

Akkreditiertes Kalibrierlaboratorium nach
 Accredited calibration laboratory according to

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Mitglied im
 Member of

Deutschen Kalibrierdienst



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-K-12029-01-00

Kalibrierschein
 Calibration certificate

Sample / Muster


Kalibrierzeichen
 Calibration mark

999998
D-K- 12029-01-00
2020-08

<p>Gegenstand <i>Object</i></p> <p>Hersteller <i>Manufacturer</i></p> <p>Typ <i>Type</i></p> <p>Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i></p> <p>Auftraggeber <i>Customer</i></p> <p>Auftragsnummer <i>Order No.</i></p> <p>Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i></p> <p>Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i></p>	<p>Druckaufnehmer</p> <p>Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, DE - Darmstadt</p> <p>P3MB/3000 bar</p> <p>123456789</p> <p>Muster GmbH, DE - 64293 Darmstadt</p> <p>987654321</p> <p>5</p> <p>2020-08-03</p>	<p>Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführung 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.</p> <p><i>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 mutual agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the multilateral recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i></p>
---	--	---

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift 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 are not valid.

Stempel <i>Seal</i>	Datum <i>Date</i>	Stellv. Leiter des Kalibrierlaboratoriums <i>Deputy Head of the calibration laboratory</i>	Bearbeiter <i>Person in charge</i>
	2020-08-04	Wallner	Mergel

Sample / Muster

In case of doubts the German text of this Certificate is valid.

Kalibriereinrichtung **3600 bar Überdruck-BNME** PTB-Zeichen: **PTB 30049/17**
Gauge Pressure Reference Standard Official sign

Anschlussmessunsicherheit: **<= 0,02%** der eingestellten Überdruckstufe, aber **>= 72 mbar**
Best measurement capability of the gauge pressure step selected, but

Angaben zur Kalibrierung

Calibration conditions

Umgebungstemperatur **(22,5 ± 0,5) ° C** Umgebungsfuchte: **(45 ± 10) % rel.**
Ambient temperature Environmental humidity
Umgebungsluftdruck: **(1012 ± 2) hPa** Druckübertragung: **Öl / oil**
Atmospheric pressure Pressure transfer medium $\rho = 914 \text{ kg/m}^3$

Die Kalibrierung ist nur gültig bei Verwendung des unten beschriebenen Ausgeber-Typs.
The calibration is only valid if a signal conditioner of the same type as described below is used.

Angaben zum Aufnehmer

Transducer data

Druckbezugsebene: **Anschlussstutzen / Dichtungsfläche**
Pressure reference level pressure connection / sealing surface

Nullsignal: **0,00153 mV/V** Einbaulage: **vertikal**
Zero signal Mounting position
Kalibrierzubehör: **DAkKS-Standard** Genauigkeit Höhenmessung: **± 5 mm**
Calibration accessories Accuracy level measurement:

Angaben zum Kabel

Cable data

Länge (fest verbunden): **3 m** Verlängerung: **0,3 m**
Length (fixed) Extension
Ausführung: **6 - adrig** Ausgeber-Anschluss: **6 - Leiter**
Version ...-core Connection of amplifier ...-lead

Angaben zum Ausgeber

Signal conditioner data

(Eigentum des Kalibrierlaboratoriums)
(owned by the calibration laboratory)

Verstärkertyp: **HBM-DK38** Identifizierung: **DKD108**
Amplifier type Identification
Messbereich: **2,50000 mV/V** Messstelle: **Prog. 0**
Measuring range Measuring channel
Brückenspeisespannung: **5 V; 225 Hz** Filter: **4**
Bridge excitation voltage Filter
Kalibriersignal: **2,49801 mV/V** Anschlussart: **6 - Leiter**
Check signal Type of connection ...-lead

Angaben zum Anzeiger

Indicator data

Anzeigertyp: ******** Identifizierung: ********
Indicator type Identification
Anzeigeranpassung: ******** Anzeige ab: **0 mV/V**
Indicator adaption Indication from:

Sonstiges

Other data

Sample / Muster

In case of doubts the German text of this Certificate is valid.

Kalibrierung gemäß DKD-Richtlinie DKD-R 6-1:2014, Ablauf A:

- 1) 3-malige Vorbelastung vor Kalibrierung mit 100% des Nenndrucks
(diese Vorbelastung ist vor jeder Benutzung zu wiederholen!)
- 2) Anzeigewerte bei zunehmendem Druck: Messreihen M1, M3
Anzeigewerte bei abnehmendem Druck: Messreihen M2, M4

Die Messgröße ist: **Überdruck**

Die Kalibrierung erfolgt im Anlieferungszustand (as found), relevante Informationen oder davon abweichende Bedingungen sind auf Seite 2 unter Sonstiges, bzw. Anzeigeranpassung dokumentiert.

