



Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

MUSTER

Gegenstand Object	Anzeigeeinheit	Massedurchflussmesser Kanal 2
Hersteller Manufacturer	BRONKHORST	BRONKHORST
Typ Type description	E-7102	FM12-RAD-33-V
Serien Nr. Serial no.	123455656	123455656
Inventar Nr. Inventory no.	610000853	610000853
Prüfmittel Nr. Test equipment no.	P654	P654
Equipment Nr. Equipment no.	12345678	12345678
Standort Location	B-21-31-K248	B-21-31-K248
Auftraggeber Customer	Musterzertifikat GmbH DE-12345 Musterhausen	
Kunden Nr. Customer ID no.	1234567	
Auftrags Nr. Order no.	654321 / 0520 0090	

Hiermit bestätigen wir, dass das durchführende Kalibrierlabor ein Managementsystem nach ISO 9001:2015, sowie ISO/IEC 17025:2018 eingeführt hat. Die Urkunden finden Sie auf www.testotis.de. Die für die Kalibrierung verwendeten Messeinrichtungen werden regelmäßig kalibriert und sind rückführbar auf die nationalen Normale der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Deutschlands oder auf andere nationale Normale. Wo keine nationalen Normale existieren, entspricht das Messverfahren den derzeit gültigen technischen Regeln und Normen. Die für diesen Vorgang angefertigte Dokumentation kann eingesehen werden. Alle erforderlichen Messdaten sind in diesem Kalibrier-Zertifikat aufgelistet.

Hereby we confirm that the performing calibration laboratory is working with a management system according to ISO 9001:2015 and ISO/IEC 17025:2018. Accreditation certificates can be found under www.testotis.de. The measuring installations used for calibration are regularly calibrated and traceable to the national standards of the German Federal Physical Technical Institute (PTB) or other national standards. Should no national standards exist, the measuring procedure corresponds with the technical regulations and norms valid at the time of the measurement. The documents established for this procedure are available for viewing. All the necessary measured data can be found on this calibration certificate.

Datum der Kalibrierung
Date of calibration 30.05.2023

Datum der empfohlenen Rekalibrierung
Date of the recommended re-calibration ---

Konformitätsaussage Pass
Conformity statement

Die erweiterte Messunsicherheit wurde nach EA-4/02 M:2022 mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95% berechnet und enthält die Unsicherheit der Referenz, des Verfahrens sowie die Unsicherheit des Prüflings. Die Konformitätsaussage erfolgt nach der Entscheidungsregel "Vertrauensniveau 50"
The expanded uncertainty of measurement was calculated according to EA-4/02 M:2022 with a coverage probability of about 95% and contains the uncertainty of the reference, the uncertainty of the method and the uncertainty of the test specimen. The conformity statement is made according to the decision rule "confidence level 50".

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel Seal



Fachverantwortlicher Supervisor

Max Mustermann
Max Mustermann

Bearbeiter Technician

Martina Musterfrau
Martina Musterfrau

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

MUSTER

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

Umgebungsbedingungen Ambient conditions

Temperatur Temperature 23,9 °C

Messverfahren Measuring procedure

Die Kalibrierung erfolgt nach Kalibrieranweisung 4_AA_00061_DE durch Vergleich der Anzeige/des elektrischen Ausgangssignals des zu kalibrierenden Aufnehmers mit den aktuellen Berechnungswerten eines oder mehrerer Laminar Flow Elemente, des Differenzdruckes dieser LFE-Normale und den aktuellen Druck-, Temperatur-, und Feuchtebedingungen des Kalibriergases. Die Umrechnung auf dm/dt (bzw. dV/dt) erfolgt unter Verwendung von international anerkannten Tabellen für die aktuelle Dichte und Viskosität. Die kleinste angebbare Messunsicherheit beträgt 0,33 % (bzw. 0,36 %) vom Messwert.

The calibration was realized according to calibration procedure 4_AA_00061_DE by comparing the display value / electrical output of the calibrated transducer with the current calculation values of one or more laminar flow elements, the differential pressure of the LFE references and the current pressure-, temperature-, and humidity conditions of the calibration gas. The conversion to dm/dt (dV/dt) was calculated with internationally recognized tables for the current density and viscosity. The minimum measurement uncertainty amounts to 0.33 % (0.36 %) of the measuring value.

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	1,166 kg/m ³
Wiederholbarkeit während der Kalibrierung Repeatability during calibration	± 0,200 %
Ausgangssignal KG Output signal UUT	Visuell visual
Standardbedingungen Standard conditions	0,00 °C / 1,013 bar

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

MUSTER

Messergebnisse Measuring results

Bezugswert Durchfluss Reference flow rate ml/min iN	Messwert KG Measured value UUT ml/min iN	Abweichung v.Mw. KG Deviation o.r. UUT %	Abweichung v.Mw. KG Deviation o.r. UUT ml/min iN	Zulässige Abweichung KG Allowed deviation UUT ml/min iN	Bewertung Evaluation
0,000	0,0	NaN	0,000	0,200	pass
9,955	10,1	1,457	0,145	0,399	pass
31,058	31,2	0,458	0,142	0,821	pass
52,197	52,4	0,388	0,203	1,244	pass
73,411	73,7	0,394	0,289	1,668	pass
94,562	94,8	0,251	0,238	2,091	pass
115,546	116,0	0,393	0,454	2,511	pass
136,560	137,1	0,395	0,540	2,931	pass
157,710	158,5	0,501	0,790	3,354	pass
178,489	179,5	0,566	1,011	3,770	pass
199,999	200,9	0,451	0,901	4,200	pass

Dichte KG Density UUT kg/m ³	Druck KG Pressure UUT bar	Temperatur KG Temperature UUT °C	Messunsicherheit (k=2) Measurement uncertainty (k=2) ml/min iN
1,130	0,964	24,07	NaN
1,143	0,975	24,09	0,065
1,148	0,979	24,02	0,137
1,160	0,989	23,98	0,221
1,156	0,985	23,95	0,306
1,163	0,992	23,99	0,393
1,170	0,998	23,98	0,478
1,178	1,004	23,91	0,565
1,186	1,010	23,88	0,651
1,193	1,017	23,85	0,737
1,200	1,023	23,99	0,825

Bemerkungen Remarks

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

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

Zulässige Abweichung gemäß Kunde: +/- (2% v.Mw. + 0,1% v. Ew.)

Allowed deviation according to the customer: +/- (2% o.r. + 0,1% f.s.)

K248 / Kanal 2 -- 200 ml/min iN Luft -- Messwerte wie vorgefunden innerhalb der Justagegrenze

K248 / Channel 2 -- 200 ml/min iN Air -- measured values as found within adjustment limit

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

MUSTER

Graphische Darstellung der Messergebnisse Chart of the measuring results

