.0102
			599	5.2311	0.0102
540	4.6327	0.0101			
541	4.6428	0.0101			
542	4.6528	0.0101			
543	4.6629	0.0101			
544	4.6730	0.0101			
545	4.6830	0.0101			
546	4.6931	0.0101			
547	4.7032	0.0101			
548	4.7133	0.0101			
549	4.7233	0.0101			



t [°C]	E [mV]	dE/dt [mV/°C]	t [°C]	E [mV]	dE/dt [mV/°C]
600	5.2413	0.0102	650	5.7567	0.0104
601	5.2516	0.0102	651	5.7671	0.0104
602	5.2618	0.0102	652	5.7775	0.0104
603	5.2720	0.0102	653	5.7879	0.0104
604	5.2823	0.0102	654	5.7983	0.0104
605	5.2925	0.0102	655	5.8087	0.0104
606	5.3028	0.0103	656	5.8191	0.0104
607	5.3130	0.0103	657	5.8295	0.0104
608	5.3233	0.0103	658	5.8399	0.0104
609	5.3335	0.0103	659	5.8503	0.0104
610	5.3438	0.0103	660	5.8607	0.0104
611	5.3541	0.0103	661	5.8712	0.0104
612	5.3643	0.0103	662	5.8816	0.0104
613	5.3746	0.0103	663	5.8920	0.0104
614	5.3849	0.0103	664	5.9024	0.0104
615	5.3951	0.0103	665	5.9129	0.0104
616	5.4054	0.0103	666	5.9233	0.0104
617	5.4157	0.0103	667	5.9337	0.0104
618	5.4260	0.0103	668	5.9442	0.0104
619	5.4363	0.0103	669	5.9546	0.0104
620	5.4466	0.0103	670	5.9651	0.0104
621	5.4569	0.0103	671	5.9755	0.0105
622	5.4672	0.0103	672	5.9860	0.0105
623	5.4775	0.0103	673	5.9964	0.0105
624	5.4878	0.0103	674	6.0069	0.0105
625	5.4981	0.0103	675	6.0173	0.0105
626	5.5084	0.0103	676	6.0278	0.0105
627	5.5187	0.0103	677	6.0383	0.0105
628	5.5290	0.0103	678	6.0487	0.0105
629	5.5393	0.0103	679	6.0592	0.0105
630	5.5497	0.0103	680	6.0697	0.0105
631	5.5600	0.0103	681	6.0802	0.0105
632	5.5703	0.0103	682	6.0907	0.0105
633	5.5806	0.0103	683	6.1012	0.0105
634	5.5910	0.0103	684	6.1116	0.0105
635	5.6013	0.0103	685	6.1221	0.0105
636	5.6117	0.0103	686	6.1326	0.0105
637	5.6220	0.0103	687	6.1431	0.0105
638	5.6323	0.0103	688	6.1536	0.0105
639	5.6427	0.0104	689	6.1641	0.0105
640	5.6530	0.0104	690	6.1747	0.0105
641	5.6634	0.0104	691	6.1852	0.0105
642	5.6738	0.0104	692	6.1957	0.0105
643	5.6841	0.0104	693	6.2062	0.0105
644	5.6945	0.0104	694	6.2167	0.0105
645	5.7049	0.0104	695	6.2273	0.0105
646	5.7152	0.0104	696	6.2378	0.0105
647	5.7256	0.0104	697	6.2483	0.0105
648	5.7360	0.0104	698	6.2588	0.0105
649	5.7464	0.0104	699	6.2694	0.0105

