

Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
Issued by the calibration laboratory



DMT Druckmesstechnik GmbH

Londoner Straße 25
D-48455 Bad Bentheim - Gildehaus



Mitglied im Deutschen Kalibrierdienst
Member of the Deutscher Kalibrierdienst



Kalibrierzeichen
Calibration mark

| |
|-----------------|
| T-10890 |
| D-K-15191-01-00 |
| 2023-06 |

Gegenstand **Elektrisches Druckmessgerät**
Object

Hersteller **Mensor, USA**
Manufacturer

Typ **CPR 6050 Druckmodul**
Type

Prüfmittel-Nr. **9122**
Test equipment number

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

Auftragsnummer **178621**
Order No.

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

Datum der Kalibrierung **05.06.2023**
Date of calibration

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 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.

Datum der Ausstellung **05.06.2023**
Date of issue Freigabe des Kalibrierscheins durch
Approval of the certificate of calibration by

05.06.2023


Dipl.-Ing. (FH) Heiko Bergfeld

1. Kalibriergegenstand

| | | |
|---------------------------|---|------------------------------|
| Kalibriergegenstand | : | Elektrisches Druckmessgerät |
| Typ | : | CPR 6050 Druckmodul |
| Seriennummer | : | 41000A6S |
| Nenndruckbereich | : | 0,0 bar bis 25,0 bar absolut |
| Kalibrierter Druckbereich | : | 0,0 bar bis 25,0 bar absolut |
| Abweichungsgrenzbetrag | : | 0,01% v.E. |
| Auflösung | : | 0,00001 bar |
| Kunden-ID | : | 9122 |

2. Bezugsnormal

| | | |
|-------------------------|---|---|
| Hersteller | : | Mensor |
| Modell | : | CPD 8500 |
| Seriennummer | : | 41000RRR |
| Messsystem | : | Druckkopf 9735 |
| Erw. Messunsicherheit U | : | $2,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 25 \text{ Pa}$ |
| Kalibrierzeichen | : | PTB 30040/19 |

2.1 Gebrauchsnormal / Messeinrichtung

| | | |
|------------------|---|---------------------------------|
| Hersteller | : | DMT Druckmesstechnik GmbH |
| Modell | : | DPG 2500 |
| Messsystem | : | Absolutdruck |
| Messbereich | : | 900 hPa bis 1050 hPa |
| Kalibrierzeichen | : | T-10369 D-K-15191-01-00 2023-01 |

| | | |
|------------------|---|---------------------------------|
| Hersteller | : | Fluke |
| Modell | : | 1620 |
| Messsystem | : | Temperatur / rel. Feuchte |
| Messbereich | : | 18°C bis 28°C / 0% bis 100% |
| Kalibrierzeichen | : | 14-0237 D-K-15186-01-00 2023-02 |

3. Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung erfolgte nach der Richtlinie DKD-R 6-1 / März 2014 Kalibrierablauf A (Kalibrierung von Druckmessgeräten).

Generell erfolgt ein Vergleich der durch das verwendete Bezugsnormale bereitgestellten Werte mit den durch die Kalibriergeräte dargestellten Werten. Bezug ist die Realisierung der Einheiten in der PTB.

4. Ort der Kalibrierung

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| Kalibrierort | : | Bad Bentheim, DMT Druckmesstechnik GmbH, Labor |
| Lokale Fallbeschleunigung g_L | : | $(9,812783 \pm 0,000003)\text{m/s}^2$ |
| Kalibrierdatum | : | 05.06.2023 |

5. Umgebungsbedingungen

| | | |
|------------------|---|---|
| Temperatur | : | $(20,6 \pm 1,0)^\circ\text{C}$ bis $(20,7 \pm 1,0)^\circ\text{C}$ |
| Rel. Luftfeuchte | : | $(45 \pm 20)\%$ |
| Luftdruck | : | $(1017,4 \pm 0,1)\text{hPa}$ bis $(1017,8 \pm 0,1)\text{hPa}$ |

