

Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
issued by the calibration laboratory



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-15219-01-00

imetrologie GmbH

akkreditiert gemäß DIN EN ISO/IEC 17025
accredited according to DIN EN ISO/IEC 17025

Mitglied im Deutschen Kalibrierdienst
Member of the Deutschen Kalibrierdienst



Kalibrierzeichen
Calibration mark

6580
D-K- 15219-01-00
2024-10

Gegenstand <i>Object</i>	2 Platin-Widerstandsthermometer, angeschlossen an 1 Temperaturanzeigergerät 2 Platinum Resistance Thermometers, connected with 1 temp. measuring device
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Anton Paar, AccuMac Corporation
Typ <i>Type</i>	Gerät/Device: MKT 50 Fühler/Probe 1-2: Typ AM1730-12, Pt100
Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i>	Gerät/Device: S/N: 82058661 PM-Nr. 9123 Fühler/Probe 1: 1620728, PM-Nr. 9124, CH1 Fühler/Probe 2: 1620737, PM-Nr. 9125, CH2
Auftraggeber <i>Customer</i>	Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG Am Achalaich 11 82362 Weilheim

Auftragsnummer <i>Order No.</i>	202403121
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	6
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	28.10.2024

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.

The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klarschrift auch ohne Unterschrift gültig.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates with the full name of the approval responsible person are valid without signature.

Freigabe des Kalibrierscheins durch
Approval of the certificate of calibration by



Freigabe
HERBERT KIRCHNER
29.10.2024
07:32:05 UTC

Bearbeiter
Person in charge

Valentyn Kovalenko

Kalibriergegenstand

Temperaturanzeigegerät MKT 50, Seriennr. 82058661. Das Temperaturmessgerät MKT 50 arbeitet nach einem getakteten Gleichstromverfahren in Brückenschaltung mit einem internen Referenzwiderstand von 400 Ohm.

Object of calibration

Temperature measuring device MKT 50, serial no. 82058661. The data acquisition of the measuring device MKT 50 is based on a DC bridge technology in relation to an internal reference resistance with value of 400 Ohm.

Kalibrierung des internen Referenzwiderstandes: „Eingangsmessung“ = „Ausgangsmessung“
The calibration of the internal reference resistor: "As found" = "As left"

Kanal Channel	Soll / Festwiderstand Standard Reference Resistor	Anzeige Kalibriergegenstand Indication Calibration Object	Abweichung Deviation	Hersteller Spezifikation Manufacturer Specification	Messunsicherheit Uncertainty
	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
1	25,0000201	25,00004	0,00002	0,0004	0,00015
	99,999703	99,99977	0,00007	0,0004	0,00015
	399,998372	399,99855	0,00018	0,0004	0,00015
2	25,0000201	25,00007	0,00005	0,0004	0,00015
	99,999703	99,99981	0,00011	0,0004	0,00015
	399,998372	399,99863	0,00026	0,0004	0,00015

Einstellwert des internen Referenzwiderstandes: INT. RREF = 400,017071 Ω.
 Setting value of the internal reference resistor: INT. RREF = 400,017071 Ω

Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung erfolgte durch Vergleich der durch die Kalibriergeräte/Normale dargestellten Werte mit der Anzeige des Prüflings. Die Kalibrierung erfolgte entsprechend der Richtlinienreihe VDI/VDE/DGQ/DKD 2622.

Calibration Method

The calibration was performed by comparison between known values of reference standard device and device under the test. The unit was calibrated in accordance with the guideline VDI/VDE/DGQ/DKD2622.

Bedingungen während der Kalibrierung
Calibration Conditions

Aufwärmzeit, nach dem Einschalten: heating period after switching-on:	> 0,5 h
Umgebungstemperatur: Ambient temperature:	(23 ± 2) °C
Relative Luftfeuchte:	(50 ± 5) % rF

Kalibriergegenstand

2 Platin-Widerstandsthermometer (Pt100), Ø 6,35 mm, Länge 305 mm, angeschlossen an ein Temperaturanzeigergerät MKT 50, Serien-Nr. 82058661, PM-Nr. 9123

