

# Technische Information

## Deltabar S

### PMD75, FMD77, FMD78

Differenzdruckmessung

#### Differenzdrucktransmitter mit Metallsensoren



#### Anwendungsbereiche

Das Gerät wird für folgende Messaufgaben eingesetzt:

- Durchflussmessung (Volumen- oder Massenstrom) in Verbindung mit Wirkdruckgebern in Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten
- Füllstand- Volumen- oder Massemessungen in Flüssigkeiten
- Hohe Prozesstemperaturen mit Druckmittleranbau bis 400 °C (752 °F) realisierbar

#### Ihre Vorteile

- Sehr gute Reproduzierbarkeit und Langzeitstabilität
- Hohe Referenz-Genauigkeit bis zu 0,035 %
- Turn down bis 100:1, höher auf Anfrage
- Einsatz für Durchfluss- und Differenzdrucküberwachung bis SIL3, zertifiziert durch TÜV SÜD nach IEC 61508
- Hohe Sicherheit im Betrieb, da Funktionsüberwacht von der Messzelle bis zur Elektronik
- Patentierte TempC Membrane für Druckmittler reduziert den Messfehler der durch Umgebungs- und Prozesstemperatureinflüsse verursacht wird auf ein Minimum
- Einfacher Elektronikaustausch garantiert mit HistoROM®/M-DAT
- Einheitliche Plattform für Differenzdruck, Hydrostatik und Druck (Deltabar S – Deltapilot S – Cerabar S)
- Einfache und schnelle Inbetriebnahme durch praxisorientierte Benutzerführung
- Umfangreiche Diagnosefunktionen
- Kostengünstige Installation mit Deltabar S FMD77, Kapillare auf der Niederdruckseite

