



calibration
MBW

Von der Schweizerischen Akkreditierungsstelle SAS
akkreditierte Kalibrierstelle
Akkreditierungs-Nr.: SCS 0125

Calibration Laboratory accredited by
the Swiss Accreditation Service SAS
Accreditation No.: SCS 0125

The Swiss Accreditation Service is one of the signatories
to the EA Multilateral Agreement for the recognition
of calibration certificates.

MBW Calibration Ltd.
Seminarstrasse 55/57
CH-5430 Wettingen
Switzerland

Phone +41 56 437 28 30
Fax +41 56 437 28 40

www.mbw.ch
calibration@mbw.ch

Kalibrierzertifikat SCS

Calibration Certificate SCS

Zertifikat Nr.: 4431MBW2016
Certificate No.

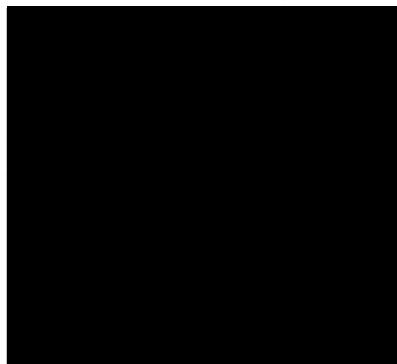
Gegenstand: Thermometer mit PT100
Object

Hersteller: MBW Calibration AG
Manufacturer

Typ: T12
Model

Serien-Nr.:
Serial No.

Kunde:
Customer



Auftrags-Nr.:
Order No.

Bemerkungen:
Remarks

Referenzen T12: 60.39566Ω/
139.99823Ω
12 Fühler, unter Messwerte
separat aufgeführt

Datum der Kalibrierung:
Date of calibration

22.03.2016

Datum
Date

Sascha Weltstein

Leiter der Kalibrierstelle
Head of the Calibration Laboratory

Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016
Certificate Nr.: 4431MBW2016

Umfang und Messverfahren Scope and measurement method

Umfang der Kalibrierung Scope of calibration

Temperatur zwischen -50 °C .. +100 °C
Temperature in the range of -50 °C .. + 100 °C

Messverfahren

Measurement method

Die Prüfung der Temperaturmessung erfolgte durch einen Vergleich mit einem Widerstandsthermometer in einem Eis-/Wasserbad sowie einem Temperaturbad, Medium Galden HT-200. Die Fühler wurden komplett eingetaucht.

The testing of the temperature measurement is done by a comparison with a resistance thermometer in an ice/water bath and a temperature bath filled with Galden HT-200. The probes were immersed fully.

Messbedingungen

Measurement conditions

Während den Messungen befand sich das Gerät in einer Umgebungstemperatur von $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$. Alle Messwerte des Prüflings wurden über die serielle Schnittstelle RS-232 ausgelesen. Alle in diesem Zertifikat ausgewiesenen Messwerte wurden als Mittelwerte aus mindestens 30 Werten über einen Zeitraum von mindestens 10 Minuten ermittelt.

During the measurement the ambient temperature was $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$.
All measurement values of the test object were read through the serial interface RS-232.
All the measurement values reported in this certificate were calculated as the arithmetic average of at least 30 values measured during a time period of at least 10 minutes.

Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016
 Certificate Nr.: 4431MBW2016

Messresultate Measurement results

Temperatur: CH01: 14/02911-08
 Temperature

Referenzwert Reference value	Wert des Prüflings Value of test object	Wert des Prüflings Value of test object	Abweichung zum Referenzwert Deviation from reference value	Erweiterte Messunsicherheit Extended measurement uncertainty
°C	Ohm	°C	K	K
-49.659	80.3916	-49.660	-0.001	0.02
-24.775	90.2405	-24.771	0.004	0.02
0.169	100.0340	0.172	0.003	0.02
24.791	109.6297	24.799	0.008	0.02
49.703	119.2595	49.704	0.001	0.02
74.662	128.8314	74.652	-0.010	0.02
99.657	138.3487	99.653	-0.004	0.02

Koeffizienten für die Umrechnung nach DIN EN 60751 (CvD)
 Coefficients for conversion to DIN EN 60751 (CvD)

R ₀	99.9666
A	3.9127e-03
B	-6.0048e-07
C	-1.5155e-12

Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016
 Certificate Nr.: 4431MBW2016

