

LABORATORIO TARATURA
STRUMENTI DI MISURA

Centro di Taratura LAT N° 060
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 060

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 060 n. 1BL0215TZ

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

- data di emissione 20/07/2015
date of issue

- cliente ELECTRONIC NEWS IMPIANTI srl
customer
Via Marzorati, 13 - 20014 NERVIANO MI

- destinatario -
receiver

- richiesta ENI/162/15
application

- in data 16/07/2015
date

Si riferisce a
Referring to

- oggetto CATENA TERMOMETRICA DI
item SECONDA LINEA

- costruttore -
manufacturer

- modello - MULTIMETRO MOD. HD2107
model - TERMOMETRO A RESISTENZA PT100
MOD. TP47

- matricola - MULT. 13008754
serial number - TERM. 13011543

- data di ricevimento oggetto -
date of receipt of item

- data delle misure 17-20/07/2015
date of measurements

- registro di laboratorio 1B0561-1
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 060 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 060 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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.

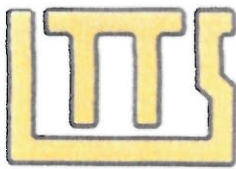
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente 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 the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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 Centro
Head of the Centre
GIANLUCA BONETTI



LABORATORIO TARATURA
STRUMENTI DI MISURA

Centro di Taratura LAT N° 060
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 060

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA N. 1BL0215TZ DEL 20/07/2015

PAG. 2/4

I risultati di misura riportati nel seguente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.
The measurement results reported in this certificate were obtained following procedures No.

T203 rev.3

V031 rev.3

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N. CB004 (1232)
Traceability is through first standards No.

I muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N. 14-0793-01 I.N.R.I.M. DEL 24-11-14
validated by certificates of calibration No.

LA TARATURA E' STATA ESEGUITA UTILIZZANDO I SEGUENTI TERMOSTATI, NELLE CONDIZIONI INDICATE:

PER $t = 0^{\circ}\text{C}$ IN BAGNO DI GHIACCIO DI ACQUA DEIONIZZATA SATURA D'ARIA CON PROFONDITA'
D'IMMERSIONE DI 220 mm

DA -80°C A 50°C IN BAGNO TERMOSTATICO A LIQUIDO PER CONFRONTO CON TERMOMETRO A RESISTENZA
DI PLATINO CAMPIONE CON PROFONDITA' D'IMMERSIONE DI 220 mm

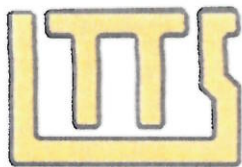
LE MISURE DI RESISTENZA DEL TERMOMETRO SONO STATE REALIZZATE CON CORRENTE DI MISURA 1 mA

PER I TERMOMETRI A RESISTENZA A TRE FILI, LA RESISTENZA SPERIMENTALE RIPORTATA NEL CERTIFICATO SI RIFERISCE AL SOLO ELEMENTO SENSIBILE. QUESTO VALORE VIENE CALCOLATO PER OGNI PUNTO DI MISURA ED E' DA RITENERSI VALIDO PURCHE' LA DIFFERENZA DI RESISTENZA TRA I CONDUTTORI NON SUPERI IL 3%; TALE CRITERIO VA MANTENUTO ANCHE NEL CASO DI PROLUNGAMENTO DEI CAVI.

TUTTE LE MISURE SONO STATE EFFETTUATE IN AMBIENTE A:
TEMPERATURA: $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ UMIDITÀ RELATIVA: $50\% \pm 10\%$ U.R.

I DATI DI TARATURA RIPORTATI NEL PRESENTE CERTIFICATO VALGONO PER IL TERMOMETRO NELLE CONDIZIONI IN CUI E' STATO TARATO.

LA TARATURA E' STATA ESEGUITA SU UN NUMERO RIDOTTO DI PUNTI DI MISURA, SU ESPRESSA RICHIESTA DEL CLIENTE INTESTATARIO DEL CERTIFICATO.



LABORATORIO TARATURA
STRUMENTI DI MISURA

Centro di Taratura LAT N° 060
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 060

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA N. 1BL0215TZ DEL 20/07/2015

PAG. 3/4

TARATURA RIFERITA A:

SENSORE: - MULTIMETRO HD2107 MATRICOLA: - 13008754
- TERMOMETRO A RESISTENZA PT100 - 13011543
COSTRUTTORE: - IDENTIF: -
MODELLO: -
DIMENSIONI: - RANGE: -