Alle berechneten Werte sind um die jeweilige Nullanzeige reduziert. "AE" = Anzeigeeinheiten

Calibration performed according to DKD-directive DKD-R 6-1:2014, procedure A:

- 1) 3 times loading with 100% of nominal gauge pressure
(this kind of loading has to be repeated each time the transducer is used!)
- 2) Readings at increasing pressure: measuring runs M1, M3
Readings at decreasing pressure: measuring runs M2, M4

The measurand is: **gauge pressure**

The calibration is carried out as found, relevant information or conditions deviating from this are documented on page 2 under Other data or Indicator adaption.

All calculated values are reduced by the respective zero signal. "AE" is synonym to indication unit.

Tabelle 1

table 1

Anzeigewerte in mV/V

Readings

Messgr. in bar measurand	Messreihe measuring run			
	M1	M2	M3	M4
0,000	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00011
299,912	0,20110	0,20110	0,20109	0,20125
599,828	0,40208	0,40232	0,40204	0,40241
899,735	0,60286	0,60335	0,60281	0,60332
1199,623	0,80340	0,80402	0,80336	0,80398
1499,503	1,00374	1,00400	1,00372	1,00426
1799,368	1,20384	1,20449	1,20380	1,20446
2099,224	1,40374	1,40425	1,40369	1,40420
2399,064	1,60345	1,60380	1,60340	1,60383
2698,899	1,80225	1,80308	1,80278	1,80303
2998,715	2,00204	2,00200	2,00199	2,00201
0,000		0,00000		-0,00011

Tabelle 2

table 2

Relative Restanzeigen bezogen auf Kalibriermaximaldruck

Zero deviation relative to max. calibration pressure

Nullpunkt abw. f_0

Max. zero deviation

	M2	M4
-0,00011	0,000%	-0,005%

Die Ergebnisse sind auf 0,001% gerundet.

The results are rounded to 0,001%.

Tabelle 3
Arithmetische Mittelwerte, Abweichungen und Messunsicherheiten

table 3

Average values, deviation and 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: 2013 ermittelt. Bei Angabe in Prozent ist die Prozentangabe immer auf den jeweiligen Druckwert bezogen. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im zugeordneten Werteintervall.

Kalibrierergebnis = arithmetischer Mittelwert ($1 \pm$ erweiterte Messunsicherheit)

The reported expanded uncertainty is stated as the standard uncertainty multiplied by $k=2$ and has been determined according to EA-4/02 M: 2013. When given in percent, the value is related to the respective pressure value. The coverage factor $k=2$ for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%.

calibration result = average value ($1 \pm$ expanded uncertainty)

Messgr. in bar measurand	Messreihen in mV/V measuring runs		Anz. umgerechnet in bar readings converted to bar		Erw. Messunsicherheit Expanded uncertainty
	arith. Mittel average value	Abweichung deviation	arith. Mittel average value	Abweichung deviation	
0,000	-0,000028	-0,000028	-0,041	-0,041	0,13 bar
300,000	0,201194	0,001194	301,791	1,791	0,08 %
600,000	0,402328	0,002328	603,492	3,492	0,06 %
900,000	0,603250	0,003250	904,876	4,876	0,06 %
1200,000	0,803943	0,003943	1205,914	5,914	0,05 %
1500,000	1,004263	0,004263	1506,395	6,395	0,04 %
1800,000	1,204571	0,004571	1806,856	6,856	0,04 %
2100,000	1,404489	0,004489	2106,734	6,734	0,03 %
2400,000	1,604260	0,004260	2406,391	6,391	0,027 %
2700,000	1,803671	0,003671	2705,506	5,506	0,023 %
3000,000	2,002868	0,002868	3004,302	4,302	0,022 %

Alle Ergebnisse sind in der letzten angegebenen Stelle gerundet.
 All results are rounded in the last decimal.

Für die Berechnung der Abweichung wurde eine Empfindlichkeit angenommen von:
 For the calculation of the deviation we assumed a sensitivity of:

1500 bar / mV/V

Tabelle 4
Weitere Kenngrößen

table 4

Additional characteristics

Bei Verwendung der Ausgleichswerte Y_3 (siehe Tab. 5) gilt die angegebene erw. Messunsicherheit.
 When using equalized values Y_3 (see also table 5) the appropriate expanded uncertainty will be applicable.

