

## 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*

2492
D-K- 15219-01-00
2023-04

Gegenstand <i>Object</i>	<b>2 Widerstandsthermometer, angeschlossen an 1 Temperaturanzeigergerät</b> <i>2 PRT, connected with 1 temp. measuring device</i>
Hersteller <i>Manufacturer</i>	<b>Anton Paar, Fluke</b>
Typ <i>Type</i>	<b>Gerät/Device: MKT 50</b> <b>Fühler/Probe 1-2: Typ 5609, Pt100</b>
Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i>	<b>Gerät/Device: 80587361, Inv.Nr. 0037-0097</b> <b>Geräte-Nr. 02150, PM-Nr. 9079</b> <b>Fühler/Probe 1: 01514, PM-Nr. 9080, CH1</b> <b>Fühler/Probe 2: 01515, PM-Nr. 9081, CH2</b>
Auftraggeber <i>Customer</i>	<b>Xylem Analytics Germany Sales GmbH &amp; Co. KG</b> <b>Am Achalaich 11</b> <b>82362 Weilheim</b>
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	<b>202300941</b>
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	<b>5</b>
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	<b>17.04.2023</b>

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  
18.04.2023  
14:39:36 GMT

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-Nr. 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“ = „Ausgangswerte“  
Test Results “As-found” = “As-left”

Kanal Channel	Prüftemperatur Test Temperature °C	Anzeige Indication °C	Abweichung Deviation K	Messunsicherheit Uncertainty K	
CH 1	0,010	0,011	+0,001	0,005	
	349,278	349,279	+0,001	0,020	
	299,239	299,240	+0,001	0,020	
	250,033	250,032	-0,001	0,015	
	134,023	134,024	+0,001	0,010	
	120,990	120,992	+0,002	0,010	
	59,948	59,950	+0,002	0,010	
	0,010	0,011	+0,001	0,005	
	-20,091	-20,089	+0,002	0,010	
	-50,042	-50,040	+0,002	0,010	
	-89,910	-89,908	+0,002	0,010	
	0,010	0,011	+0,001	0,005	
	CH 2	0,010	0,012	+0,002	0,005
		349,278	349,282	+0,004	0,020
299,239		299,242	+0,003	0,020	
250,033		250,033	0,000	0,015	
134,023		134,025	+0,002	0,010	
120,990		120,993	+0,003	0,010	
59,948		59,951	+0,003	0,010	
0,010		0,012	+0,002	0,005	
-20,091		-20,088	+0,003	0,010	
-50,042		-50,040	+0,002	0,010	
-89,910		-89,906	+0,004	0,010	
0,010		0,011	+0,001	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).

Widerstandswerte des Pt-100 Fühler  
Resistance value of Pt100 probe

Kanal Channel	Serien-Nr. Serial No.	Prüftemperatur Test Temperature °C	Widerstand Resistance Ω	Messunsicherheit Uncertainty K
CH 1	01514	349,278	232,1243	0,020
		134,023	152,4262	0,010
		0,010	100,0429	0,005
		-50,042	79,9183	0,010
		-89,910	63,6435	0,010
CH 2	01515	349,278	232,2444	0,020
		134,023	152,5043	0,010
		0,010	100,0940	0,005
		-50,042	79,9591	0,010
		-89,910	63,6762	0,010

Werte der Abweichungsfunktionen nach ITS-90 (Internationale Temperaturskala von 1990)  
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	$0\text{ °C} \leq t_{90} \leq 350\text{ °C}$	100,0424	908002	$a_p = -1,289\ 414\text{E-}04$ , $b_p = -4,526\ 016\text{E-}05$
	$-90\text{ °C} \leq t_{90} \leq 0\text{ °C}$		908001	$a_n = -1,251\ 665\text{E-}04$ , $b_n = -6,561\ 649\text{E-}05$
CH 2	$0\text{ °C} \leq t_{90} \leq 350\text{ °C}$	100,0932	908102	$a_p = -1,196\ 381\text{E-}04$ , $b_p = -4,596\ 090\text{E-}05$
	$-90\text{ °C} \leq t_{90} \leq 0\text{ °C}$		908101	$a_n = -1,136\ 317\text{E-}04$ , $b_n = -5,399\ 341\text{E-}05$

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 Ohm
CH 1	01514	0,010	0,41	0,011	100,0427
		0,010	0,29	0,011	100,0426
CH 2	01515	0,010	0,41	0,011	100,0937
		0,010	0,29	0,011	100,0936

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	134,001	134,002	0,001
01515	134,000	134,002	134,003	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

Kalibrierbereich	Referenz Normale	Kalibriernummer
Calibration Range	Reference Standard	Calibration Number
0 °C ... 660 °C	imp-0318	T2131001.02 VSL / 2021-04
-196 °C .. 0 °C	imp-5320	T2131001.01 VSL / 2021-05

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.*