t [°C]	E [mV]	dE/dt [mV/°C]	t [°C]	E [mV]	dE/dt [mV/°C]
700	6.2799	0.0105	750	6.8112	0.0107
701	6.2905	0.0105	751	6.8219	0.0107
702	6.3010	0.0106	752	6.8326	0.0107
703	6.3116	0.0106	753	6.8433	0.0107
704	6.3221	0.0106	754	6.8540	0.0107
705	6.3327	0.0106	755	6.8648	0.0107
706	6.3432	0.0106	756	6.8755	0.0107
707	6.3538	0.0106	757	6.8862	0.0107
708	6.3644	0.0106	758	6.8970	0.0107
709	6.3750	0.0106	759	6.9077	0.0107
710	6.3855	0.0106	760	6.9184	0.0107
711	6.3961	0.0106	761	6.9292	0.0107
712	6.4067	0.0106	762	6.9399	0.0107
713	6.4173	0.0106	763	6.9507	0.0108
714	6.4279	0.0106	764	6.9614	0.0108
715	6.4384	0.0106	765	6.9722	0.0108
716	6.4490	0.0106	766	6.9829	0.0108
717	6.4596	0.0106	767	6.9937	0.0108
718	6.4702	0.0106	768	7.0045	0.0108
719	6.4808	0.0106	769	7.0152	0.0108
720	6.4914	0.0106	770	7.0260	0.0108
721	6.5021	0.0106	771	7.0368	0.0108
722	6.5127	0.0106	772	7.0476	0.0108
723	6.5233	0.0106	773	7.0583	0.0108
724	6.5339	0.0106	774	7.0691	0.0108
725	6.5445	0.0106	775	7.0799	0.0108
726	6.5552	0.0106	776	7.0907	0.0108
727	6.5658	0.0106	777	7.1015	0.0108
728	6.5764	0.0106	778	7.1123	0.0108
729	6.5871	0.0106	779	7.1231	0.0108
730	6.5977	0.0106	780	7.1339	0.0108
731	6.6083	0.0106	781	7.1447	0.0108
732	6.6190	0.0106	782	7.1555	0.0108
733	6.6296	0.0107	783	7.1664	0.0108
734	6.6403	0.0107	784	7.1772	0.0108
735	6.6509	0.0107	785	7.1880	0.0108
736	6.6616	0.0107	786	7.1988	0.0108
737	6.6723	0.0107	787	7.2097	0.0108
738	6.6829	0.0107	788	7.2205	0.0108
739	6.6936	0.0107	789	7.2313	0.0108
740	6.7043	0.0107	790	7.2422	0.0108
741	6.7150	0.0107	791	7.2530	0.0108
742	6.7256	0.0107	792	7.2639	0.0109
743	6.7363	0.0107	793	7.2747	0.0109
744	6.7470	0.0107	794	7.2856	0.0109
745	6.7577	0.0107	795	7.2964	0.0109
746	6.7684	0.0107	796	7.3073	0.0109
747	6.7791	0.0107	797	7.3181	0.0109
748	6.7898	0.0107	798	7.3290	0.0109
749	6.8005	0.0107	799	7.3399	0.0109



t [°C]	E [mV]	dE/dt [mV/°C]	t [°C]	E [mV]	dE/dt [mV/°C]
800	7.3508	0.0109	850	7.8988	0.0110
801	7.3616	0.0109	851	7.9096	0.0110
802	7.3725	0.0109	852	7.9209	0.0111
803	7.3834	0.0109	853	7.9319	0.0111
804	7.3943	0.0109	854	7.9430	0.0111
805	7.4052	0.0109	855	7.9540	0.0111
806	7.4161	0.0109	856	7.9651	0.0111
807	7.4270	0.0109	857	7.9762	0.0111
808	7.4379	0.0109	858	7.9872	0.0111
809	7.4488	0.0109	859	7.9983	0.0111
810	7.4597	0.0109	860	8.0094	0.0111
811	7.4706	0.0109	861	8.0205	0.0111
812	7.4815	0.0109	862	8.0315	0.0111
813	7.4924	0.0109	863	8.0426	0.0111
814	7.5033	0.0109	864	8.0537	0.0111
815	7.5143	0.0109	865	8.0648	0.0111
816	7.5252	0.0109	866	8.0759	0.0111
817	7.5361	0.0109	867	8.0870	0.0111
818	7.5471	0.0109	868	8.0981	0.0111
819	7.5580	0.0109	869	8.1092	0.0111
820	7.5689	0.0109	870	8.1203	0.0111
821	7.5799	0.0109	871	8.1314	0.0111
822	7.5908	0.0110	872	8.1425	0.0111
823	7.6018	0.0110	873	8.1537	0.0111
824	7.6127	0.0110	874	8.1648	0.0111
825	7.6237	0.0110	875	8.1759	0.0111
826	7.6347	0.0110	876	8.1870	0.0111
827	7.6456	0.0110	877	8.1982	0.0111
828	7.6566	0.0110	878	8.2093	0.0111
829	7.6676	0.0110	879	8.2205	0.0111
830	7.6786	0.0110	880	8.2316	0.0111
831	7.6896	0.0110	881	8.2427	0.0111
832	7.7005	0.0110	882	8.2539	0.0112
833	7.7115	0.0110	883	8.2650	0.0112
834	7.7225	0.0110	884	8.2762	0.0112
835	7.7335	0.0110	885	8.2874	0.0112
836	7.7445	0.0110	886	8.2985	0.0112
837	7.7555	0.0110	887	8.3097	0.0112
838	7.7665	0.0110	888	8.3209	0.0112
839	7.7775	0.0110	889	8.3320	0.0112
840	7.7885	0.0110	890	8.3432	0.0112
841	7.7995	0.0110	891	8.3544	0.0112
842	7.8105	0.0110	892	8.3656	0.0112
843	7.8215	0.0110	893	8.3768	0.0112
844	7.8326	0.0110	894	8.3879	0.0112
845	7.8436	0.0110	895	8.3991	0.0112
846	7.8546	0.0110	896	8.4103	0.0112
847	7.8656	0.0110	897	8.4215	0.0112
848	7.8767	0.0110	898	8.4327	0.0112
849	7.8877	0.0110	899	8.4439	0.0112