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |   |           |
|---|-----------|---|-----------|
| <b>Hinweise zum Dokument</b> . . . . .  | <b>4</b>  | Detaillierte Erläuterung der Performance und Berechnung . . . . .               | 26        |
| Dokumentfunktion . . . . .  | 4         | Total Error . . . . .   | 28        |
| Verwendete Symbole . . . . .  | 4         | <b>Leistungsmerkmale - Beispielrechnung und weitere Informationen</b> . . . . . | <b>29</b> |
| Dokumentation . . . . .   | 5         | Berechnung der Total Performance in 5 Schritten . . . . .                       | 29        |
| Begriffe und Abkürzungen . . . . .  | 6         | Einbaufaktoren . . . . .  | 32        |
| Turn down Berechnung . . . . .  | 7         | Referenzbedingungen . . . . .   | 33        |
| Eingetragene Marken . . . . .   | 7         | <b>Montage</b> . . . . .  | <b>34</b> |
| <b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> . . . . .  | <b>8</b>  | Allgemeine Einbauhinweise . . . . .   | 34        |
| Gerätemerkmale . . . . .  | 8         | Messanordnung . . . . .   | 34        |
| Messprinzip . . . . .   | 9         | Messanordnung für Geräte mit Druckmittler – FMD77 und FMD78 . . . . .           | 34        |
| Produktaufbau . . . . .   | 9         | Einbaulage . . . . .  | 35        |
| Kommunikationsprotokoll . . . . .   | 10        | Wand- und Rohrmontage Transmitter (optional) . . . . .                          | 35        |
| <b>Eingang</b> . . . . .  | <b>11</b> | Wand- und Rohrmontage Ventilblock (optional) . . . . .                          | 35        |
| Messgröße . . . . .   | 11        | Variante "Separatgehäuse" . . . . .   | 36        |
| Messbereich . . . . .   | 11        | Gehäuse drehen . . . . .  | 37        |
| <b>Ausgang</b> . . . . .  | <b>12</b> | Sauerstoffanwendungen . . . . .   | 38        |
| Ausgangssignal . . . . .  | 12        | Reinstgasanwendungen . . . . .  | 38        |
| Signalbereich 4...20 mA . . . . .   | 12        | Applikationen mit Wasserstoff . . . . .   | 38        |
| Ausfallsignal . . . . .   | 12        | <b>Umgebung</b> . . . . .   | <b>39</b> |
| Bürde . . . . .   | 12        | Umgebungstemperaturbereich . . . . .  | 39        |
| Totzeit, Zeitkonstante . . . . .  | 13        | Lagerungstemperaturbereich . . . . .  | 39        |
| Dynamisches Verhalten Stromausgang . . . . .  | 13        | Schutzart . . . . .   | 39        |
| Dynamisches Verhalten . . . . .   | 13        | Klimaklasse . . . . .   | 39        |
| Digitalausgang(HART-Elektronik) . . . . .   | 14        | Elektromagnetische Verträglichkeit . . . . .                                    | 39        |
| Dynamisches Verhalten PROFIBUS PA . . . . .   | 14        | Schwingungsfestigkeit . . . . .   | 40        |
| Dynamisches Verhalten FOUNDATION Fieldbus . . . . .   | 15        | <b>Prozess</b> . . . . .  | <b>41</b> |
| Dämpfung . . . . .  | 15        | Prozessstemperaturgrenzen (Temperatur am Transmitter) . . . . .                 | 41        |
| Alarmstrom . . . . .  | 15        | Prozessstemperaturgrenzen Kapillarummantelung: FMD77 und FMD78 . . . . .        | 42        |
| Firmware Version . . . . .  | 15        | Prozessstemperaturbereich, Dichtungen . . . . .                                 | 42        |
| Protokollspezifische Daten HART . . . . .   | 16        | Druckangaben . . . . .  | 43        |
| Protokollspezifische Daten PROFIBUS PA . . . . .  | 16        | <b>Konstruktiver Aufbau</b> . . . . .   | <b>44</b> |
| Protokollspezifische Daten FOUNDATION Fieldbus . . . . .  | 17        | Gerätehöhe . . . . .  | 44        |
| <b>Energieversorgung</b> . . . . .  | <b>20</b> | T14-Gehäuse, optionale Anzeige seitlich . . . . .                               | 45        |
| Klemmenbelegung . . . . .   | 20        | T15-Gehäuse, optionale Anzeige oben . . . . .                                   | 46        |
| Versorgungsspannung . . . . .   | 21        | T17-Gehäuse (hygienisch), optionale Anzeige seitlich . . . . .                  | 46        |
| Stromaufnahme . . . . .   | 21        | Prozessanschlüsse PMD75 . . . . .   | 47        |
| Elektrischer Anschluss . . . . .  | 21        | Prozessanschlüsse PMD75 . . . . .   | 48        |
| Klemmen . . . . .   | 21        | Prozessanschlüsse PMD75 . . . . .   | 49        |
| Kabeleinführungen . . . . .   | 22        | Ventilblock DA63M- (optional) . . . . .   | 50        |
| Gerätestecker . . . . .   | 22        | FMD77: Auswahl von Prozessanschluss und Kapillarleitung . . . . .               | 51        |
| Kabelspezifikation . . . . .  | 23        | FMD77 - Übersicht . . . . .   | 52        |
| Anlaufstrom . . . . .   | 23        | Prozessanschlüsse FMD77 mit Druckmittler, Hochdruckseite . . . . .              | 53        |
| Restwelligkeit . . . . .  | 23        | Prozessanschlüsse FMD77 mit Druckmittler, Hochdruckseite . . . . .              | 54        |
| Überspannungsschutz (optional) . . . . .  | 23        | Prozessanschlüsse FMD77 mit Druckmittler . . . . .                              | 55        |
| Einfluss der Hilfsenergie . . . . .   | 23        | Prozessanschlüsse FMD77 mit Druckmittler . . . . .                              | 57        |
| <b>Leistungsmerkmale des Differenzdruck-Messumformers (Sensormodul + Elektronikmodul)</b> . . . . . | <b>24</b> |   |           |
| Präambel . . . . .  | 24        |   |           |
| Total Performance des Messumformers . . . . .   | 24        |   |           |
| Referenzgenauigkeit [E1] . . . . .  | 24        |   |           |
| Total Performance – Spezifikationswerte . . . . .   | 25        |   |           |
| Langzeitstabilität . . . . .  | 25        |   |           |