Messgr. in bar measurand X	Abweichung deviation	rel. Umkehrsp. rel. hysteresis	Wiederholb. repeatability	Y_3 in mV/V equaliz. value	Erw. Messunsich. Exp. uncertainty
0,000					
300,000	0,593%	0,040%	0,075%	0,201262	0,08 %
600,000	0,579%	0,076%	0,022%	0,402337	0,06 %
900,000	0,539%	0,079%	0,008%	0,603215	0,06 %
1200,000	0,490%	0,077%	0,005%	0,803883	0,06 %
1500,000	0,424%	0,040%	0,026%	1,004330	0,04 %
1800,000	0,379%	0,054%	0,003%	1,204546	0,04 %
2100,000	0,320%	0,036%	0,004%	1,404518	0,03 %
2400,000	0,266%	0,026%	0,003%	1,604235	0,027 %
2700,000	0,204%	0,013%	0,004%	1,803687	0,023 %
3000,000	0,143%	0,001%	0,002%	2,002861	0,022 %

Alle Ergebnisse sind in der letzten angegebenen Stelle gerundet.
 All results are rounded in the last decimal.

Sample / Muster

In case of doubts the German text of this Certificate is valid.

Die Interpolationsgleichung wurde nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate aus den arithmetischen Mittelwerten ermittelt und lautet wie folgt:

The interpolation equation was calculated using the least squares method and is based on the average values. The equation is as follows:

$$Y3 = A * X^3 + B * X^2 + C * X \quad (X \text{ in bar; } Y3 \text{ in mV/V})$$

- A** = -6,9946635710923 E-14
- B** = -9,7392744302577 E-10
- C** = 6,7117169839818 E-04

Tabelle 5
table 5

Anzeigewerte aufgrund der Interpolationsgleichung Y3)
Readings based on the interpolation equation (Y3)

Messgr. in bar measurand X	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270
0										
300	0,20126	0,22138	0,24149	0,26160	0,28172	0,30182	0,32193	0,34203	0,36214	0,38224
600	0,40234	0,42243	0,44253	0,46262	0,48271	0,50280	0,52269	0,54297	0,56306	0,58314
900	0,60321	0,62329	0,64337	0,66344	0,68351	0,70358	0,72364	0,74370	0,76377	0,78383
1200	0,80388	0,82394	0,84399	0,86404	0,88409	0,90413	0,92418	0,94422	0,96426	0,98430
1500	1,00433	1,02436	1,04439	1,06442	1,08444	1,10447	1,12449	1,14451	1,16452	1,18453
1800	1,20455	1,22455	1,24456	1,26456	1,28456	1,30456	1,32456	1,34455	1,36454	1,38453
2100	1,40452	1,42450	1,44448	1,46446	1,48444	1,50441	1,52438	1,54435	1,56431	1,58428
2400	1,60424	1,62419	1,64415	1,66410	1,68405	1,70400	1,72394	1,74388	1,76382	1,78375
2700	1,80369	1,82362	1,84354	1,86347	1,88339	1,90331	1,92323	1,94314	1,96305	1,98296
3000	2,00286									

Die entsprechende inverse Interpolationsgleichung lautet:
The adequate inverse interpolation equation is as follows:

$$X = R * Y^3 + S * Y^2 + T * Y \quad (X \text{ in bar; } Y \text{ in mV/V})$$

- R** = 3,7665774248314 E-01
- S** = 3,1984098536895 E+00
- T** = 1,4899399304873 E+03

Tabelle 6
table 6

wie Tabelle 4, aber für lineare Interpolationsgleichung
as table 4, but for linear interpolation equation

$$Y1 = 6,6846178830580 E-04 * X$$

Messgr. in bar measurand X	Y1 in mV/V equalized value	Interpol.abw. interpol. dev.	Erweiterte Expanded Messunsich. uncertainty
0,000			
300,000	0,200539	-0,3257%	0,7 %
600,000	0,401077	-0,3108%	0,7 %
900,000	0,601616	-0,2710%	0,6 %
1200,000	0,802154	-0,2225%	0,5 %
1500,000	1,002693	-0,1564%	0,4 %
1800,000	1,203231	-0,1112%	0,23 %
2100,000	1,403770	-0,0512%	0,11 %
2400,000	1,604308	0,0030%	0,027 %
2700,000	1,804847	0,0652%	0,14 %
3000,000	2,005385	0,1257%	0,26 %