Object of calibration

2 Platinum resistance thermometer (Pt100), Ø 6,35 mm, length 305 mm, connected with one temperature measuring device MKT 50, Serial-No. 82058661, PM-Nr. 9123

Messergebnisse: „Eingangsmessung“
Test results: "As found"

Kanal Channel	Serien-Nr. Serial No.	Prüftemperatur Test Temperature °C	Anzeige Indication °C	Abweichung Deviation K	Messunsicherheit Uncertainty K
1	1620728	350,004	350,012	+0,008	0,020
		134,037	134,040	+0,003	0,010
		0,010	0,013	+0,003	0,005
		-50,023	-50,020	+0,003	0,010
		-89,996	-89,999	-0,003	0,010
2	1620737	350,004	350,014	+0,010	0,020
		134,037	134,042	+0,005	0,010
		0,010	0,014	+0,004	0,005
		-50,023	-50,020	+0,003	0,010
		-89,996	-89,998	-0,002	0,010

Diese Werte beziehen sich auf die Internationale Temperaturskala von 1990 (ITS-90).
The values are based on the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).

Widerstandswerte der Pt-100 Fühler
Resistance values of Pt100 probes

Kanal Channel	Serien-Nr. Serial No.	Prüftemperatur Test Temperature °C	Widerstand Resistance Ω	Messunsicherheit Uncertainty K
1	1620728	350,004	232,4819	0,020
		134,037	152,4995	0,010
		0,010	100,0937	0,005
		-50,023	79,9696	0,010
		-89,996	63,6446	0,010
2	1620737	350,004	231,9333	0,020
		134,037	152,1399	0,010
		0,010	99,8574	0,005
		-50,023	79,7805	0,010
		-89,996	63,4947	0,010

Ermittelte Werte der Abweichungsfunktionen nach ITS-90 (Internationale Temperaturskala von 1990)
Calculated values of deviation functions according to ITS90 (International Temperature Scale of 1990)

Kanal Chan- nel	Bereich Range	$R_{(0,01\text{ °C})}$ Ω	Dateiname File-name	Koeffizienten Coefficients
CH 1	$0\text{ °C} \leq t_{90} \leq 350\text{ °C}$	100,0937	01620728	$a_p = -3,083323E-04, b_p = -2,978514E-05$
	$-90\text{ °C} \leq t_{90} \leq 0\text{ °C}$			$a_n = -2,507054E-04, b_n = 5,951058E-05$
CH 2	$0\text{ °C} \leq t_{90} \leq 350\text{ °C}$	99,8574	01620737	$a_p = -3,067658E-04, b_p = -3,026327E-05$
	$-90\text{ °C} \leq t_{90} \leq 0\text{ °C}$			$a_n = -2,348781E-04, b_n = 1,190998E-04$

Messergebnisse nach Eingabe der Kennlinienwerte: „Ausgangsmessung“
Test Results after input of the characteristic values: "As left"

Kanal Channel	Prüf-temperatur Test Temperature °C	Anzeige Indication °C	Abweichung Deviation K	Messunsicherheit Uncertainty K
CH 1	0,010	0,010	0,000	0,005
	350,002	350,003	+0,001	0,020
	299,766	299,764	-0,002	0,020
	249,728	249,726	-0,002	0,015
	134,036	134,034	-0,002	0,010
	121,004	121,001	-0,003	0,010
	59,657	59,655	-0,002	0,010
	-20,092	-20,093	-0,001	0,010
	-50,024	-50,024	0,000	0,010
	-89,995	-89,999	-0,004	0,010
	0,010	0,009	-0,001	0,005
CH 2	0,010	0,010	0,000	0,005
	350,002	350,004	+0,002	0,020
	299,766	299,765	-0,001	0,020
	249,728	249,727	-0,001	0,015
	134,036	134,034	-0,002	0,010
	121,004	121,002	-0,002	0,010
	59,657	59,656	-0,001	0,010
	-20,092	-20,092	0,000	0,010
	-50,024	-50,024	0,000	0,010
	-89,995	-90,000	-0,005	0,010
	0,010	0,010	0,000	0,005

Diese Werte beziehen sich auf die Internationale Temperaturskala von 1990 (ITS-90).
The values are based on the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).