t [°C]	E [mV]	dE/dt [mV/°C]	t [°C]	E [mV]	dE/dt [mV/°C]
900	8.4552	0.0112	950	9.0197	0.0114
901	8.4664	0.0112	951	9.0311	0.0114
902	8.4776	0.0112	952	9.0425	0.0114
903	8.4888	0.0112	953	9.0539	0.0114
904	8.5000	0.0112	954	9.0652	0.0114
905	8.5112	0.0112	955	9.0766	0.0114
906	8.5225	0.0112	956	9.0880	0.0114
907	8.5337	0.0112	957	9.0994	0.0114
908	8.5449	0.0112	958	9.1108	0.0114
909	8.5562	0.0112	959	9.1222	0.0114
910	8.5674	0.0112	960	9.1336	0.0114
911	8.5787	0.0112	961	9.1450	0.0114
912	8.5899	0.0113	962	9.1564	0.0114
913	8.6012	0.0113	963	9.1678	0.0114
914	8.6124	0.0113	964	9.1792	0.0114
915	8.6237	0.0113	965	9.1906	0.0114
916	8.6349	0.0113	966	9.2021	0.0114
917	8.6462	0.0113	967	9.2135	0.0114
918	8.6575	0.0113	968	9.2249	0.0114
919	8.6687	0.0113	969	9.2363	0.0114
920	8.6800	0.0113	970	9.2478	0.0114
921	8.6913	0.0113	971	9.2592	0.0114
922	8.7026	0.0113	972	9.2707	0.0114
923	8.7139	0.0113	973	9.2821	0.0114
924	8.7251	0.0113	974	9.2935	0.0114
925	8.7364	0.0113	975	9.3050	0.0115
926	8.7477	0.0113	976	9.3164	0.0115
927	8.7590	0.0113	977	9.3279	0.0115
928	8.7703	0.0113	978	9.3394	0.0115
929	8.7816	0.0113	979	9.3508	0.0115
930	8.7929	0.0113	980	9.3623	0.0115
931	8.8042	0.0113	981	9.3737	0.0115
932	8.8156	0.0113	982	9.3852	0.0115
933	8.8269	0.0113	983	9.3967	0.0115
934	8.8382	0.0113	984	9.4082	0.0115
935	8.8495	0.0113	985	9.4196	0.0115
936	8.8608	0.0113	986	9.4311	0.0115
937	8.8722	0.0113	987	9.4426	0.0115
938	8.8835	0.0113	988	9.4541	0.0115
939	8.8948	0.0113	989	9.4656	0.0115
940	8.9062	0.0113	990	9.4771	0.0115
941	8.9175	0.0113	991	9.4886	0.0115
942	8.9289	0.0113	992	9.5001	0.0115
943	8.9402	0.0114	993	9.5116	0.0115
944	8.9516	0.0114	994	9.5231	0.0115
945	8.9629	0.0114	995	9.5346	0.0115
946	8.9743	0.0114	996	9.5461	0.0115
947	8.9856	0.0114	997	9.5576	0.0115
948	8.9970	0.0114	998	9.5691	0.0115
949	9.0084	0.0114	999	9.5807	0.0115



