

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

2983
D-K- 15219-01-00
2024-04

Gegenstand
Object

**2 Widerstandsthermometer, angeschlossen an
1 Temperaturanzeigergerät**
2 PRT, connected with 1 temp. measuring device

Hersteller
Manufacturer

Anton Paar, Fluke

Typ
Type

Gerät/Device: **MKT 50**

Fühler/Probe 1-2: **Typ 5609, Pt100**

Fabrikat/Serien-Nr.
Serial number

Gerät/Device: **80587361, BM.Nr.: MB3
Geräte-Nr. 02150, PM-Nr. 9079**

Fühler/Probe 1: **01514, PM-Nr. 9080, CH1**

Fühler/Probe 2: **01515, PM-Nr. 9081, CH2**

Auftraggeber
Customer

**Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG
Am Achalaich 11
82362 Weilheim**

Auftragsnummer
Order No.

202401126

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate

6

Datum der Kalibrierung
Date of calibration

26.04.2024

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
CHRISTIAN KÖNIG
29.04.2024
12:57:32 UTC

Bearbeiter
Person in charge

Valentyn Kovalenko

<u>Kalibriergegenstand</u>	2 Platin-Widerstandsthermometer (Pt100), Ø 6,3 mm, Länge 305 mm, angeschlossen an ein Temperaturanzeigergerät MKT 50, Serien-Nr. 80587361, PM-Nr. 9079. Das Temperaturmessgerät MKT 50 arbeitet nach einem getakteten Gleichstrom-Verfahren in Brückenschaltung mit einem internen Referenzwiderstand von 400 Ohm.
<u>Object of calibration</u>	<i>2 Platinum resistance thermometer (Pt100), Ø 6,3 mm, length 305 mm, connected with one temperature measuring device MKT 50, Serial-No. 80587361, PM-No. 9079. 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.</i>

Messergebnisse „Eingangswerte“
Test Results "As-found"

Kanal Channel	Prüftemperatur Test Temperature °C	Anzeige Indication °C	Abweichung Deviation K	Messunsicherheit Uncertainty K
CH 1	0,010	0,013	+0,003	0,005
	349,906	349,911	+0,005	0,020
	134,036	134,037	+0,001	0,010
	-50,005	-50,004	+0,001	0,010
	-89,902	-89,898	+0,004	0,010
	0,010	0,012	+0,002	0,005
CH 2	0,010	0,015	+0,005	0,005
	349,906	349,917	+0,011	0,020
	134,036	134,039	+0,003	0,010
	-50,005	-50,004	+0,001	0,010
	-89,902	-89,896	+0,006	0,010
	0,010	0,014	+0,004	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).

Messergebnisse "Ausgangswerte"
Test Results "As-left"

Kanal Channel	Prüftemperatur Test Temperature °C	Anzeige Indication °C	Abweichung Deviation K	Messunsicherheit Uncertainty K
CH 1	0,010	0,010	0,000	0,005
	350,060	350,066	+0,006	0,020
	299,874	299,874	0,000	0,020
	249,824	249,824	0,000	0,015
	133,981	133,982	+0,001	0,010
	120,953	120,954	+0,001	0,010
	59,989	59,988	-0,001	0,010
	-20,089	-20,089	0,000	0,010
	-49,905	-49,904	+0,001	0,010
	-89,899	-89,900	-0,001	0,010
	0,010	0,009	-0,001	0,005
CH 2	0,010	0,010	0,000	0,005
	350,060	350,065	+0,005	0,020
	299,874	299,875	+0,001	0,020
	249,824	249,824	0,000	0,015
	133,981	133,982	+0,001	0,010
	120,953	120,954	+0,001	0,010
	59,989	59,989	0,000	0,010
	-20,089	-20,087	+0,002	0,010
	-49,905	-49,903	+0,002	0,010
	-89,899	-89,899	0,000	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 Channel	Serien-Nr. Serial No.	Prüftemperatur Test Temperature °C	Messstrom Measuring Current mA	Anzeige Indication °C	Anzeige Indication Ω
CH 1	01514	0,010	0,41	0,0094	100,0433
		0,010	0,29	0,0092	100,0432
CH 2	01515	0,010	0,41	0,0096	100,0947
		0,010	0,29	0,0094	100,0946

Widerstandswerte des Pt-100 Fühler
Resistance value of Pt100 probe

Kanal Channel	Serien-Nr. Serial No.	Prüf­temperatur Test Temperature	Widerstand Resistance	Messunsicherheit Uncertainty
		°C	Ω	K
CH 1	01514	0,010	100,0436	0,005
		349,906	232,3503	0,020
		134,036	152,4310	0,010
		-50,005	79,9330	0,010
		-89,902	63,6473	0,010
		0,010	100,0433	0,005
CH 2	01515	0,010	100,0951	0,005
		349,906	232,4713	0,020
		134,036	152,5097	0,010
		-50,005	79,97338	0,010
		-89,902	63,68064	0,010
		0,010	100,0947	0,005

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 °C ≤ t ₉₀ ≤ 350 °C	100,0435	908002	$a_p = -1,684\ 611\ \text{E-}04, b_p = -1,835\ 250\ \text{E-}05$
	-90 °C ≤ t ₉₀ ≤ 0 °C		908001	$a_n = -6,300\ 586\ \text{E-}05, b_n = 1,098\ 617\ \text{E-}04$
CH 2	0 °C ≤ t ₉₀ ≤ 350 °C	100,0949	908102	$a_p = -1,667\ 126\ \text{E-}04, b_p = -1,108\ 778\ \text{E-}05$
	-90 °C ≤ t ₉₀ ≤ 0 °C		908101	$a_n = 2,451\ 658\ \text{E-}05, b_n = 3,381\ 880\ \text{E-}04$

Einfluss der Hysterese
Influence of Hysteresis

Serien-Nr.	Prüftemperatur	Anzeige Aufsteigende Temperaturfolge	Anzeige Absteigende Temperaturfolge	Hysterese
Serial No.	Test Temperature	Indication Increasing temperatures	Indication Decreasing temperatures	Hysteresis
	°C	°C	°C	K
01514	134,000	134,000	134,001	0,001
01515	134,000	134,000	134,001	0,001

Bedingungen während der Kalibrierung
Calibration Conditions

Eintauchtiefe: 240 mm
 Immersion depth:

Umgebungstemperatur: $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$
 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-m004	Fluke	1595A	0211 / D-K-15219-01-00 / 2023-01
imp-m005	Fluke	1595A	0783 / D-K-15219-01-00 / 2023-02
imp-1664	AccuMac	AM1751-20	2242 / D-K-15219-01-00 / 2022-05
imp-1831	AccuMac	AM1751-20	2483 / D-K-15219-01-00 / 2024-04
imp-4478	AccuMac	AM1751-20	7477 / D-K-15219-01-00 / 2023-11
imp-5321	Rosemount	162CE	6454 / D-K-15219-01-00 / 2023-10
imp-0473	AccuMac	AM1880	0912 / D-K-15219-01-00 / 2024-02
imp-5404	Rosemount	162CE	1963 / D-K-15219-01-00 / 2023-03
imp-0721	AccuMac	AM1860 Pt100	2224 / D-K-15219-01-00 / 2022-05

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. Die Kalibrierung wurde im Temperaturbereich von -90 °C bis 350 °C bei absteigenden Temperaturen durchgeführt.

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. The calibration was carried out in the temperature range of - 90 °C to 350 °C in descending order.

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.