6. Messbedingungen

| | | |
|---|---|---|
| Druckübertragungsmittel | : | Luft |
| Temperatur am Bezugsnormale | : | $(20,6 \pm 1,0)^\circ\text{C}$ bis $(20,7 \pm 1,0)^\circ\text{C}$ |
| Unsicherheit der Höhenbestimmung | : | $\pm 0,01\text{m}$ |
| Lage der Kalibriergegenstände (Achse Druckanschluss) | : | Horizontal |
| Druckbezugsebene | : | Mitte Druckanschluss am Kalibriergegenstand |
| Einstellung am Kalibriergegenstand | : | - |
| Korrekturwerte | : | - |

7. Messergebnisse

Tabelle 1: Eingangskennlinie für den Absolutdruckbereich von 0,0 bar bis 25,0 bar

| Druck in Höhe des Kalibrier- gegenstandes p_{Normal} [bar] | Auslesung am Kalibriergegenstand | | Abweichungs- grenzbetrag + / - [bar] | Messabweichung | | Erw. Messunsicherheit U ($k=2$) [bar] |
|---|-------------------------------------|----------|---|--------------------------|--------------------------|---|
| | M1 | M2 | | M1 - p_{Normal} | M2 - p_{Normal} | |
| | [bar] | [bar] | | [bar] | [bar] | |
| 1,01808 | 1,01674 | 1,01680 | 0,00250 | -0,00134 | -0,00128 | 0,00029 |
| 2,50060 | 2,49935 | 2,49950 | 0,00250 | -0,00124 | -0,00110 | 0,00035 |
| 5,00060 | 4,99949 | 4,99967 | 0,00250 | -0,00111 | -0,00093 | 0,00042 |
| 7,50053 | 7,49954 | 7,49979 | 0,00250 | -0,00099 | -0,00073 | 0,00049 |
| 10,00026 | 9,99934 | 9,99960 | 0,00250 | -0,00092 | -0,00066 | 0,00057 |
| 12,50069 | 12,49980 | 12,50014 | 0,00250 | -0,00089 | -0,00055 | 0,00064 |
| 15,00046 | 14,99966 | 14,99994 | 0,00250 | -0,00080 | -0,00052 | 0,00072 |
| 17,50024 | 17,49937 | 17,49968 | 0,00250 | -0,00087 | -0,00057 | 0,00080 |
| 19,99996 | 19,99913 | 19,99949 | 0,00250 | -0,00083 | -0,00048 | 0,00087 |
| 22,50084 | 22,50014 | 22,50033 | 0,00250 | -0,00070 | -0,00051 | 0,00095 |
| 25,00070 | 25,00015 | 25,00024 | 0,00250 | -0,00055 | -0,00047 | 0,00100 |

