

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

5995
D-K- 15219-01-00
2023-09

Gegenstand
Object **2 Widerstandsthermometer, angeschlossen an
1 Temperaturanzeigegerät**
2 PRT, connected with 1 temp. measuring device

Hersteller
Manufacturer **Anton Paar, AccuMac**

Typ
Type **Gerät/Device: MKT 50**

Fabrikat/Seriennr.
Serial number **Fühler/Probe 1-2: Typ AM1730-12, Pt100**
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. **202302703** Bestellnr.: **181840**

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate **7**

Datum der Kalibrierung
Date of calibration **21.09.2023**

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

Bearbeiter
Person in charge

Chris Dirker

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“
The calibration of the internal reference resistor: “as-found”

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	24,9999 1941	24,99996	+0,00004	0,0004	0,00015
	99,999 6399	99,99974	+0,00010	0,0004	0,00015
	399,998 263	399,99878	+0,00052	0,0004	0,00015
2	24,99991941	24,99997	+0,00005	0,0004	0,00015
	99,999 6399	99,99978	+0,00014	0,0004	0,00015
	399,998 263	399,99883	+0,00057	0,0004	0,00015

Einstellwert des internen Referenzwiderstandes: INT. RREF = 400,003 587 Ω .
Setting value of the internal reference resistor: INT. RREF = 400,003 587 Ω

Kalibrierung des internen Referenzwiderstandes: „Ausgangsmessung“
The calibration of the internal reference resistor: “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	24,9999 1941	24,99993	+0,00001	0,0004	0,00015
	99,999 6399	99,99963	-0,00001	0,0004	0,00015
	399,998 263	399,99827	+0,00001	0,0004	0,00015
2	24,99991941	24,99995	+0,00003	0,0004	0,00015
	99,999 6399	99,99965	+0,00001	0,0004	0,00015
	399,998 263	399,99831	+0,00005	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 <i>Channel</i>	Seriennr. <i>Serial No.</i>	Prüftemperatur <i>Test Temperature</i>	Widerstand <i>Resistance</i>	Messunsicherheit <i>Uncertainty</i>
		°C	Ω	K
CH 1	1622723	350,020	232,3465	0,020
		133,983	152,3916	0,010
		0,005	100,0369	0,010
		-50,010	79,9341	0,010
		-89,992	63,6169	0,010
CH 2	1622724	350,020	231,8855	0,020
		133,983	152,0924	0,010
		0,005	99,8431	0,010
		-50,010	79,7810	0,010
		-89,992	63,4965	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 <i>Channel</i>	Dateiname <i>File Name</i>	Bereich <i>Range</i>	R _(0,01 °C) Ω	Koeffizienten <i>Coefficients</i>
CH 1	1622723	0 °C ≤ t ₉₀ ≤ 350 °C -90 °C ≤ t ₉₀ ≤ 0 °C	100,0394	a _p = -4,337263E-04, b _p = -1,822088E-05 a _n = -3,462750E-04, b _n = 1,106937E-04
CH 2	1622724	0 °C ≤ t ₉₀ ≤ 350 °C -90 °C ≤ t ₉₀ ≤ 0 °C	99,8456	a _p = -5,109489E-04, b _p = -2,262986E-05 a _n = -4,318387E-04, b _n = 8,076782E-05

Messergebnisse „Eingangswerte = Ausgangswerte“
Test Results “as found = as left”

Kanal <i>Channel</i>	Serienr. <i>Serial No.</i>	Prüf­temperatur <i>Test Temperature</i> °C	Anzeige <i>Indication</i> °C	Abweichung <i>Deviation</i> K	Messunsicherheit <i>Uncertainty</i> K
CH 1	1622723	0,000	0,001	+0,001	0,010
		350,000	349,999	-0,001	0,020
		300,000	300,004	+0,004	0,020
		250,000	249,998	-0,002	0,015
		134,000	134,003	+0,003	0,010
		121,000	121,002	+0,002	0,010
		60,000	60,000	0,000	0,010
		0,000	0,000	0,000	0,010
		-20,000	-20,000	0,000	0,010
		-50,000	-49,998	+0,002	0,010
		-90,000	-90,002	-0,002	0,010
		0,000	0,001	+0,001	0,010
CH 2	1622724	0,000	0,001	+0,001	0,010
		350,000	349,999	-0,001	0,020
		300,000	300,005	+0,005	0,020
		250,000	249,999	-0,001	0,015
		134,000	134,003	+0,003	0,010
		121,000	121,003	+0,003	0,010
		60,000	60,001	+0,001	0,010
		0,000	0,000	0,000	0,010
		-20,000	-20,000	0,000	0,010
		-50,000	-49,998	+0,002	0,010
		-90,000	-90,001	-0,001	0,010
		0,000	0,001	+0,001	0,010

Es wurde keine Justage durchgeführt!
An adjustment has not been performed!

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	0,003	0,41	0,004	100,0371
		0,003	0,29	0,004	100,0371
CH 2	1622724	0,003	0,41	0,004	99,8435
		0,003	0,29	0,004	99,8435

Einfluss der Hysterese
Influence of Hysteresis

Seriennr.	Prüftemperatur	Anzeige Aufsteigende Temperaturfolge	Anzeige Absteigende Temperaturfolge	Hysterese
Serial No.	Test Temperature	Indication Increasing Temperatures	Indication Decreasing Temperatures	Hysteresis
	°C	°C	°C	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: <i>Immersion depth:</i>	240 mm
Umgebungstemperatur: <i>Ambient temperature:</i>	(23 ± 2) °C

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.

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.