PUNTO N.	TEMPERATURA DI RIFERIMENTO t_{ref} [°C]	RESISTENZA MISURATA [Ω]	TEMPERATURA CALCOLATA (1) t_{calc} [°C]	ERRORE $t_{calc} - t_{ref}$ [°C]	INCERTEZZA (2) [°C]
1	0,00	99,997	-0,01	-0,01	0,05
2	15,03	105,870	15,05	0,03	0,05
3	30,06	111,716	30,11	0,05	0,05
4	45,08	117,529	45,15	0,07	0,05
-		-	-		-
-		-	-		-
-		-	-		-
-		-	-		-
-		-	-		-
-		-	-		-

(1) Temperatura calcolata dalla resistenza misurata del termometro in taratura, utilizzando la relazione temperatura-resistenza indicata dalla norma CEI EN 60751/A2

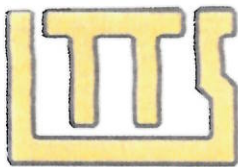
(2) L'incertezza dichiarata è espressa come due volte lo scarto tipo

NOTA: TUTTE LE TEMPERATURE SONO RIFERITE ALLA SCALA STI-90

L'operatore

Il Responsabile





LABORATORIO TARATURA
STRUMENTI DI MISURA

Centro di Taratura LAT N° 060
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 060

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA N. 1BL0215TZ DEL 20/07/2015

PAG. 4/4

CALCOLO DELLA RESISTENZA IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA

LA RELAZIONE RESISTENZA-TEMPERATURA E' ESPRESSA DALL'EQUAZIONE:

$$R_t / R_0 = 1 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C \cdot (t - 100) \cdot t^3$$

$R_0 = 99,997 \quad [\Omega]$

I VALORI DEI COEFFICIENTI, NELL'INTERVALLO DI TEMPERATURA DI TARATURA, RICAVATI CON IL METODO DI APPROSSIMAZIONE DEI MINIMI QUADRATI DEL POLINOMIO DI CUI SOPRA SONO I SEGUENTI:

COEFFICIENTE	$t < 0^\circ\text{C}$	$t \geq 0^\circ\text{C}$
A [$^\circ\text{C}^{-1}$]	3,9185558E-03	3,9185558E-03
B [$^\circ\text{C}^{-2}$]	-6,4405597E-07	-6,4405597E-07
C [$^\circ\text{C}^{-4}$]	0,0000000E+00	-

L'INCERTEZZA ESTESA, CON FATTORE DI COPERTURA $k=2$, RELATIVA AL PROCEDIMENTO DI INTERPOLAZIONE E' CONTENUTA ENTRO: 0,01 $^\circ\text{C}$

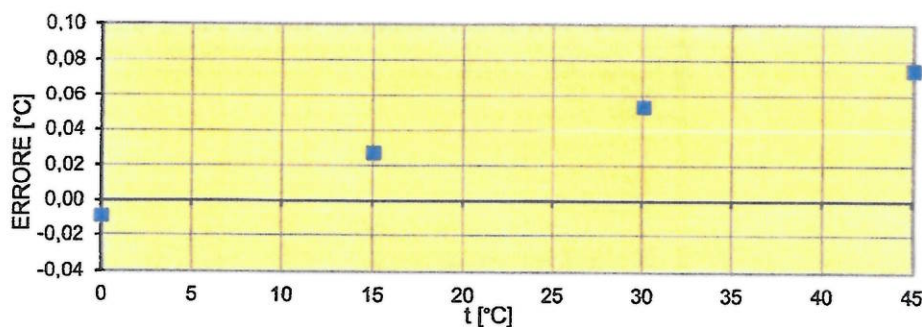


GRAFICO DELL'ERRORE DEL TERMOMETRO, CHE RIPOSTA I VALORI MISURATI. L'UTILIZZO DEL POLINOMIO CONSENTE DI COMPENSARE L'ERRORE DEL TERMOMETRO ENTRO I LIMITI D'INCERTEZZA DEL PROCEDIMENTO D'INTERPOLAZIONE.

 ELECTRONIC NEWS IMPIANTI	LABORATORIO DI TARATURA TERMoeLEMENTI	Data 20/07/15
		Tot.Pag. 5

CERTIFICATO DI TARATURA

Nr. EP066.115/15 del 20/07/15

<u>COMMITTENTE</u> Enel Produzione Spa - Centrale Ettore Majorana Termini Imerese (Pa)	<u>CONTRATTO Nr.</u> 8400063470 <u>OdA Nr.</u> 4000400045 del 30/06/15
---	---

TIPO	Termoresistenza Pt100 Ohm 0°C classe AA
MODELLO	TRD-AA-4F
MATRICOLA	TRPt01A/B, TRPt02A/B, TRPt03A/B, TRPt04A/B

<u>PROCEDURA DI RIFERIMENTO</u> CEI-EN 60751	<u>CATENA TERMOMETRICA DI RIFERIMENTO</u> Multimetro Delta Ohm HD2107 Matricola Nr. 13008754
<u>CAMPIONE DI SECONDA LINEA</u> TP47 Matricola Nr. 13011543 Certificato Accredia LAT/198	

Verifica della calibrazione effettuata su 3 punti 15°C – 30°C – 45°C in bagno di glicole ad asse verticale con profondità di immersione di 250 mm.