Einfluss der Selbsterwärmung
Influence of Self-Heating Effect

Kanal <i>Channel</i>	Serien-Nr. <i>Serial No.</i>	Prüftemperatur <i>Test Temperature</i> °C	Messstrom <i>Measuring Current</i> mA	Anzeige <i>Indication</i> °C	Anzeige <i>Indication</i> Ohm
1	1620728	0,010	0,41	0,009	100,0934
		0,010	0,29	0,009	100,0933
2	1620737	0,010	0,41	0,010	99,8573
		0,010	0,29	0,010	99,8572

Einfluss der Hysterese
Influence of Hysteresis

Serien-Nr. <i>Serial No.</i>	Prüftemperatur <i>Test Temperature</i> °C	Anzeige Aufsteigende Temperaturfolge <i>Indication Increasing temperatures</i> °C	Anzeige Absteigende Temperaturfolge <i>Indication Decreasing temperatures</i> °C	Hysterese <i>Hysteresis</i> K
1620728	134,000	134,001	134,000	0,001
1620737	134,000	134,002	134,001	0,001

Bedingungen während der Kalibrierung
Calibration Conditions

 Eintauchtiefe: 240 mm
Immersion depth:

 Umgebungstemperatur: (23 ± 2) °C
Ambient temperature:

Rückführbarkeit der Normale
Traceability of Standards

Identifikationsnr.	Hersteller	Typ	Kalibrierzeichen
Identification no.	Manufacturer	Type	Calibration mark
imp-m003	Fluke	1595A	0334 / D-K-15219-01-00 / 2023-01
imp-m005	Fluke	1595A	0783 / D-K-15219-01-00 / 2023-02
imp-0721	AccuMac	AM1860 Pt100	3536 / D-K-15219-01-00 / 2024-05
imp-1831	AccuMac	AM1751-20	2483 / D-K-15219-01-00 / 2024-04
imp-1832	AccuMac	AM1751-20	4451 / D-K-15219-01-00 / 2024-07
imp-2415	AccuMac	AM1751-20	0605 / D-K-15219-01-00 / 2024-01
imp-13708-02	Tinsley Precision Instruments	5685A, 25 Ohm	33455 / PTB / 2022-11
imp-15201-05	Tinsley Precision Instruments	5685A, 100 Ohm	33456 / PTB / 2022-11
imp-6857-03	Tinsley Precision Instruments	5685B, 400 Ohm	39242 / PTB / 2024-03

Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung erfolgte nach der Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes DKD-R 5-1, Ausgabe 09/2018 „Kalibrierung von Widerstandsthermometern“ für die Kalibrierung von technischen Widerstandsthermometern nach der Vergleichsmethode.

Calibration Method

The calibration was carried out in accordance with the guideline of German Calibration Service DKD-R 5-1, edition 09/2018 "Kalibrierung von Widerstandsthermometern" for the calibration of technical resistance thermometers according to the comparison method.

Messunsicherheit

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M:2022 "Ermittlung der Messunsicherheit bei Kalibrierungen" ermittelt und beinhaltet die Unsicherheit des Kalibrierverfahrens als auch des Kalibriergegenstandes. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von ungefähr 95 % im zugeordneten Werteintervall. Die Angabe der Messunsicherheit beinhaltet keinen Anteil für die Hysterese des Kalibriergegenstandes.

Uncertainty

The stated uncertainty is based on EA-4/02 M:2022 "Ermittlung der Messunsicherheit bei Kalibrierungen" and corresponds to the double standard deviation ($k = 2$) and contains both the uncertainties of the calibration method and the calibration object. The value of the measuring unit is determined with a probability of approximately 95% in the dedicated interval of value. The hysteresis of the calibration object is not been taken into account to the uncertainty specification.

Die in diesem Kalibrierschein angegebenen Ergebnisse beziehen sich nur auf den kalibrierten Gegenstand.
The results in this calibration certificate refer only to the calibrated object.

Alle angegebenen Temperaturwerte beziehen sich auf die Internationale Temperaturskala von 1990 (ITS-90).
All temperature values in this certificate are based on the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).

Im Zweifelsfall gilt der deutsche Originaltext.
In case of doubt only the German original text is valid and has to be used.

Ende des Kalibrierscheines.
End of the calibration certificate.