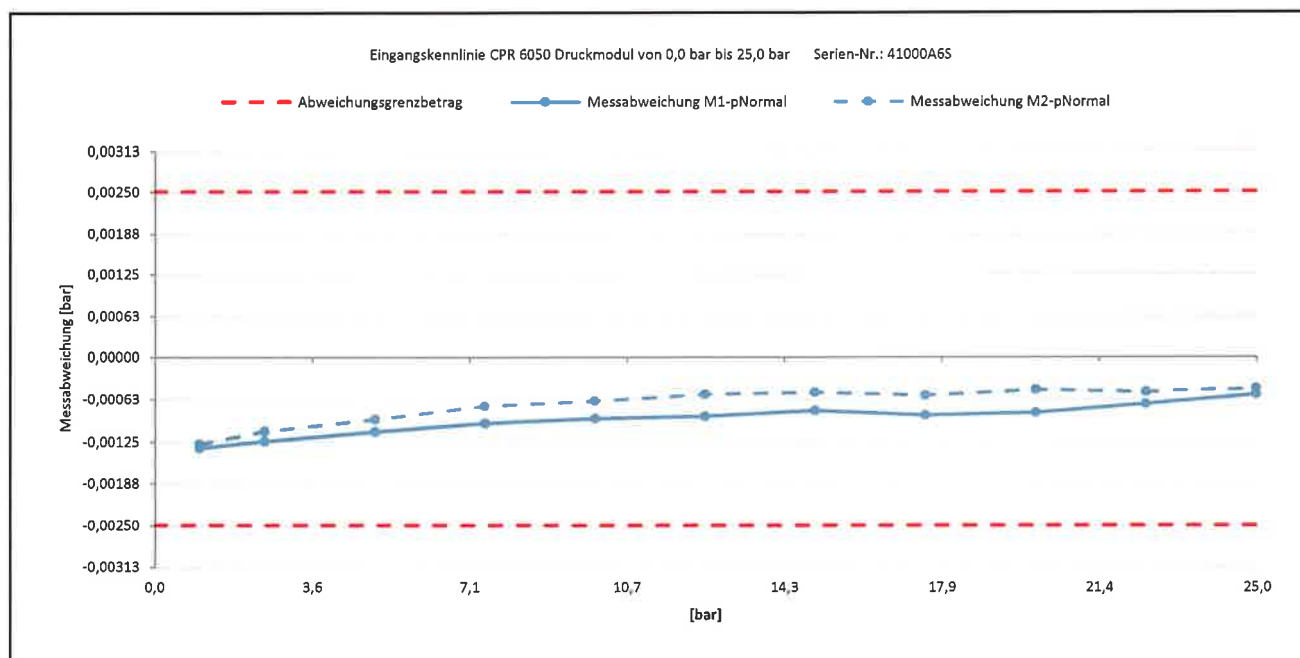


Abbildung 1

Die Eingangskennlinie entspricht nicht der Richtlinie DKD-R 6-1. Die Messergebnisse aus Tabelle 1 und Abbildung 1 dokumentieren den Ist-Zustand des Kalibriergegenstandes im Absolutdruckbereich von 0,0 bar bis 25,0 bar vor der Justage. Der Messbereich wurde justiert.

Tabelle 2: Messergebnisse für den Absolutdruckbereich von 0,0 bar bis 25,0 bar

| Druck In Höhe der Referenzebene des Kalibrier- gegenstandes p | Auslesung am Kalibriergegenstand | | | | Mittel- wert $M =$ $(M_1+M_2+M_3+M_4)/4$ | Mess- abweichung $\Delta p =$ $M - p$ | Wiederhol- präzision $b'_{\text{Hinter}} =$ $\max(b'_{\text{Hinter}}, b'_{\text{Vor}})$ | Umkehr- spanne $h_{\text{min}} =$ $\frac{((M_2 - M_1) - (M_1 - M_2)) + ((M_4 - M_3) - (M_3 - M_4))}{2}$ | Erw. Messun- sicherheit U $(k=2)$ |
|--|-------------------------------------|----------|----------|----------|---|--|--|--|---|
| | M1 | M2 | M3 | M4 | | | | | |
| | bar | bar | bar | bar | | | | | |
| 1,01778 | 1,01761 | 1,01769 | 1,01764 | 1,01771 | 1,01766 | -0,00012 | 0,00000 | 0,00008 | 0,00029 |
| 2,50057 | 2,50049 | 2,50067 | 2,50052 | 2,50067 | 2,50059 | 0,00002 | 0,00003 | 0,00016 | 0,00035 |
| 5,00045 | 5,00051 | 5,00066 | 5,00051 | 5,00073 | 5,00060 | 0,00015 | 0,00004 | 0,00018 | 0,00042 |
| 7,50036 | 7,50047 | 7,50067 | 7,50048 | 7,50071 | 7,50058 | 0,00022 | 0,00002 | 0,00021 | 0,00049 |
| 10,00021 | 10,00026 | 10,00048 | 10,00026 | 10,00056 | 10,00039 | 0,00018 | 0,00006 | 0,00026 | 0,00057 |
| 12,50063 | 12,50065 | 12,50097 | 12,50069 | 12,50100 | 12,50083 | 0,00020 | 0,00001 | 0,00031 | 0,00064 |
| 15,00042 | 15,00041 | 15,00071 | 15,00043 | 15,00073 | 15,00057 | 0,00015 | 0,00000 | 0,00030 | 0,00072 |
| 17,50016 | 17,50010 | 17,50033 | 17,50005 | 17,50042 | 17,50023 | 0,00007 | 0,00007 | 0,00030 | 0,00080 |
| 19,99995 | 19,99982 | 20,00017 | 19,99990 | 20,00019 | 20,00002 | 0,00007 | 0,00005 | 0,00032 | 0,00087 |
| 22,50087 | 22,50077 | 22,50092 | 22,50072 | 22,50095 | 22,50084 | -0,00003 | 0,00008 | 0,00019 | 0,00095 |
| 25,00061 | 25,00054 | 25,00074 | 25,00050 | 25,00067 | 25,00061 | 0,00000 | 0,00009 | 0,00019 | 0,00100 |

