

KALIBRERINGS CERTIFIKAT

Udstedt af et akkrediteret kalibreringslaboratorium

Certifikat nummer
1376929Certifikat dato
2025-01-22Side (af)
1 (8)Kalibreret af
Flemming JohansenGodkendt af
René Wilche**KUNDE:**
A/S VESTFROST
FALKEVEJ 12
6705 ESBJERG Ø**KALIBRERINGSOBJEKT:**
PRECISION PROCESS CALIBRATOR, FLUKE, 7526A
Serienr.: 4183077 ID nr.: 655-990
METECH nr.: 433531
(MIO nr.):**YDELSE:** Akkrediteret Kalibrering**KALIBRERINGENS OMFANG:** Exova METECH kalibrerings instruktioner P102-005, P102-007, P106-001 & fabrikantens Performance Test baseret på Calibration Manual, March 2013 (excl. Pressure Modules funktions test). Ekstra målepunkter i Type-K, Type-T og Pt-100 som angivet af A/S Vestfrost. 365 dages specifikationer.**STATUS:** Der er ikke foretaget justering eller reparation.**KALIBRERINGSRESULTAT:** **Conditional Pass (N+)** – Et eller flere måleresultater ligger i 'Guard Band', dvs. inden for tolerancegrænserne, men uden for acceptgrænserne**KALIBRERINGS DATO:** 2025-01-20 – 2025-01-22
(åååå-mm-dd)**MODTAGELSESDATO:** 2025-01-13
(åååå-mm-dd)**KALIBRERINGSSTED:** Laboratoriet for elektriske normaler, Lab. 267 , 7400 Herning**OMGIVELSESFORHOLD:** Temperatur: $(23 \pm 1) ^\circ\text{C}$, Luftfugtighed: $(40 \pm 10) \% \text{rh}$ **SPORBARHED:** Kalibrering er foretaget med referenceudstyr, som er direkte eller indirekte sporbart til laboratoriets referencenormaler. Laboratoriets referencenormaler er sporbare til nationale eller internationale normaler.

Dette kalibreringscertifikat dokumenterer den metrologiske sporbarhed til nationale eller internationale standarder, som realiserer måleenhederne i henhold til Det Internationale Enhedssystem (SI-systemet).
Det anvendte kvalitetsstyringssystem er certificeret til DS/EN ISO 9001:2015, og kalibreringsaktiviteterne opfylder kravene i DS/EN ISO/IEC 17025:2017.
Styring af målesystemer er i overensstemmelse med DS/EN ISO 10012:2003.
Element Metech A/S med akkrediteringsnummer 333 er akkrediteret af Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond (DANAK) til kalibrering i henhold til DS/EN ISO/IEC 17025:2017.
Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond (DANAK) er medunderskriver af de multilaterale aftaler med European co-operation for Accreditation (EA) og International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) om gensidig anerkendelse af kalibreringscertifikater.
Resultaterne i dette kalibreringscertifikat vedrører kun det angivne udstyr under test på kalibreringsdatoen. Dette kalibreringscertifikat må ikke gengives i uddrag uden forudgående tilladelse fra det udstedende laboratorium. Kalibreringscertifikater uden signatur er ikke gyldige.



REFERENCEUDSTYR**ID NR.****NÆSTE KAL.**

Calibrator, Fluke 5730A	D3392	2025-02-20
AC/DC Multifunction Calibrator, Fluke 5522A	D7076	2026-01-17
4 L. Termobeholder, Isotherm 29B	D1382	NCR
Cold Junction Compensation, ISO.Tech Model 880 type T	D1735	2025-05-06
Cold Junction Compensation, ISO.Tech Model 880 type K	D1926	2025-05-06
Multimeter, Fluke 8508A	D4329	2025-10-24
Standard Resistor, Guildline Instruments Ltd. 9330	D0209	2025-12-16

ØVRIGT UDSTYR**ID NR.**

Decade Resistor, IET Labs 1433-38	D1828
-----------------------------------	-------

MÅLEUSIKKERHED

Den rapporterede ekspanderede måleusikkerhed er angivet som standardusikkerheden for målingen multipliceret med en dækningsfaktor k , således at dækningssandsynligheden svarer til ca. 95 %. Hvis ikke andet er angivet, er dækningssandsynligheden $k = 2$ for den rapporterede usikkerhed, som for en normalfordeling svarer til en dækningssandsynlighed på ca. 95 %.