Temperatur: CH02: 14/02911-24
 Temperature

Referenzwert Reference value	Wert des Prüflings Value of test object	Wert des Prüflings Value of test object	Abweichung zum Referenzwert Deviation from reference value	Erweiterte Messunsicherheit Extended measurement uncertainty
°C	Ohm	°C	K	K
-49.659	80.3908	-49.659	0.000	0.02
-24.775	90.2377	-24.771	0.004	0.02
0.169	100.0299	0.173	0.004	0.02
24.791	109.6236	24.800	0.009	0.02
49.703	119.2527	49.708	0.005	0.02
74.662	128.8263	74.665	0.003	0.02
99.657	138.3385	99.657	0.000	0.02

Koeffizienten für die Umrechnung nach DIN EN 60751 (CvD)
 Coefficients for conversion to DIN EN 60751 (CvD)

$$\begin{aligned}
 R_0 &= 99.9621 \\
 A &= 3.9121e-03 \\
 B &= -5.9981e-07 \\
 C &= -2.0999e-12
 \end{aligned}$$

Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016

Certificate Nr.: 4431MBW2016

Temperatur: CH03: 14/02911-02

Temperature

Referenzwert Reference value	Wert des Prüflings Value of test object	Wert des Prüflings Value of test object	Abweichung zum Referenzwert Deviation from reference value	Erweiterte Messunsicherheit Extended measurement uncertainty
°C	Ohm	°C	K	K
-49.659	80.3882	-49.662	-0.003	0.02
-24.775	90.2404	-24.781	-0.006	0.02
0.169	100.0376	0.173	0.004	0.02
24.791	109.6373	24.808	0.017	0.02
49.703	119.2711	49.716	0.013	0.02
74.662	128.8465	74.661	-0.001	0.02
99.657	138.3682	99.655	-0.002	0.02

Koeffizienten für die Umrechnung nach DIN EN 60751 (CvD)
 Coefficients for conversion to DIN EN 60751 (CvD)

$$\begin{aligned}
 R_0 &= 99.9701 \\
 A &= 3.9124e-03 \\
 B &= -5.8347e-07 \\
 C &= -7.6133e-12
 \end{aligned}$$

Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016

Certificate Nr.: 4431MBW2016

Temperatur: CH04: 14/02911-11

Temperature

Referenzwert Reference value °C	Wert des Prüflings Value of test object Ohm	Wert des Prüflings Value of test object °C	Abweichung zum Referenzwert Deviation from reference value K	Erweiterte Messunsicherheit Extended measurement uncertainty K
-49.659	80.3876	-49.661	-0.002	0.02
-24.775	90.2391	-24.771	0.004	0.02
0.169	100.0364	0.174	0.005	0.02
24.791	109.6361	24.803	0.012	0.02
49.703	119.2704	49.710	0.007	0.02
74.662	128.8499	74.668	0.006	0.02
99.657	138.3683	99.662	0.005	0.02

Koeffizienten für die Umrechnung nach DIN EN 60751 (CvD)
Coefficients for conversion to DIN EN 60751 (CvD)

$$\begin{aligned}
 R_0 &= 99.9683 \\
 A &= 3.9140e-03 \\
 B &= -5.9971e-07 \\
 C &= -9.8807e-13
 \end{aligned}$$

Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016
 Certificate Nr.: 4431MBW2016

Temperatur: CH05: 14/02911-22
 Temperature

Referenzwert Reference value	Wert des Prüflings Value of test object	Wert des Prüflings Value of test object	Abweichung zum Referenzwert Deviation from reference value	Erweiterte Messunsicherheit Extended measurement uncertainty
°C	Ohm	°C	K	K
-49.659	80.4098	-49.658	0.001	0.02
-24.775	90.2616	-24.77	0.005	0.02
0.169	100.0588	0.174	0.005	0.02
24.791	109.6577	24.801	0.010	0.02
49.703	119.2923	49.709	0.006	0.02
74.662	128.8711	74.667	0.005	0.02
99.657	138.3889	99.662	0.005	0.02

Koeffizienten für die Umrechnung nach DIN EN 60751 (CvD)
 Coefficients for conversion to DIN EN 60751 (CvD)

$$\begin{aligned}
 R_0 &= 99.9906 \\
 A &= 3.9132e-03 \\
 B &= -6.0206e-07 \\
 C &= -9.8251e-13
 \end{aligned}$$

Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016

Certificate Nr.: 4431MBW2016

Temperatur: CH06: 14/02911-19

Temperature

Referenzwert Reference value	Wert des Prüflings Value of test object	Wert des Prüflings Value of test object	Abweichung zum Referenzwert Deviation from reference value	Erweiterte Messunsicherheit Extended measurement uncertainty
°C	Ohm	°C	K	K
-49.659	80.3964	-49.659	0.000	0.02
-24.775	90.2480	-24.770	0.005	0.02
0.169	100.0452	0.174	0.005	0.02
24.791	109.6450	24.803	0.012	0.02
49.703	119.2789	49.708	0.005	0.02
74.662	128.8582	74.665	0.003	0.02
99.657	138.3761	99.657	0.000	0.02

Koeffizienten für die Umrechnung nach DIN EN 60751 (CvD)

Coefficients for conversion to DIN EN 60751 (CvD)

R_0	99.9770
A	3.9137e-03
B	-5.9889e-07
C	-1.2345e-12



Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016

Certificate Nr.: 4431MBW2016

Temperatur: CH07: 14/02911-20

Temperature

Referenzwert Reference value	Wert des Prüflings Value of test object	Wert des Prüflings Value of test object	Abweichung zum Referenzwert Deviation from reference value	Erweiterte Messunsicherheit Extended measurement uncertainty
°C	Ohm	°C	K	K
-49.659	80.3915	-49.659	0.000	0.02
-24.775	90.2444	-24.769	0.006	0.02
0.169	100.0424	0.177	0.008	0.02
24.791	109.6434	24.807	0.016	0.02
49.703	119.2783	49.713	0.010	0.02
74.662	128.8588	74.671	0.009	0.02
99.657	138.3788	99.665	0.008	0.02

Koeffizienten für die Umrechnung nach DIN EN 60751 (CvD)
Coefficients for conversion to DIN EN 60751 (CvD)

$$\begin{aligned}
 R_0 &= 99.9733 \\
 A &= 3.9140e-03 \\
 B &= -5.9710e-07 \\
 C &= -1.8367e-12
 \end{aligned}$$

Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016
 Certificate Nr.: 4431MBW2016

Temperatur: CH08: 14/02911-09
 Temperature

Referenzwert Reference value	Wert des Prüflings Value of test object	Wert des Prüflings Value of test object	Abweichung zum Referenzwert Deviation from reference value	Erweiterte Messunsicherheit Extended measurement uncertainty
°C	Ohm	°C	K	K
-49.659	80.3875	-49.659	0.000	0.02
-24.775	90.2405	-24.771	0.004	0.02
0.169	100.0391	0.172	0.003	0.02
24.791	109.6401	24.800	0.009	0.02
49.703	119.2761	49.708	0.005	0.02
74.662	128.8572	74.667	0.005	0.02
99.657	138.3764	99.660	0.003	0.02

Koeffizienten für die Umrechnung nach DIN EN 60751 (CvD)
 Coefficients for conversion to DIN EN 60751 (CvD)

R ₀	99.9716
A	3.9146e-03
B	-6.0136e-07
C	-9.2676e-13

Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016

Certificate Nr.: 4431MBW2016

Temperatur: CH09: 14/02911-17
Temperature

Referenzwert Reference value	Wert des Prüflings Value of test object	Wert des Prüflings Value of test object	Abweichung zum Referenzwert Deviation from reference value	Erweiterte Messunsicherheit Extended measurement uncertainty
°C	Ohm	°C	K	K
-49.659	80.3978	-49.661	-0.002	0.02
-24.775	90.2498	-24.764	0.011	0.02
0.169	100.0469	0.181	0.012	0.02
24.791	109.6462	24.808	0.017	0.02
49.703	119.2806	49.716	0.013	0.02
74.662	128.8597	74.675	0.013	0.02
99.657	138.3785	99.672	0.015	0.02

Koeffizienten für die Umrechnung nach DIN EN 60751 (CvD)
Coefficients for conversion to DIN EN 60751 (CvD)

R ₀	99.9762
A	3.9138e-03
B	-6.0223e-07
C	1.0384e-12

Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016
 Certificate Nr.: 4431MBW2016

