



Kalibrierschein / Calibration Certificate



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-15070-01-00

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
issued by the calibration laboratory

Testo Industrial Services GmbH
Nikolaus-Otto-Str. 2
85221 Dachau

Kalibrierzeichen
Calibration mark

MUSTER
D-K- 15070-01-00
2023-05

Gegenstand
Object Thermischer Massedurchflussmesser

Hersteller
Manufacturer Vögtlin Instruments AG - flow technology

Typ
Type GSM-B9SA-BN00

Fabrikat/Serien Nr.
Serial number 123455656

Equipment Nr.
Equipment number 12345678

Prüfmittel Nr.
Test equipment no. P654

Auftraggeber
Customer Musterzertifikat GmbH
DE-12345 Musterhausen

Auftragsnummer
Order No. 654321 / 0520 0089

Datum der Kalibrierung
Date of calibration 05.05.2023

Datum der Rekalibrierung
Date of re-calibration 05.05.2024

Konformitätsaussage
Statement of conformity Pass

Weitere Informationen auf Seite 5
Further information see page 5

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf das Internationale 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. Die Messergebnisse beziehen sich nur auf den kalibrierten Gegenstand. Das Laboratorium gibt keine Empfehlung über das Kalibrierintervall. Für die Festlegung und Einhaltung von Fristen zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

This calibration certificate documents the metrological traceability 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 measurement results refer only to the calibration object. The laboratory does not make any recommendation about the calibration interval. 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.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory.

Datum
Date 05.05.2023
Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory
Max Mustermann

Freigabe des Kalibrierscheins durch
Approval of the certificate of calibration by
Martina Musterfrau

Kalibrierschein vom calibration certificate dated 05.05.2023

Kalibriergegenstand Calibration object

Gegenstand Object	Thermischer Massedurchflussmesser
Inventar Nr. Inventory no.	---
Standort Location	---

Kalibrierverfahren Calibration procedure

Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleich der Anzeige/des elektrischen Ausgangssignals des zu kalibrierenden Aufnehmers mit den aktuellen Berechnungswerten eines oder mehrerer Laminar Flow Elemente (LFE), des Differenzdruckes dieser LFE-Normale und den aktuellen Druck-, Temperatur-, und Feuchtebedingungen des Kalibriergases. Die Umrechnung auf dm/dt erfolgt unter Verwendung von international anerkannten Tabellen für die aktuelle Dichte und Viskosität.

The calibration was realized by comparing the display value / electrical output of the calibrated transducer with the current calculation values of one or more laminar flow elements (LFE), the differential pressure of the LFE references and the current pressure-, temperature-, and humidity conditions of the calibration gas. The conversion to dm/dt was calculated with internationally recognized tables for the current density and viscosity.

Messbedingungen Measuring conditions

Verwendetes Kalibriergas Gas used for calibration	Luft Air
Prozessgas KG Process gas UUT	---
Umrechnungsfaktor auf Prozessgas Thermal mass multiplier	1
Dichte des verwendeten Kalibriermediums Density of fluid used for calibration	1,128 kg/m ³
Wiederholbarkeit während der Kalibrierung Repeatability during calibration	± 0,200 %
Ausgangssignal KG Output signal UUT	Analog analog
Standardbedingungen Standard conditions	15,00 °C / 1,013 bar

Die berechneten Werte zum Kalibriergegenstand wurden mit folgender Skalierung ermittelt:

The calculated values for calibration object were determined with the following scaling:

Umrechnung Anfangswert Conversion of start value	Umrechnung Endwert Conversion of end value	Ausgangssignal Anfangswert Output signal start value	Ausgangssignal Endwert Output signal end value
0,0000 l/min iS	1,0000 l/min iS	4,0000 mA	20,0000 mA