Måleusikkerheden er fastlagt i overensstemmelse med EA publikation EA-4/02 M: 2022 *Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration*, og måleusikkerheden er angivet i overensstemmelse med ILAC publikation ILAC-P14:09/2020 *ILAC Policy for Measurement Uncertainty in Calibration*.

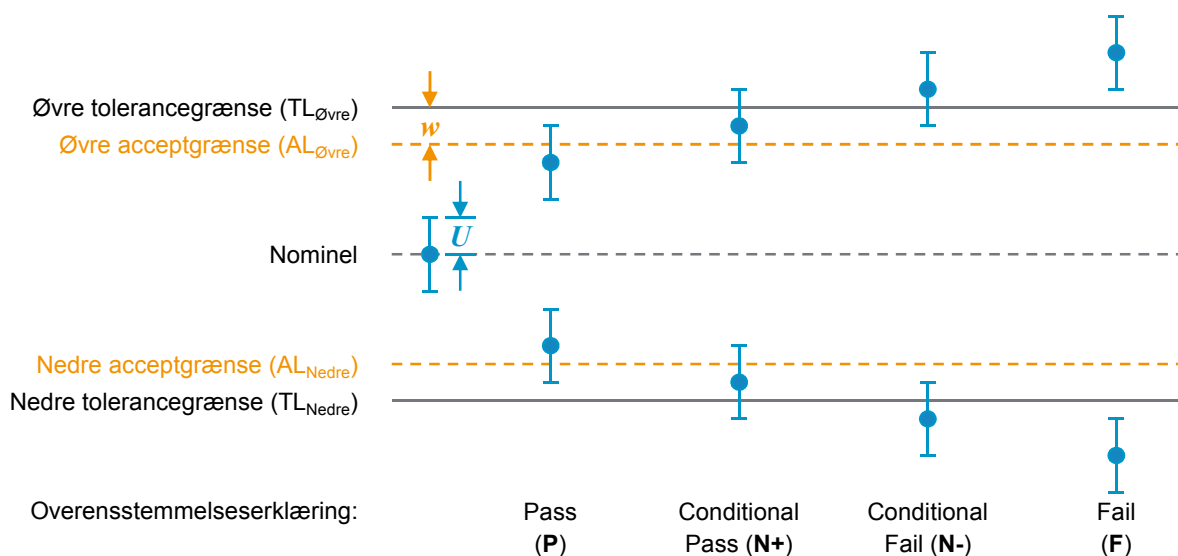
Kalibrerings- og måleprocedurer samt anvendt måleudstyr er valgt således, at måleusikkerheden er mindre end en tredjedel af specifikationerne for udstyr under test, dvs. med Test Uncertainty Ratio (TUR) > 3 , hvor det er muligt. Den rapporterede usikkerhed gælder kun for den målte værdi, og forholder sig ikke til langtidsstabiliteten for udstyr under test.

ERKLÆRING OM OVERENSSTEMMELSE MED TOLERANCE / SPECIFIKATION

Erklæring om overensstemmelse med tolerance / specifikation er afgivet i henhold til ILAC-publikation ILAC G8:09/2019 *Guidelines on Decision Rules and Statements of Conformity* ved brug af beslutningsreglen (4.2.3) for en **ikke-binær erklæring** med 'Guard Band' svarende til den ekspanderede usikkerhed. Erklæring om overensstemmelse med tolerance / specifikation er baseret på en dækningssandsynlighed på ca. 95 %, og gælder kun for udstyr under test ved de målte værdier.

Erklæring om overensstemmelse med tolerance / specifikation er rapporteret som:

- P** Pass – Det målte resultat er inden for acceptgrænserne
- N+** Conditional Pass – Det målte resultat ligger i 'Guard Band', dvs. inden for tolerancegrænserne, men uden for acceptgrænserne
- N-** Conditional Fail – Det målte resultat er uden for tolerancegrænserne, men med mindre end 'Guard Band'
- F** Fail – Det målte resultat er uden for tolerancegrænserne med mere end 'Guard Band'
- NE** Not Evaluated – Måling er udført, men der er ikke foretaget evaluering for overensstemmelse med tolerance / specifikation



