

## Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium  
*issued by the calibration laboratory*



### 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*

6119
D-K- 15219-01-00
2024-09

**Gegenstand**  
*Object* **2 Widerstandsthermometer, angeschlossen an  
1 Temperaturanzeigerät**

**2 PRT, connected with 1 temp. measuring device**

**Hersteller**  
*Manufacturer* **Anton Paar, AccuMac**

**Typ**  
*Type* **Gerät/Device: MKT 50**

**Fühler/Probe 1-2: Typ AM1730-12, Pt100**

**Fabrikat/Seriennr.**  
*Serial number* **Gerät/Device: 82641719 Prüfmittelnr.: 9076  
Betriebsmittel: MB2**

**Fühler/Probe 1: 1622723 Prüfmittelnr.: 9077**

**Fühler/Probe 2: 1622724 Prüfmittelnr.: 9078**

**Auftraggeber**  
*Customer* **Xylem Analytics Germany GmbH  
Am Achalaich 11  
82362 Weilheim**

**Auftragsnummer**  
*Order No.* **202402810 Bestellnr.: 195104**

**Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines**  
*Number of pages of the certificate* **6**

**Datum der Kalibrierung**  
*Date of calibration* **20.09.2024**

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  
08.10.2024  
07:08:48 GMT

Bearbeiter  
*Person in charge*

Valentyn Kovalenko

Kalibriergegenstand      Temperaturanzeigergerät MKT 50, Seriennr. 82641719. 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. 82641719. 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 <i>Channel</i>	Soll / Festwiderstand <i>Standard Reference Resistor</i>	Anzeige Kalibriergegenstand <i>Indication Calibration Object</i>	Abweichung <i>Deviation</i>	Hersteller Spezifikation <i>Manufacturer Specification</i>	Messunsicherheit <i>Uncertainty</i>
	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
1	25,0000201	25,00004	+0,00002	0,0004	0,00015
	99,999703	99,99971	+0,00001	0,0004	0,00015
	399,998372	399,99835	-0,00002	0,0004	0,00015
2	25,0000201	25,00004	+0,00002	0,0004	0,00015
	99,999703	99,99974	+0,00004	0,0004	0,00015
	399,998372	399,99838	+0,00001	0,0004	0,00015

Einstellwert des internen Referenzwiderstandes: INT. RREF = 400,003 059 Ω.  
*Setting value of the internal reference resistor: INT. RREF = 400,003 059 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: <i>heating period after switching-on:</i>	> 0,5 h
Umgebungstemperatur: <i>Ambient temperature:</i>	(23 ± 2) °C
Relative Luftfeuchte:	(50 ± 5) % rF

Kalibriergegenstand 2 Platinwiderstandsthermometer (Pt100), Ø 6,35 mm, Länge 305 mm, angeschlossen an ein Temperaturanzeigergerät MKT 50, Seriennr. 82641719

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. 82641719

Widerstandswerte des Pt-100 Fühlers  
Resistance value of Pt100 probe

Kanal Channel	Seriennr. Serial No.	Prüftemperatur Test Temperature	Widerstand Resistance	Messunsicherheit Uncertainty
		°C	Ω	K
CH 1	1622723	350,001	232,3438	0,020
		134,338	152,5275	0,010
		0,010	100,0406	0,010
		-50,010	79,9353	0,010
		-90,000	63,6180	0,010
CH 2	1622724	350,001	231,8829	0,020
		134,338	152,2279	0,010
		0,010	99,8470	0,010
		-50,010	79,7816	0,010
		-90,000	63,4955	0,010

Messergebnisse „Eingangswerte“  
Test Results "as found"

Kanal Channel	Seriennr. Serial No.	Prüftemperatur Test Temperature	Anzeige Indication	Abweichung Deviation	Messunsicherheit Uncertainty
		°C	°C	K	K
CH 1	1622723	350,001	350,012	+0,011	0,020
		134,338	134,341	+0,003	0,010
		0,004	0,007	+0,003	0,010
		-50,010	-50,005	+0,005	0,010
		-90,000	-89,992	+0,008	0,010
CH 2	1622724	350,001	350,013	+0,012	0,020
		134,338	134,341	+0,003	0,010
		0,004	0,007	+0,003	0,010
		-50,010	-50,006	+0,004	0,010
		-90,000	-89,996	+0,004	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 Channel	Dateiname File Name	Bereich Range	$R_{(0,01\text{ }^{\circ}\text{C})}$ $\Omega$	Koeffizienten Coefficients
CH 1	1622723	0 °C ≤ t <sub>90</sub> ≤ 350 °C -90 °C ≤ t <sub>90</sub> ≤ 0 °C	100,0406	$a_p = -4,337263\text{E-}04$ , $b_p = -1,822088\text{E-}05$ $a_n = -3,462750\text{E-}04$ , $b_n = 1,106937\text{E-}04$
CH 2	1622724	0 °C ≤ t <sub>90</sub> ≤ 350 °C -90 °C ≤ t <sub>90</sub> ≤ 0 °C	99,8470	$a_p = -5,109489\text{E-}04$ , $b_p = -2,262986\text{E-}05$ $a_n = -4,318387\text{E-}04$ , $b_n = 8,076782\text{E-}05$

Messergebnisse „Ausgangswerte“  
Test Results “as left”

Kanal Channel	Seriennr. Serial No.	Prüftemperatur Test Temperature °C	Anzeige Indication °C	Abweichung Deviation K	Messunsicherheit Uncertainty K
CH 1	1622723	0,010	0,010	0,000	0,010
		349,997	350,000	+0,003	0,020
		300,001	300,004	+0,003	0,020
		249,923	249,919	-0,004	0,015
		134,340	134,338	-0,002	0,010
		121,014	121,012	-0,002	0,010
		59,963	59,963	0,000	0,010
		0,004	0,004	0,000	0,010
		-19,993	-19,992	+0,001	0,010
		-50,010	-50,008	+0,002	0,010
		-90,000	-89,994	+0,006	0,010
	0,010	0,010	0,000	0,010	
CH 2	1622724	0,010	0,010	0,000	0,010
		349,997	349,999	+0,002	0,020
		300,001	300,003	+0,002	0,020
		249,923	249,918	-0,005	0,015
		134,340	134,337	-0,003	0,010
		121,014	121,012	-0,002	0,010
		59,963	59,962	-0,001	0,010
		0,004	0,003	-0,001	0,010
		-19,993	-19,992	0,000	0,010
		-50,010	-50,009	+0,001	0,010
		-90,000	-89,999	+0,001	0,010
	0,010	0,010	0,000	0,010	

Einfluss der Selbsterwärmung  
Influence of Self-Heating Effect

Kanal <i>Channel</i>	Serienr. <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
CH 1	1622723	0,010	0,41	0,010	100,0405
		0,010	0,29	0,010	100,0404
CH 2	1622724	0,010	0,41	0,010	99,8468
		0,010	0,29	0,010	99,8467

Einfluss der Hysterese  
Influence of Hysteresis

Serienr. <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
1622723	134,000	134,001	134,001	0,000
1622724	134,000	134,001	134,000	0,001

Bedingungen während der Kalibrierung  
Calibration Conditions

 Eintauchtiefe: 250 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-0425	AccuMac	AM1880	5308 / D-K-15219-01-00 / 2024-08
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-0721	AccuMac	AM1860 Pt100	3536 / D-K-15219-01-00 / 2024-05
imp-5321	Rosemount	162CE	6454 / D-K-15219-01-00 / 2023-10
imp-0473	AccuMac	AM1880	0912 / D-K-15219-01-00 / 2024-02

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.

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.*

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.*