t [°C]	E [mV]	dE/dt [mV/°C]	t [°C]	E [mV]	dE/dt [mV/°C]
1000	9.5922	0.0115	1050	10.1723	0.0117
1001	9.6037	0.0115	1051	10.1846	0.0117
1002	9.6152	0.0115	1052	10.1957	0.0117
1003	9.6268	0.0115	1053	10.2074	0.0117
1004	9.6383	0.0115	1054	10.2191	0.0117
1005	9.6499	0.0115	1055	10.2308	0.0117
1006	9.6614	0.0115	1056	10.2425	0.0117
1007	9.6729	0.0115	1057	10.2542	0.0117
1008	9.6845	0.0116	1058	10.2659	0.0117
1009	9.6960	0.0116	1059	10.2776	0.0117
1010	9.7076	0.0116	1060	10.2893	0.0117
1011	9.7192	0.0116	1061	10.3010	0.0117
1012	9.7307	0.0116	1062	10.3127	0.0117
1013	9.7423	0.0116			
1014	9.7539	0.0116			
1015	9.7654	0.0116			
1016	9.7770	0.0116			
1017	9.7886	0.0116			
1018	9.8002	0.0116			
1019	9.8117	0.0116			
1020	9.8233	0.0116			
1021	9.8349	0.0116			
1022	9.8465	0.0116			
1023	9.8581	0.0116			
1024	9.8697	0.0116			
1025	9.8813	0.0116			
1026	9.8929	0.0116			
1027	9.9045	0.0116			
1028	9.9161	0.0116			
1029	9.9277	0.0116			
1030	9.9394	0.0116			
1031	9.9510	0.0116			
1032	9.9626	0.0116			
1033	9.9742	0.0116			
1034	9.9858	0.0116			
1035	9.9975	0.0116			
1036	10.0091	0.0116			
1037	10.0208	0.0116			
1038	10.0324	0.0116			
1039	10.0440	0.0116			
1040	10.0557	0.0117			
1041	10.0673	0.0117			
1042	10.0790	0.0117			
1043	10.0906	0.0117			
1044	10.1023	0.0117			
1045	10.1140	0.0117			
1046	10.1256	0.0117			
1047	10.1373	0.0117			
1048	10.1490	0.0117			
1049	10.1607	0.0117			
1050	10.1723	0.0117			

CENTRO DI TARATURA

Calibration Centre



Laboratorio misure di temperatura

LABORATORI METROLOGICI

istituto da established by

DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)

Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150

Fax 0039-049635596 - e-mail: deltaohm@tin.it

Web Site: www.deltaohm.com

RAPPORTO DI TARATURA N. _____
Calibration Report No.

- Data di emissione -----
date of issue
- destinatario -----
addressee
- richiesta -----
application
- in data -----
date

Si riferisce a
referring to

- oggetto -----
item
- costruttore -----
manufacturer
- modello -----
model
- matricola -----
serial number
- data delle misure -----
date of measurements
- registro di laboratorio -----
laboratory reference

TERMOMETRO A RESISTENZA
di Platino 100 ohm
Delta OHM

Pt100

I risultati di misura riportati nel presente Rapporto sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Report were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as extended uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Laboratorio
Head of Laboratory

Rapporto di Taratura n. -----

Calibration Report no

I risultati di misura riportati nel presente Rapporto sono stati ottenuti applicando le procedure N. -----
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No. -----

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N. -----
Traceability is through first line standards No. -----

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N. -----
validated by certificates of calibration No. -----

CONDIZIONI AMBIENTALI DI TARATURA:

Temperatura : 23 °C ± 1 °C
Umidità relativa : 50 % U.R. ± 10 % U.F.

LA TARATURA VIENE ESEGUITA SECONDO IL SEGUENTE PROCEDIMENTO.