- TL** Tolerancegrænse / Specifikationsgrænse (TL_{Øvre}, TL_{Nedre})
- AL** Acceptgrænse (AL_{Øvre} = TL_{Øvre} - w, AL_{Nedre} = TL_{Nedre} + w)
- w** 'Guard Band' svarende til den ekspanderede usikkerhed (w = U)
- U** Ekspanderet måleusikkerhed (U)

Erklæring om overensstemmelse med tolerance / specifikation er baseret på ovenstående beslutningsregel, og den endelige vurdering skal foretages af kunden, såfremt udstyr under test overholder specifikationer, og er egnet til formålet i forhold til dets tilsigtede brug (metrologisk bekræftelse).

Andre udtryk, der kan være brugt:

- NT** Not Tested; måling er ikke udført (og er ikke evalueret for overensstemmelse med tolerance / specifikation)
- NS** Not Specified; måling er udført, men der er ikke oplyst en tolerancegrænse / specifikationsgrænse
- NA** Not Available
- UUT** Unit Under Test
- DUT** Device Under Test
- ppm** parts per million
- TUR** Test Uncertainty Ratio (TL / U)
- NCR** No Calibration Required
- MPE** Maximum Permissible Error

Måleresultater:
DC Voltage Source:

Område	Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
100 mV	0 mV	0,00000 mV	0,00000 ±	0,00017 mV	0,00300 mV	P
100 mV	35 mV	35,00034 mV	0,00034 ±	0,00025 mV	0,00405 mV	P
100 mV	65 mV	65,00080 mV	0,00080 ±	0,00034 mV	0,00495 mV	P
100 mV	100 mV	100,00150 mV	0,00150 ±	0,00045 mV	0,00600 mV	P
1 V	0 V	0,0000000 V	0,00000000 ±	0,00000029 V	0,00001000 V	P
1 V	0,35 V	0,3500049 V	0,0000049 ±	0,0000015 V	0,0000205 V	P
1 V	0,65 V	0,6500086 V	0,0000086 ±	0,0000024 V	0,0000295 V	P
1 V	1 V	1,0000130 V	0,0000130 ±	0,0000033 V	0,0000400 V	P
10 V	0 V	0,000010 V	0,0000100 ±	0,0000028 V	0,0001000 V	P
10 V	3,5 V	3,500056 V	0,000056 ±	0,000015 V	0,000205 V	P
10 V	6,5 V	6,500103 V	0,000103 ±	0,000023 V	0,000295 V	P
10 V	10 V	10,000150 V	0,000150 ±	0,000033 V	0,000400 V	P
100 V	0 V	0,00010 V	0,000100 ±	0,000030 V	0,001000 V	P
100 V	35 V	35,00064 V	0,00064 ±	0,00021 V	0,00205 V	P
100 V	65 V	65,00088 V	0,00088 ±	0,00035 V	0,00295 V	P
100 V	100 V	100,00150 V	0,00150 ±	0,00052 V	0,00400 V	P

DC Current Source:

Område	Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
100 mA	0 mA	0,0003 mA	0,00030 ±	0,00019 mA	0,00100 mA	P
100 mA	35 mA	35,0014 mA	0,00140 ±	0,00034 mA	0,00275 mA	P
100 mA	65 mA	65,0024 mA	0,00240 ±	0,00052 mA	0,00425 mA	P
100 mA	100 mA	100,0041 mA	0,00410 ±	0,00076 mA	0,00600 mA	P

Thermocouple Output:

Område	Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
mV/°C	-10 mV	-10,00132 mV	-0,00132 ±	0,00018 mV	0,00315 mV	P
mV/°C	15 mV	14,99895 mV	-0,00105 ±	0,00020 mV	0,00345 mV	P
mV/°C	35 mV	34,99906 mV	-0,00094 ±	0,00025 mV	0,00390 mV	P
mV/°C	55 mV	54,99937 mV	-0,00063 ±	0,00033 mV	0,00450 mV	P
mV/°C	75 mV	74,99971 mV	-0,00029 ±	0,00038 mV	0,00510 mV	P

CJC (Cold Junction Compensation) Type K:

Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
-0,118 °C	-0,078 °C	0,040 ±	0,024 °C	0,080 °C	P

Thermocouple Input:

Område	Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
mV/°C	-10 mV	-10,000 mV	0,00000 ±	0,00097 mV	0,00315 mV	P
mV/°C	15 mV	15,000 mV	-0,00050 ±	0,00097 mV	0,00345 mV	P
mV/°C	35 mV	35,000 mV	-0,0005 ±	0,0010 mV	0,0039 mV	P
mV/°C	55 mV	54,999 mV	-0,0007 ±	0,0011 mV	0,0045 mV	P
mV/°C	75 mV	74,999 mV	-0,0012 ±	0,0011 mV	0,0051 mV	P

Ohms Output:

Område	Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
400 Ω	5 Ω	5,0018 Ω	0,00180 ±	0,00095 Ω	0,01500 Ω	P
400 Ω	100 Ω	100,0030 Ω	0,0030 ±	0,0015 Ω	0,0150 Ω	P
400 Ω	200 Ω	200,0044 Ω	0,0044 ±	0,0021 Ω	0,0150 Ω	P
400 Ω	300 Ω	300,0065 Ω	0,0065 ±	0,0027 Ω	0,0150 Ω	P
400 Ω	400 Ω	400,0093 Ω	0,0093 ±	0,0033 Ω	0,0150 Ω	P
4000 Ω	5 Ω	5,002 Ω	0,002 ±	0,071 Ω	0,300 Ω	P
4000 Ω	1000 Ω	1000,016 Ω	0,016 ±	0,015 Ω	0,300 Ω	P
4000 Ω	2000 Ω	2000,027 Ω	0,027 ±	0,021 Ω	0,300 Ω	P
4000 Ω	3000 Ω	3000,048 Ω	0,048 ±	0,027 Ω	0,300 Ω	P
4000 Ω	4000 Ω	4000,073 Ω	0,073 ±	0,034 Ω	0,300 Ω	P

Ohms Input:

Område	Reference	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
400 Ω	0,00000 Ω	0,000 Ω	-0,00040 ±	0,00058 Ω	0,00400 Ω	P
400 Ω	25,00818 Ω	25,007 Ω	-0,00128 ±	0,00062 Ω	0,00450 Ω	P
400 Ω	75,00871 Ω	75,008 Ω	-0,00031 ±	0,00080 Ω	0,00550 Ω	P
400 Ω	95,01022 Ω	95,010 Ω	-0,00072 ±	0,00090 Ω	0,00590 Ω	P
400 Ω	100,00853 Ω	100,008 Ω	-0,00063 ±	0,00093 Ω	0,00600 Ω	P
400 Ω	105,00881 Ω	105,008 Ω	-0,00091 ±	0,00095 Ω	0,00610 Ω	P
400 Ω	150,0092 Ω	150,007 Ω	-0,0021 ±	0,0012 Ω	0,0070 Ω	P
400 Ω	300,0098 Ω	300,008 Ω	-0,0019 ±	0,0027 Ω	0,0100 Ω	P
400 Ω	400,0109 Ω	400,008 Ω	-0,0032 ±	0,0033 Ω	0,0120 Ω	P
4000 Ω	0,0000 Ω	0,004 Ω	0,0040 ±	0,0058 Ω	0,0400 Ω	P
4000 Ω	250,0091 Ω	250,004 Ω	-0,0051 ±	0,0062 Ω	0,0450 Ω	P
4000 Ω	750,0005 Ω	749,983 Ω	-0,0175 ±	0,0080 Ω	0,0550 Ω	P
4000 Ω	999,9772 Ω	999,940 Ω	-0,0372 ±	0,0093 Ω	0,0600 Ω	P
4000 Ω	1499,982 Ω	1499,942 Ω	-0,040 ±	0,012 Ω	0,070 Ω	P
4000 Ω	1999,949 Ω	1999,888 Ω	-0,061 ±	0,020 Ω	0,080 Ω	N+
4000 Ω	2999,924 Ω	2999,867 Ω	-0,057 ±	0,027 Ω	0,100 Ω	P
4000 Ω	3999,902 Ω	3999,826 Ω	-0,076 ±	0,033 Ω	0,120 Ω	P

Isolated DC Voltage:

Område	Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
10 V	0 V	0,0000 V	0,000000 ±	0,000058 V	0,000200 V	P
10 V	2,5 V	2,5000 V	0,000000 ±	0,000058 V	0,000300 V	P
10 V	5 V	5,0001 V	0,000100 ±	0,000059 V	0,000500 V	P
10 V	10 V	10,0002 V	0,000200 ±	0,000063 V	0,000700 V	P
100 V	0 V	0,000 V	0,00000 ±	0,00058 V	0,00200 V	P
100 V	25 V	25,000 V	0,00000 ±	0,00059 V	0,00300 V	P
100 V	50 V	50,000 V	0,00000 ±	0,00063 V	0,00500 V	P
100 V	75 V	75,000 V	0,00000 ±	0,00067 V	0,00600 V	P
100 V	100 V	100,000 V	0,00020 ±	0,00073 V	0,00700 V	P

Isolated DC Current:

Område	Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
50 mA	0 mA	0,0000 mA	0,000000 ±	0,000058 mA	0,001000 mA	P
50 mA	25 mA	24,9983 mA	-0,00170 ±	0,00094 mA	0,00350 mA	P
50 mA	50 mA	49,9966 mA	-0,0034 ±	0,0016 mA	0,0060 mA	P

Funktion : Simulering PT100 (ITS-90)

Område	Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
P100-385	-80 °C	-79,9934 °C	0,0066 ±	0,0027 °C	0,0500 °C	P
P100-385	-50 °C	-49,9942 °C	0,0058 ±	0,0029 °C	0,0500 °C	P
P100-385	-25 °C	-24,9940 °C	0,0060 ±	0,0031 °C	0,0500 °C	P
P100-385	-18 °C	-17,9925 °C	0,0075 ±	0,0032 °C	0,0500 °C	P
P100-385	-9 °C	-8,9932 °C	0,0068 ±	0,0032 °C	0,0500 °C	P
P100-385	0 °C	0,0069 °C	0,0069 ±	0,0033 °C	0,0500 °C	P
P100-385	5 °C	5,0061 °C	0,0061 ±	0,0033 °C	0,0500 °C	P
P100-385	25 °C	25,0053 °C	0,0053 ±	0,0035 °C	0,0500 °C	P
P100-385	100 °C	100,0082 °C	0,0082 ±	0,0041 °C	0,0500 °C	P
P100-385	200 °C	200,0133 °C	0,0133 ±	0,0049 °C	0,0500 °C	P

Funktion : Måling PT100 (ITS-90)

Input	Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
68,325 Ω	-80,00 °C	-80,005 °C	-0,0050 ±	0,0065 °C	0,0200 °C	P
80,306 Ω	-50,00 °C	-50,007 °C	-0,0070 ±	0,0073 °C	0,0200 °C	P
90,192 Ω	-25,00 °C	-25,005 °C	-0,0050 ±	0,0079 °C	0,0200 °C	P
92,946 Ω	-18,00 °C	-18,003 °C	-0,0030 ±	0,0082 °C	0,0200 °C	P
96,478 Ω	-9,00 °C	-9,002 °C	-0,0020 ±	0,0084 °C	0,0200 °C	P
100,000 Ω	0,00 °C	-0,002 °C	-0,0020 ±	0,0085 °C	0,0200 °C	P
101,953 Ω	5,00 °C	4,998 °C	-0,0020 ±	0,0087 °C	0,0200 °C	P
109,735 Ω	25,00 °C	24,996 °C	-0,0040 ±	0,0090 °C	0,0200 °C	P
138,506 Ω	100,00 °C	99,987 °C	-0,013 ±	0,012 °C	0,020 °C	N+
175,856 Ω	200,00 °C	199,995 °C	-0,005 ±	0,015 °C	0,024 °C	P

Måling Thermocouple Type K

Input	Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
-2,9248 mV	-80,142 °C	-80,071 °C	0,071 ±	0,046 °C	0,100 °C	N+
-1,8940 mV	-50,130 °C	-50,061 °C	0,069 ±	0,042 °C	0,100 °C	N+
-0,9724 mV	-25,123 °C	-25,063 °C	0,060 ±	0,040 °C	0,100 °C	P
-0,7056 mV	-18,121 °C	-18,059 °C	0,062 ±	0,039 °C	0,100 °C	N+
-0,3576 mV	-9,119 °C	-9,052 °C	0,067 ±	0,039 °C	0,100 °C	N+
-0,0047 mV	-0,118 °C	-0,054 °C	0,064 ±	0,038 °C	0,100 °C	N+
0,1932 mV	4,883 °C	4,947 °C	0,064 ±	0,038 °C	0,100 °C	N+
0,9956 mV	24,885 °C	24,948 °C	0,063 ±	0,037 °C	0,100 °C	P
4,0916 mV	99,888 °C	99,936 °C	0,048 ±	0,037 °C	0,100 °C	P
8,1338 mV	199,884 °C	199,930 °C	0,046 ±	0,038 °C	0,100 °C	P