Temperatur: CH10: 14/02911-13
 Temperature

Referenzwert Reference value °C	Wert des Prüflings Value of test object Ohm	Wert des Prüflings Value of test object °C	Abweichung zum Referenzwert Deviation from reference value K	Erweiterte Messunsicherheit Extended measurement uncertainty K
-49.659	80.3889	-49.659	0.000	0.02
-24.775	90.2407	-24.771	0.004	0.02
0.169	100.0378	0.173	0.004	0.02
24.791	109.6372	24.801	0.010	0.02
49.703	119.2717	49.709	0.006	0.02
74.662	128.8509	74.666	0.004	0.02
99.657	138.3692	99.661	0.004	0.02

Koeffizienten für die Umrechnung nach DIN EN 60751 (CvD)
 Coefficients for conversion to DIN EN 60751 (CvD)

R_0	99.9702
A	3.9139e-03
B	-5.9986e-07
C	-1.7101e-12



Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016
 Certificate Nr.: 4431MBW2016

Temperatur: CH11: 14/02911-06
 Temperature

Referenzwert Reference value	Wert des Prüflings Value of test object	Wert des Prüflings Value of test object	Abweichung zum Referenzwert Deviation from reference value	Erweiterte Messunsicherheit Extended measurement uncertainty
°C	Ohm	°C	K	K
-49.659	80.3976	-49.659	0.000	0.02
-24.775	90.2489	-24.768	0.007	0.02
0.169	100.0454	0.176	0.007	0.02
24.791	109.6444	24.803	0.012	0.02
49.703	119.2779	49.709	0.006	0.02
74.662	128.8566	74.667	0.005	0.02
99.657	138.3747	99.662	0.005	0.02

Koeffizienten für die Umrechnung nach DIN EN 60751 (CvD)
 Coefficients for conversion to DIN EN 60751 (CvD)

R ₀	99.9766
A	3.9136e-03
B	-6.0050e-07
C	-5.7557e-13

Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016

Certificate Nr.: 4431MBW2016

Temperatur: CH12: 14/02911-16

Temperature

Referenzwert Reference value	Wert des Prüflings Value of test object	Wert des Prüflings Value of test object	Abweichung zum Referenzwert Deviation from reference value	Erweiterte Messunsicherheit Extended measurement uncertainty
°C	Ohm	°C	K	K
-49.659	80.3951	-49.659	0.000	0.02
-24.775	90.2465	-24.768	0.007	0.02
0.169	100.0434	0.176	0.007	0.02
24.791	109.6421	24.803	0.012	0.02
49.703	119.2764	49.709	0.006	0.02
74.662	128.8554	74.667	0.005	0.02
99.657	138.3735	99.662	0.005	0.02

Koeffizienten für die Umrechnung nach DIN EN 60751 (CvD)
Coefficients for conversion to DIN EN 60751 (CvD)

R ₀	99.9745
A	3.9134e-03
B	-5.9821e-07
C	-1.8672e-12

Zertifikat-Nr.: 4431MBW2016
Certificate Nr.: 4431MBW2016

Messunsicherheit Measurement uncertainty

Die angegebene Messunsicherheit ist das Produkt der kombinierten Standardunsicherheit mit einem Erweiterungsfaktor $k=2$. Dies entspricht einem Vertrauensintervall von etwa 95%. Die Unsicherheit wurde in Übereinstimmung mit den Richtlinien International Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM:1995) ermittelt und beinhaltet die Messunsicherheiten des Prüflings. Die angegebenen Messunsicherheiten beziehen sich nur auf die hier aufgeführten Messungen und machen keine Aussage über die Langzeitstabilität des Prüflings.

The reported expanded 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 the International Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement and is inclusive of the unit under test. The uncertainties relate only to the measured values and do not carry any implication regarding the long term stability of the instrument.

Zusätzliche Informationen Additional Information

Dieses Kalibrierzertifikat dokumentiert die Rückverfolgbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der physikalischen Einheiten (SI). Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Widerholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the physical units of measurements (SI). The user is responsible to have the instrument recalibrated at appropriate intervals.

Dieses Kalibrierzertifikat darf nur vollständig und unverändert weitergegeben werden. Auszüge oder Änderungen sind unzulässig. Kalibrierzertifikate ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificates without signature and seal are not valid.