- a) -196 °C in bagno di azoto liquido per confronto con termometro campione a resistenza di platino
immersione dei termoelementi:
- b) da -80 °C a 0 °C in bagno termostatico a fluido fluorurato per confronto con termometro campione a resistenza di platino
immersione dei termoelementi:
- c) da 0 °C a 250 °C in bagno termostatico ad olio di siliconi per confronto con termometro campione a resistenza di platino
immersione dei termoelementi: 230 mm
- d) da 250 °C a 600 °C in bagno termostatico a sali fusi per confronto con termometro campione a resistenza di platino
immersione dei termoelementi:

Tutte le letture a 0 °C sono realizzate per immersione in una miscela di ghiaccio di acqua deionizzata satura d'aria

Tutte le misure di resistenza sono state effettuate con una corrente di misura di 1 mA

Le misure sono state effettuate con un collegamento a quattro fili.

INCERTEZZE:

Le migliori incertezze estese di taratura accreditate, espresse al livello di fiducia del 95%, sono:

- 0.20 °C per il punto in azoto liquido : -196 °C
- 0.15 °C per i punti compresi nel campo da: -80 °C a 0 °C
- 0.05 °C per i punti compresi nel campo da: 0 °C a 100 °C
- 0.10 °C per i punti compresi nel campo da: 100 °C a 250 °C
- 0.20 °C per i punti compresi nel campo da: 250 °C a 600 °C

RISULTATI DELLA TARATURA

Strumento : TERMOMETRO A RESISTENZA di Platino 100 ohm

Costruttore : Delta OHM

Modello : Pt100

Matricola : -----

N°	Temperatura di riferimento [°C]	Resistenza	Ripetibilità ¹⁾	Incertezza ²⁾
		sperimentale [Ω]	u _{rip} [°C]	U [°C]
1	0.00	99.999	0.00	0.05
2	50.04	119.458	0.00	0.05
3	99.82	138.496	0.00	0.05
4	174.83	166.590	0.00	0.10
5	245.10	192.274	0.00	0.10

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

1) La ripetibilità u_{rip} è lo scarto tipo sperimentale delle misure effettuate sul termometro in taratura.

2) Le incertezze U dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%). Esse includono il contributo della ripetibilità e della stabilità a 0°C del termometro in taratura.

N.B. I risultati valgono per lo strumento nello stato in cui è pervenuto al laboratorio e riconsegnato al committente.

Stabilità del termometro a 0°C 0.00 °C

Il Responsabile del Laboratorio
Head of Laboratory

L'operatore
Operator



Laboratorio misure di temperatura

DELTA OHM s.r.l. Via Marconi/5 - 35030 Caselle di Selvazzano (PD)

ITALY Tel. 0039-0499877150, Fax 0039-049635596

E-mail: deltaohm@tin.it Web Site: www.deltaohm.com

Rapporto di Taratura n. -----

Pagina 4 di 5

Strumento : TERMOMETRO A RESISTENZA di Platino 100 ohm
Costruttore : Delta OHM
Modello : Pt100
Matricola : -----

Tabulazione $R_{ohm} = f(t/°C)$

Nella seguente tabella sono indicati i coefficienti dell'equazione di Callendar-Van Dusen:

$$R(t)/R(0) = 1 + At + Bt^2 + Ct^3 \text{ per } t < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$R(t)/R(0) = 1 + At + Bt^2 \text{ per } t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$$

R_0 : 99.999

Ω

A: 3.91937E-03

$^{\circ}\text{C}^{-1}$

B: -6.311E-07

$^{\circ}\text{C}^{-2}$

C: 0.00000E+00

$^{\circ}\text{C}^{-4}$

Alfa: 3.8566E-03

$^{\circ}\text{C}^{-1}$

L'incertezza (due volte lo scarto quadratico medio) relativa al procedimento di interpolazione è contenuta entro: 0.02 $^{\circ}\text{C}$