1 bar = 1000 mbar = 100000 Pa = 14,50377 psi = 750,0627 mmHg = 1,019716 kp/cm²

Erst nach Korrektur des angezeigten Druckwertes (siehe Tabelle 2 Messergebnisse) mit der Abweichung im Absolutdruckbereich von 0,0 bar bis 25,0 bar gilt für den korrigierten Druckwert die erweiterte Messunsicherheit (siehe Tabelle 2 / Abbildung 2).

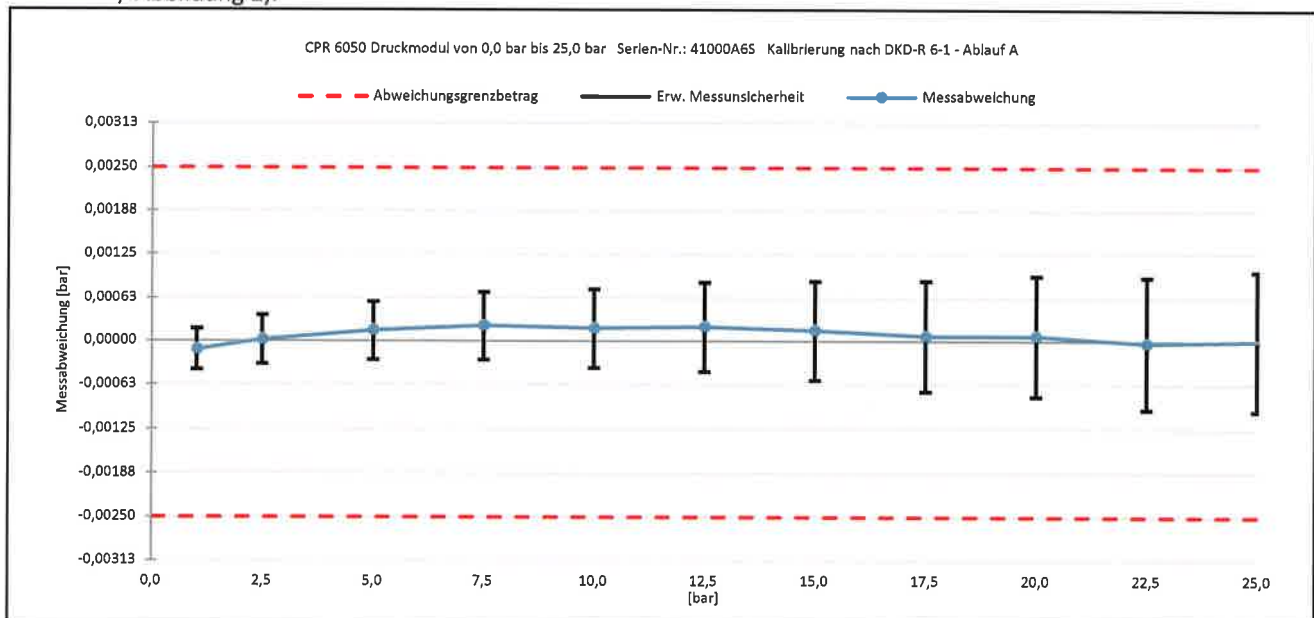


Abbildung 2

8. 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: 2021 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Die Kalibrierergebnisse lassen keinen Rückschluss auf die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes zu.

9. Kennzeichnung

Der Kalibriergegenstand wurde mit einem Kalibrieraufkleber mit der Nr. T-10890 gekennzeichnet.

10. Bemerkung

Die Kalibrierung verliert ihre Gültigkeit, wenn Einstellungen am Kalibriergegenstand verändert werden, Manipulationen durchgeführt werden, die zum Verlust der voreingestellten Parameter führen können oder Sicherungsmarken oder Plomben entfernt werden.

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH 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 weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA (www.european-accrreditation.org) und ILAC (www.ilac.org) zu entnehmen.

Die Werte gelten für den Zustand des Kalibriergegenstandes zum Zeitpunkt der Kalibrierung.

Ende der Eintragung