Umgebungsbedingungen Ambient conditions

Temperatur Temperature	23,8 °C
------------------------	---------



Kalibrierschein vom calibration certificate dated 05.05.2023

Messeinrichtungen Measuring equipment

Referenz Reference	Rückführung Traceability	Rekal. Next cal.	Zertifikat-Nr. Certificate-no.	Eq.-Nr. Eq.-no.
Laminar Flow Element 1 laminar flow element 1	PTB 2020-01	2024-01	3847468	13185788
Laminar Flow Element 2 laminar flow element 2	PTB 2020-01	2024-01	3847469	13185792
Laminar Flow Element 3 laminar flow element 3	PTB 2020-01	2024-01	3847471	13185796
Laminar Flow Element 4 laminar flow element 4	PTB 2020-01	2024-01	3847473	13185807
Laminar Flow Element 5 laminar flow element 5	PTB 2020-01	2024-01	3847475	13185838
Laminar Flow Element 6 laminar flow element 6	PTB 2020-01	2024-01	3847476	13185839
Laminar Flow Element 7 laminar flow element 7	PTB 2020-01	2024-01	3847478	13185840
Laminar Flow Element 8 laminar flow element 8	PTB 2018-05	2024-01	3847479	13185842
Laminar Flow Element 9 laminar flow element 9	PTB 2019-01	2024-01	3847480	13185844
Laminar Flow Element 10 laminar flow element 10	PTB 2019-01	2024-01	3847481	13185845
Pt100 Temperatursensor - Referenz Pt100 temperature sensor - reference	15070-01-01 2023-01	2023-07	T202419	12202442
Pt100 Temperatursensor - Prüfling Pt100 temperature sensor - UUT	15070-01-01 2023-01	2023-07	T202420	12202444
Pt100 Temperatursensor - Umgebung Pt100 temperature sensor - Ambient	15070-01-01 2023-01	2023-07	T202421	12202445
Drucksensor Referenz 0,8-1,2 bar a pressure sensor reference 0,8-1,2 bar a	15070-01-08 2023-01	2023-07	D71534	12708553
Drucksensor Prüfling 0,8-1,2 bar a pressure sensor UUT 0,8-1,2 bar a	15070-01-08 2023-01	2023-07	D71540	12202449
Drucksensor Prüfling 0-2 bar g pressure sensor UUT 0-2 bar g	15070-01-08 2023-01	2023-07	D71536	12202450
Drucksensor Prüfling 0-10 bar g pressure sensor UUT 0-10 bar g	15070-01-08 2023-01	2023-07	D71539	12202453
Drucksensor Prüfling 0-5 bar g pressure sensor UUT 0-5 bar g	15070-01-08 2023-01	2023-07	D71537	12202452
Drucksensor Umgebung 0,8-1,2 bar a pressure sensor ambient 0,8-1,2 bar a	15070-01-08 2023-01	2023-07	D71541	12376970
DAQ-Karte DAQ-board	15070-01-00 2023-02	2023-08	E232085	12202446
Differenzdrucksensor 0-26 mbar differential pressure sensor 0-26 mbar	18552-01-00 2023-01	2023-07	4870974	12625843

Referenzzertifikate sind auf www.primasonline.com abrufbar Reference certificates are available at www.primasonline.com

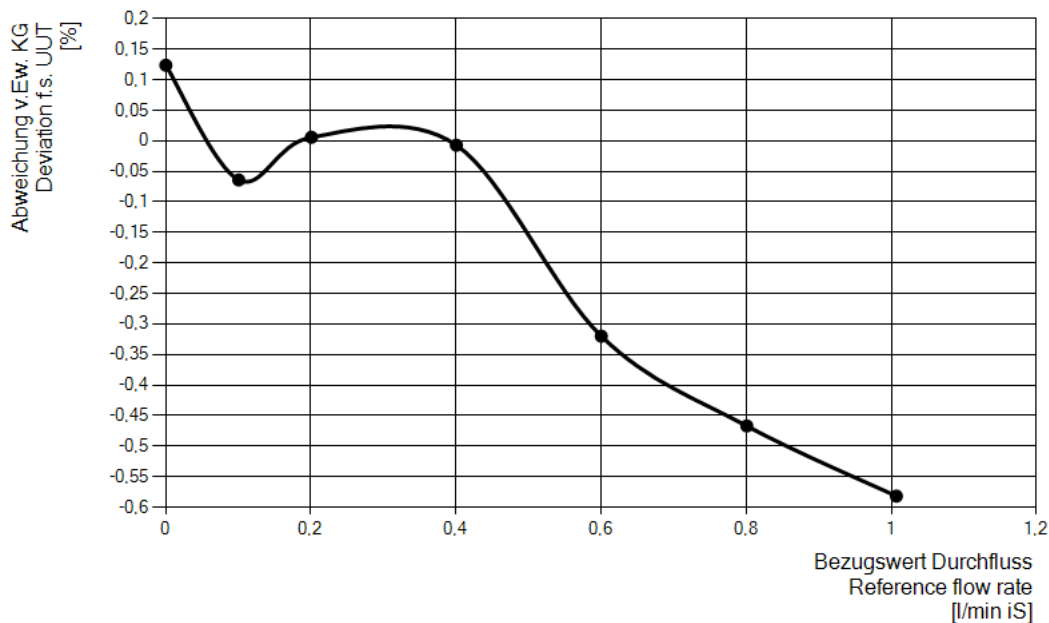
Kalibrierschein vom calibration certificate dated 05.05.2023