|  |            |  |            |
|--|------------|--|------------|
| Prozessanschlüsse FMD77 mit Druckmittler . . . . .   | 59         | <b>Zubehör . . . . .</b>                             | <b>105</b> |
| Prozessanschlüsse FMD77 mit Druckmittler, Niederdruck-<br>seite . . . . .  | 59         | HistoROM®/M-DAT . . . . .                            | 105        |
| FMD78: Auswahl von Prozessanschluss und Kapillarlei-<br>tung . . . . .   | 60         | Einschweißflansche und Einschweißadapter . . . . .   | 105        |
| FMD78 Grundgerät . . . . .   | 61         | Ventilblöcke . . . . .                               | 105        |
| Prozessanschlüsse FMD78 mit Druckmittler . . . . .   | 62         | Weiteres mechanisches Zubehör . . . . .              | 105        |
| Prozessanschlüsse FMD78 mit Druckmittler . . . . .   | 63         | <b>Ergänzende Dokumentation . . . . .</b>            | <b>106</b> |
| Prozessanschlüsse FMD78 mit Druckmittler . . . . .   | 65         | Field of Activities . . . . .                        | 106        |
| Prozessanschlüsse FMD78 mit Druckmittler . . . . .   | 67         | Technische Informationen . . . . .                   | 106        |
| Prozessanschlüsse FMD78 mit Druckmittler . . . . .   | 68         | Sonderdokumentation . . . . .                        | 106        |
| Prozessanschlüsse FMD78 mit Druckmittler . . . . .   | 70         | Betriebsanleitungen . . . . .                        | 106        |
| Prozessanschlüsse FMD78 mit Druckmittler . . . . .   | 71         | Kurzanleitungen . . . . .                            | 106        |
| Prozessanschlüsse FMD78 mit Druckmittler . . . . .   | 72         | Handbuch zur Funktionalen Sicherheit (SIL) . . . . . | 106        |
| Separatgehäuse: Wand- und Rohrmontage mit Montage-<br>halter . . . . .   | 74         | Überfüllsicherung . . . . .                          | 106        |
| Nicht-prozessberührende Werkstoffe . . . . .   | 75         | Sicherheitshinweise (XA) . . . . .                   | 106        |
| Gewicht . . . . .  | 79         | Installation/Control Drawings . . . . .              | 107        |
| Prozessberührende Werkstoffe . . . . .   | 79         |  |            |
| Füllmedium . . . . .   | 81         |  |            |
| <b>Bedienbarkeit . . . . .</b>   | <b>83</b>  |  |            |
| Bedienkonzept . . . . .  | 83         |  |            |
| Vor-Ort-Bedienung . . . . .  | 83         |  |            |
| Fernbedienung . . . . .  | 86         |  |            |
| HistoROM®/M-DAT (optional) . . . . .   | 87         |  |            |
| Systemintegration . . . . .  | 88         |  |            |
| <b>Planungshinweise Druckmittlersysteme . . . . .</b>  | <b>89</b>  |  |            |
| Einsatzfälle . . . . .   | 89         |  |            |
| Aufbau und Wirkungsweise . . . . .   | 90         |  |            |
| Differenzdrucktransmitter . . . . .  | 91         |  |            |
| Druckmittler-Füllöle . . . . .   | 91         |  |            |
| Einsatztemperaturbereich . . . . .   | 91         |  |            |
| Antwortzeit . . . . .  | 92         |  |            |
| Reinigungshinweise . . . . .   | 92         |  |            |
| Einbauhinweise . . . . .   | 92         |  |            |
| Vakuumanwendungen . . . . .  | 96         |  |            |
| <b>Zertifikate und Zulassungen . . . . .</b>   | <b>97</b>  |  |            |
| CE-Zeichen . . . . .   | 97         |  |            |
| RCM-Tick Kennzeichnung . . . . .   | 97         |  |            |
| Ex-Zulassungen . . . . .   | 97         |  |            |
| EAC-Konformität . . . . .  | 97         |  |            |
| Geeignet für Hygiene-Anwendungen . . . . .   | 97         |  |            |
| Funktionale Sicherheit SIL / IEC 61508 Konformitätser-<br>klärung (optional) . . . . .   | 98         |  |            |
| Überfüllsicherung . . . . .  | 98         |  |            |
| CRN-Zulassung . . . . .  | 98         |  |            |
| Externe Normen und Richtlinien . . . . .   | 98         |  |            |
| Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (DGRL) . . . . .  | 98         |  |            |
| Herstellereklärungen . . . . .   | 99         |  |            |
| Schiffbauzulassung . . . . .   | 100        |  |            |
| Klassifizierung der Prozessdichtung zwischen elektri-<br>schem Anschluss und (brennbaren) Prozessmedien gemäß<br>ANSI/ISA 12.27.01 . . . . . | 100        |  |            |
| Abnahmeprüfzeugnis . . . . .   | 100        |  |            |
| Kalibration . . . . .  | 101        |  |            |
| Dienstleistung . . . . .   | 101        |  |            |
| <b>Bestellinformationen . . . . .</b>  | <b>102</b> |  |            |
| Lieferumfang . . . . .   | 102        |  |            |
| Konfigurations-Datenblatt . . . . .  | 102        |  |            |





## Hinweise zum Dokument

### Dokumentfunktion



Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.