t [°C]	R [ohm]	dR/dt [ohm/°C]	t [°C]	R [ohm]	dR/dt [ohm/°C]
0.0	99.999	0.3919	50.0	119.438	0.3856
1.0	100.391	0.3917	51.0	119.829	0.3854
2.0	100.783	0.3916	52.0	120.209	0.3853
3.0	101.174	0.3915	53.0	120.594	0.3852
4.0	101.566	0.3914	54.0	120.979	0.3851
5.0	101.957	0.3912	55.0	121.364	0.3849
6.0	102.348	0.3911	56.0	121.749	0.3848
7.0	102.739	0.3910	57.0	122.134	0.3847
8.0	103.130	0.3909	58.0	122.519	0.3845
9.0	103.521	0.3907	59.0	122.903	0.3844
10.0	103.912	0.3906	60.0	123.288	0.3843
11.0	104.303	0.3905	61.0	123.672	0.3842
12.0	104.693	0.3904	62.0	124.056	0.3840
13.0	105.083	0.3902	63.0	124.440	0.3839
14.0	105.474	0.3901	64.0	124.824	0.3838
15.0	105.864	0.3900	65.0	125.208	0.3837
16.0	106.254	0.3899	66.0	125.592	0.3835
17.0	106.644	0.3897	67.0	125.975	0.3834
18.0	107.033	0.3896	68.0	126.359	0.3833
19.0	107.423	0.3895	69.0	126.742	0.3832
20.0	107.812	0.3893	70.0	127.125	0.3830
21.0	108.202	0.3892	71.0	127.508	0.3829
22.0	108.591	0.3891	72.0	127.891	0.3828
23.0	108.980	0.3890	73.0	128.274	0.3827
24.0	109.369	0.3888	74.0	128.656	0.3825
25.0	109.758	0.3887	75.0	129.039	0.3824
26.0	110.147	0.3886	76.0	129.421	0.3823
27.0	110.535	0.3885	77.0	129.804	0.3822
28.0	110.924	0.3883	78.0	130.186	0.3820
29.0	111.312	0.3882	79.0	130.568	0.3819
30.0	111.700	0.3881	80.0	130.950	0.3818
31.0	112.088	0.3880	81.0	131.332	0.3816
32.0	112.476	0.3878	82.0	131.713	0.3815
33.0	112.864	0.3877	83.0	132.095	0.3814
34.0	113.252	0.3876	84.0	132.476	0.3813
35.0	113.639	0.3875	85.0	132.857	0.3811
36.0	114.027	0.3873	86.0	133.239	0.3810
37.0	114.414	0.3872	87.0	133.620	0.3809
38.0	114.801	0.3871	88.0	134.000	0.3808
39.0	115.188	0.3869	89.0	134.381	0.3806
40.0	115.575	0.3868	90.0	134.762	0.3805
41.0	115.962	0.3867	91.0	135.142	0.3804
42.0	116.349	0.3866	92.0	135.523	0.3803
43.0	116.735	0.3864	93.0	135.903	0.3801
44.0	117.122	0.3863	94.0	136.283	0.3800
45.0	117.508	0.3862	95.0	136.663	0.3799
46.0	117.894	0.3861	96.0	137.043	0.3798
47.0	118.280	0.3859	97.0	137.423	0.3796
48.0	118.666	0.3858	98.0	137.802	0.3795
49.0	119.052	0.3857	99.0	138.182	0.3794
50.0	119.438	0.3856	100.0	138.561	0.3792