Måling Thermocouple Type T

Input	Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
-2,7932 mV	-80,175 °C	-80,194 °C	-0,019 ±	0,036 °C	0,110 °C	P
-1,8244 mV	-50,158 °C	-50,167 °C	-0,009 ±	0,032 °C	0,110 °C	P
-0,9454 mV	-25,147 °C	-25,163 °C	-0,016 ±	0,030 °C	0,110 °C	P
-0,6882 mV	-18,144 °C	-18,160 °C	-0,016 ±	0,029 °C	0,110 °C	P
-0,3505 mV	-9,141 °C	-9,150 °C	-0,009 ±	0,029 °C	0,110 °C	P
-0,0053 mV	-0,138 °C	-0,141 °C	-0,003 ±	0,028 °C	0,090 °C	P
0,1892 mV	4,863 °C	4,855 °C	-0,008 ±	0,028 °C	0,090 °C	P
0,9866 mV	24,869 °C	24,855 °C	-0,014 ±	0,027 °C	0,090 °C	P
4,2732 mV	99,886 °C	99,862 °C	-0,024 ±	0,024 °C	0,090 °C	P
9,2828 mV	199,899 °C	199,873 °C	-0,026 ±	0,021 °C	0,090 °C	P

Thermocouple Simulation (Type K)

Setting	Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
-80,0 °C	-80,0 °C	-80,019 °C	-0,019 ±	0,045 °C	0,100 °C	P
-50,0 °C	-50,0 °C	-50,017 °C	-0,017 ±	0,041 °C	0,100 °C	P
-25,0 °C	-25,0 °C	-25,014 °C	-0,014 ±	0,038 °C	0,100 °C	P
-18,0 °C	-18,0 °C	-18,016 °C	-0,016 ±	0,038 °C	0,100 °C	P
-9,0 °C	-9,0 °C	-9,017 °C	-0,017 ±	0,037 °C	0,100 °C	P
0,0 °C	0,0 °C	-0,015 °C	-0,015 ±	0,037 °C	0,100 °C	P
5,0 °C	5,0 °C	4,984 °C	-0,016 ±	0,037 °C	0,100 °C	P
25,0 °C	25,0 °C	24,984 °C	-0,016 ±	0,036 °C	0,100 °C	P
100,0 °C	100,0 °C	99,993 °C	-0,007 ±	0,035 °C	0,100 °C	P
200,0 °C	200,0 °C	199,990 °C	-0,010 ±	0,036 °C	0,100 °C	P

Thermocouple Simulation (Type T)

Setting	Nominel	Målt	Afvigelse	Usikkerhed	Spec. 365 dage [±]	
-80,0 °C	-80,0 °C	-79,935 °C	0,065 ±	0,033 °C	0,110 °C	P
-50,0 °C	-50,0 °C	-49,938 °C	0,062 ±	0,030 °C	0,110 °C	P
-25,0 °C	-25,0 °C	-24,940 °C	0,060 ±	0,028 °C	0,110 °C	P
-18,0 °C	-18,0 °C	-17,941 °C	0,059 ±	0,027 °C	0,110 °C	P
-9,0 °C	-9,0 °C	-8,945 °C	0,055 ±	0,027 °C	0,110 °C	P
0,0 °C	0,0 °C	0,054 °C	0,054 ±	0,026 °C	0,090 °C	P
5,0 °C	5,0 °C	5,052 °C	0,052 ±	0,026 °C	0,090 °C	P
25,0 °C	25,0 °C	25,053 °C	0,053 ±	0,025 °C	0,090 °C	P
100,0 °C	100,0 °C	100,058 °C	0,058 ±	0,022 °C	0,090 °C	P
200,0 °C	200,0 °C	200,048 °C	0,048 ±	0,019 °C	0,090 °C	P

Slut på dokument