Messergebnisse Measuring results

Bezugswert Durchfluss Reference flow rate l/min iS	Berechneter Durchfluss KG Calculated flow rate UUT l/min iS	Abweichung v.Ew. KG Deviation f.s. UUT %	Abweichung v.Mw. KG Deviation o.r. UUT l/min iS	Zulässige Abweichung KG Allowed deviation UUT l/min iS	Bewertung Evaluation
0,0000	0,0012	0,124	0,0012	0,0100	pass
0,1004	0,0997	-0,064	-0,0006	0,0100	pass
0,2006	0,2007	0,006	0,0001	0,0100	pass
0,4005	0,4004	-0,007	-0,0001	0,0100	pass
0,6002	0,5970	-0,320	-0,0032	0,0100	pass
0,8008	0,7961	-0,467	-0,0047	0,0100	pass
1,0070	1,0012	-0,582	-0,0058	0,0100	pass

Analogausgang KG Analog output UUT mA	Druck KG Pressure UUT bar	Temperatur KG Temperature UUT °C	Dichte KG Density UUT kg/m³	Messunsicherheit (k=2) Measurement uncertainty (k=2) l/min iS
4,0199	0,961	23,83	1,127	NaN
5,5959	0,961	23,80	1,128	0,0004
7,2105	0,961	23,78	1,128	0,0008
10,4066	0,961	23,77	1,128	0,0016
13,5524	0,961	23,76	1,128	0,0025
16,7381	0,961	23,80	1,128	0,0033
20,0194	0,961	23,90	1,128	0,0041

Grafische Darstellung der Messergebnisse Chart of the measuring results



Kalibrierdatum
Calibration date
05.05.2023



Kalibrierschein vom calibration certificate dated 05.05.2023

Messunsicherheit Measurement uncertainty

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 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 95 % im zugeordneten Werteintervall. Ein Anteil für die Langzeit-Instabilität ist nicht enthalten.

The expanded uncertainty of measurement corresponding to the measurement results is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$. This was determined in accordance with EA-4/02 M: 2022. Usually the true value is located within the corresponding interval with a probability of approximately 95%. A ratio for the long-term instability is not included.

Bemerkungen Remarks

Messaufbau in Durchflussrichtung: -> Gasversorgung -> Referenz -> Temperatursensor KG -> Drucksensor KG -> KG -> Atmosphäre

Calibration set up in flow direction: -> Gas supply -> Reference -> Temperature sensor UUT -> Pressure sensor UUT -> UUT -> Atmosphere

Zulässige Abweichung gemäß Hersteller: +/- 1% v.Ew.

Allowed deviation according to the manufacturer: +/- 1% f.s.

Konformitätsaussage Conformity statement

Alle Messergebnisse liegen innerhalb der zulässigen Abweichung.

All measurement results are within the allowed deviation.

Die Konformitätsaussage erfolgt gemäß der Entscheidungsregel "Vertrauensniveau 50" mit einer Konformitätswahrscheinlichkeit größer 50%

The conformity statement is made in accordance with the decision rule "Confidence level 50" with a conformity probability greater than 50%.

Zulässige Abweichung gemäß Hersteller.

Allowed deviation in accordance with manufacturer.

Die Einhaltung der zulässigen Abweichung wird im Kalibrierzertifikat wie folgt angezeigt:

The compliance to allowed deviation is represented on the calibration certificate as follows:

Messwert und Messunsicherheit innerhalb der zulässigen Abweichung. <u>Measured value and measurement uncertainty inside the allowed deviation.</u>	pass	
Messwert innerhalb und Messunsicherheit teilweise außerhalb der zulässigen Abweichung. <u>Measured value inside and measurement uncertainty partly outside the allowed deviation.</u>	pass	
Messwert außerhalb und Messunsicherheit teilweise innerhalb der zulässigen Abweichung. <u>Measured value outside and measurement uncertainty partly inside the allowed deviation.</u>	fail	
Messwert und Messunsicherheit außerhalb der zulässigen Abweichung. <u>Measured value and measurement uncertainty outside the allowed deviation.</u>	fail	

The German original text is valid in case of doubt.

- Ende des Kalibrierscheins -
- End of the calibration certificate -