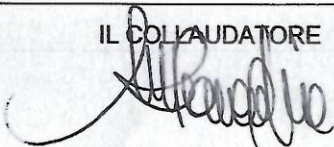
Max valore di tolleranza +/- 0,1°C rif. Tabella 3 EN 60751

L'incertezza totale di taratura sulle misure nel campo compreso tra 0 e 50° è di 0,05°C.

Le misure sono state effettuate sui termoelementi senza morsettiera.

La temperatura rilevata si basa sulla resistenza misurata sul termometro in taratura in relazione alla Tabella 1 „Funzione Temperatura/Resistenza“ della Norma CEI-EN 60751.

I dati di taratura indicati valgono per lo strumento nelle condizioni in cui è stato tarato.

ELECTRONIC NEWS IMPIANTI S.R.L.	IL COLLAUDATORE 
---------------------------------	---

 ELECTRONIC NEWS IMPIANTI	LABORATORIO DI TARATURA TERMoeLEMENTI	Data 20/07/15
		Tot.Pag. 5

TERMORESISTENZA
TRPt01A

PUNTO N.	TEMPERATURA DI RIFERIMENTO (°C)	RESISTENZA MISURATA (Ω)	TEMPERATURA RILEVATA (°C)	ERRORE (°C)
1.	15.03	105.888	15.10	0.07
2.	30.06	111.724	30.14	0.08
3.	45.04	117.509	45.10	0.06

TERMORESISTENZA
TRPt01B

PUNTO N.	TEMPERATURA DI RIFERIMENTO (°C)	RESISTENZA MISURATA (Ω)	TEMPERATURA RILEVATA (°C)	ERRORE (°C)
1.	15.2	105.881	15.08	0.06
2.	30.1	111.702	30.08	0.07
3.	45.2	117.501	45.8	0.06

 ELECTRONIC NEWS IMPIANTI	LABORATORIO DI TARATURA TERMoeLEMENTI	Data 20/07/15
		Tot.Pag. 5

TERMORESISTENZA
TRPt02A

PUNTO N.	TEMPERATURA DI RIFERIMENTO (°C)	RESISTENZA MISURATA (Ω)	TEMPERATURA RILEVATA (°C)	ERRORE (°C)
1.	15.04	105.885	15.09	0.05
2.	30.05	111.713	30.10	0.05
3.	45.09	117.534	45.16	0.07

TERMORESISTENZA
TRPt02B

PUNTO N.	TEMPERATURA DI RIFERIMENTO (°C)	RESISTENZA MISURATA (Ω)	TEMPERATURA RILEVATA (°C)	ERRORE (°C)
1.	15.3	105.898	15.12	0.08
2.	30.06	111.729	30.14	0.08
3.	45.08	117.541	45.18	0.1

 ELECTRONIC NEWS IMPIANTI	LABORATORIO DI TARATURA TERMoeLEMENTI	Data 20/07/15
		Tot.Pag. 5

TERMORESISTENZA
TRPt03A

PUNTO N.	TEMPERATURA DI RIFERIMENTO (°C)	RESISTENZA MISURATA (Ω)	TEMPERATURA RILEVATA (°C)	ERRORE (°C)
1.	15.05	105.877	15.08	0.03
2.	30.04	111.719	30.12	0.08
3.	45.03	117.501	45.08	0.05

TERMORESISTENZA
TRPt03B

PUNTO N.	TEMPERATURA DI RIFERIMENTO (°C)	RESISTENZA MISURATA (Ω)	TEMPERATURA RILEVATA (°C)	ERRORE (°C)
1.	15.02	105.882	15.08	+0.06
2.	30.2	111.705	30.09	+0.07
3.	45.1	117.501	45.08	+0.07

TERMORESISTENZA
TRPt04A

PUNTO N.	TEMPERATURA DI RIFERIMENTO (°C)	RESISTENZA MISURATA (Ω)	TEMPERATURA RILEVATA (°C)	ERRORE (°C)
1.	15.2	105.884	15.09	+0.07
2.	30.3	111.705	30.09	+0.06
3.	45.2	117.498	45.07	+0.05

TERMORESISTENZA
TRPt04B

PUNTO N.	TEMPERATURA DI RIFERIMENTO (°C)	RESISTENZA MISURATA (Ω)	TEMPERATURA RILEVATA (°C)	ERRORE (°C)
1.	15.1	105.875	15.06	+0.05
2.	30.3	111.710	30.1	+0.02
3.	45.1	117.498	45.7	+0.06