t [°C]	R [ohm]	dR/dt [ohm/°C]	t [°C]	R [ohm]	dR/dt [ohm/°C]
100.0	138.561	0.3792	150.0	157.369	0.3729
101.0	138.940	0.3791	151.0	157.742	0.3728
102.0	139.320	0.3790	152.0	158.115	0.3727
103.0	139.699	0.3789	153.0	158.487	0.3726
104.0	140.077	0.3787	154.0	158.860	0.3724
105.0	140.456	0.3786	155.0	159.232	0.3723
106.0	140.835	0.3785	156.0	159.605	0.3722
107.0	141.213	0.3784	157.0	159.977	0.3721
108.0	141.592	0.3782	158.0	160.349	0.3719
109.0	141.970	0.3781	159.0	160.721	0.3718
110.0	142.348	0.3780	160.0	161.093	0.3717
111.0	142.726	0.3779	161.0	161.464	0.3716
112.0	143.104	0.3777	162.0	161.836	0.3714
113.0	143.482	0.3776	163.0	162.207	0.3713
114.0	143.859	0.3775	164.0	162.579	0.3712
115.0	144.237	0.3774	165.0	162.950	0.3710
116.0	144.614	0.3772	166.0	163.321	0.3709
117.0	144.991	0.3771	167.0	163.692	0.3708
118.0	145.368	0.3770	168.0	164.063	0.3707
119.0	145.745	0.3769	169.0	164.433	0.3705
120.0	146.122	0.3767	170.0	164.804	0.3704
121.0	146.499	0.3766	171.0	165.174	0.3703
122.0	146.876	0.3765	172.0	165.544	0.3702
123.0	147.252	0.3763	173.0	165.915	0.3700
124.0	147.628	0.3762	174.0	166.285	0.3699
125.0	148.005	0.3761	175.0	166.655	0.3698
126.0	148.381	0.3760	176.0	167.024	0.3697
127.0	148.757	0.3758	177.0	167.394	0.3695
128.0	149.132	0.3757	178.0	167.764	0.3694
129.0	149.508	0.3756	179.0	168.133	0.3693
130.0	149.884	0.3755	180.0	168.502	0.3692
131.0	150.259	0.3753	181.0	168.871	0.3690
132.0	150.635	0.3752	182.0	169.240	0.3689
133.0	151.010	0.3751	183.0	169.609	0.3688
134.0	151.385	0.3750	184.0	169.978	0.3686
135.0	151.760	0.3748	185.0	170.347	0.3685
136.0	152.135	0.3747	186.0	170.715	0.3684
137.0	152.509	0.3746	187.0	171.084	0.3683
138.0	152.884	0.3745	188.0	171.452	0.3681
139.0	153.258	0.3743	189.0	171.820	0.3680
140.0	153.633	0.3742	190.0	172.188	0.3679
141.0	154.007	0.3741	191.0	172.556	0.3678
142.0	154.381	0.3739	192.0	172.924	0.3676
143.0	154.755	0.3738	193.0	173.291	0.3675
144.0	155.129	0.3737	194.0	173.659	0.3674
145.0	155.502	0.3736	195.0	174.026	0.3673
146.0	155.876	0.3734	196.0	174.393	0.3671
147.0	156.249	0.3733	197.0	174.761	0.3670
148.0	156.623	0.3732	198.0	175.128	0.3669
149.0	156.996	0.3731	199.0	175.495	0.3668
150.0	157.369	0.3729	200.0	175.861	0.3666

t [°C]	R [ohm]	dR/dt [ohm/°C]	t [°C]	R [ohm]	dR/dt [ohm/°C]
200.0	175.861	0.3666			
201.0	176.228	0.3665			
202.0	176.594	0.3664			
203.0	176.961	0.3662			
204.0	177.327	0.3661			
205.0	177.693	0.3660			
206.0	178.059	0.3659			
207.0	178.425	0.3657			
208.0	178.791	0.3656			
209.0	179.156	0.3655			
210.0	179.522	0.3654			
211.0	179.887	0.3652			
212.0	180.252	0.3651			
213.0	180.618	0.3650			
214.0	180.983	0.3649			
215.0	181.347	0.3647			
216.0	181.712	0.3646			
217.0	182.077	0.3645			
218.0	182.441	0.3644			
219.0	182.806	0.3642			
220.0	183.170	0.3641			
221.0	183.534	0.3640			
222.0	183.898	0.3638			
223.0	184.262	0.3637			
224.0	184.625	0.3636			
225.0	184.989	0.3635			
226.0	185.353	0.3633			
227.0	185.716	0.3632			
228.0	186.079	0.3631			
229.0	186.442	0.3630			
230.0	186.805	0.3628			
231.0	187.168	0.3627			
232.0	187.531	0.3626			
233.0	187.893	0.3625			
234.0	188.256	0.3623			
235.0	188.618	0.3622			
236.0	188.980	0.3621			
237.0	189.342	0.3620			
238.0	189.704	0.3618			
239.0	190.066	0.3617			
240.0	190.428	0.3616			
241.0	190.789	0.3615			
242.0	191.151	0.3613			
243.0	191.512	0.3612			
244.0	191.873	0.3611			
245.0	192.234	0.3609			