### Verwendete Symbole









#### Warnhinweissymbole

| Symbol  | Bedeutung   |
|---|---|
|  | <b>GEFAHR!</b><br>Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.              |
|  | <b>WARNUNG!</b><br>Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.             |
|  | <b>VORSICHT!</b><br>Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann. |
|  | <b>HINWEIS!</b><br>Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.                            |

#### Elektrische Symbole

| Symbol  | Bedeutung  | Symbol   | Bedeutung  |
|---|--|--|--|
|  | <b>Schutzleiteranschluss</b><br>Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen. |  | <b>Erdanschluss</b><br>Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist. |

#### Symbole für Informationstypen

| Symbol  | Bedeutung  |
|---|--|
|  | <b>Erlaubt</b><br>Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.             |
|  | <b>Zu bevorzugen</b><br>Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind. |
|  | <b>Verboten</b><br>Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.           |
|  | <b>Tipp</b><br>Kennzeichnet zusätzliche Informationen.                             |
|  | Verweis auf Dokumentation  |
|  | Verweis auf Seite  |
|  | Verweis auf Abbildung  |
|  | Sichtkontrolle   |

### Symbole in Grafiken

| Symbol             | Bedeutung         |
|--------------------|-------------------|
| 1, 2, 3 ...        | Positionsnummern  |
| 1., 2., 3. ...     | Handlungsschritte |
| A, B, C, ...       | Ansichten         |
| A-A, B-B, C-C, ... | Schnitte          |

---

### Dokumentation

Siehe Kapitel "Ergänzende Dokumentation" →  106



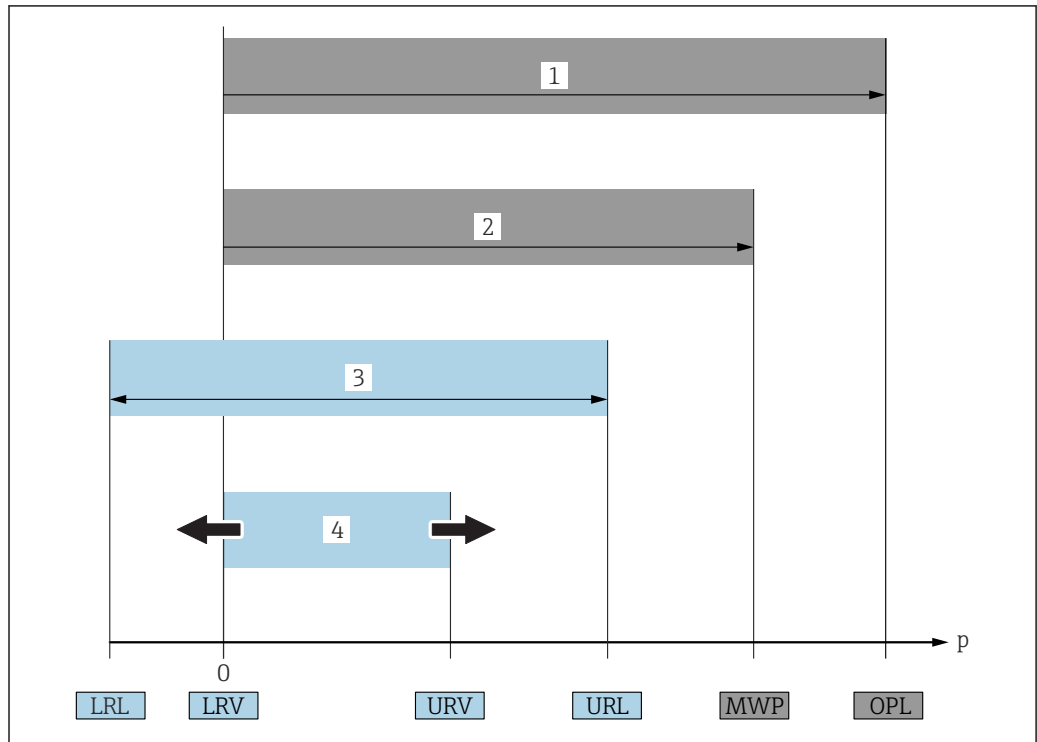
Die aufgelisteten Dokumenttypen sind verfügbar:

Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Download

### Sicherheitshinweise (XA)

Siehe Kapitel "Sicherheitshinweise" →  106

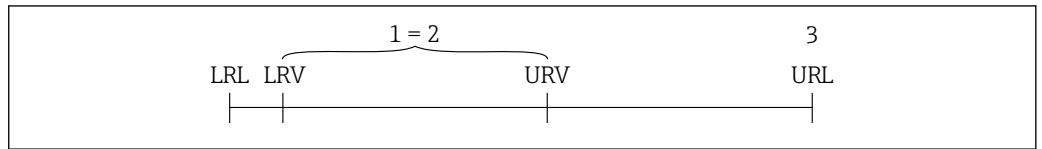
Begriffe und Abkürzungen



A0029505

| Position | Begriff/Abkürzung                | Erklärung   |
|----------|----------------------------------|---|
| 1        | OPL                              | Der OPL (Over pressure limit = Sensor Überlastgrenze) für das Messgerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten, d.h. neben der Messzelle ist auch der Prozessanschluss zu beachten. Beachten Sie auch die Druck-Temperaturabhängigkeit. Für die entsprechenden Normen und weitere Hinweise siehe Kapitel "Druckangaben" → 43.<br>Der OPL darf nur zeitlich begrenzt angelegt werden.  |
| 2        | MWP                              | Der MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck) für die Sensoren ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten, d.h. neben der Messzelle ist auch der Prozessanschluss zu beachten. Beachten Sie auch die Druck-Temperaturabhängigkeit. Für die entsprechenden Normen und weitere Hinweise siehe Kapitel "Druckangaben" → 43.<br>Der MWP darf unbegrenzt am Gerät anliegen.<br>Der MWP befindet sich auch auf dem Typenschild. |
| 3        | Maximaler Sensor-messbereich     | Spanne zwischen LRL und URL<br>Dieser Sensormessbereich entspricht der maximal kalibrierbaren/justierbaren Messspanne.  |
| 4        | Kalibrierte/Justierte Messspanne | Spanne zwischen LRV und URV<br>Werkeinstellung: 0..URL<br>Andere kalibrierte Messspannen können kundenspezifisch bestellt werden.   |
| p        | -                                | Druck   |
| -        | LRL                              | Lower range limit = untere Messgrenze   |
| -        | URL                              | Upper range limit = obere Messgrenze  |
| -        | LRV                              | Lower range value = Messanfang  |
| -        | URV                              | Upper range value = Messende  |
| -        | TD (Turn down)                   | Messbereichspreizung<br>Beispiel - siehe folgendes Kapitel.   |

**Turn down Berechnung**



A0029545

- 1 Kalibrierte/Justierte Messspanne
- 2 Auf Nullpunkt basierende Spanne
- 3 Obere Messgrenze

**Beispiel**

- Sensor: 10 bar (150 psi)
- Obere Messgrenze (URL) = 10 bar (150 psi)
- Kalibrierte/Justierte Messspanne: 0...5 bar (0...75 psi)
- Messanfang (LRV) = 0 bar (0 psi)
- Messende (URV) = 5 bar (75 psi)

Turn down (TD):

$$TD = \frac{URL}{|URV - LRV|}$$

$$TD = \frac{10 \text{ bar (150 psi)}}{|5 \text{ bar (75 psi)} - 0 \text{ bar (0 psi)}|} = 2$$

In diesem Beispiel ist der TD somit 2:1.  
Diese Messspanne ist Nullpunkt basierend.

**Eingetragene Marken**

**HART®**

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, USA

**PROFIBUS®**

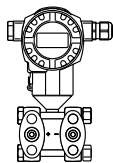
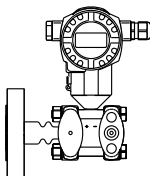
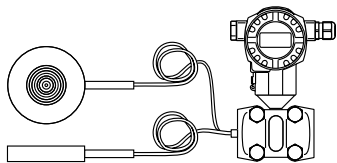
Eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Deutschland

**FOUNDATION™Fieldbus**

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Gerätemerkmale

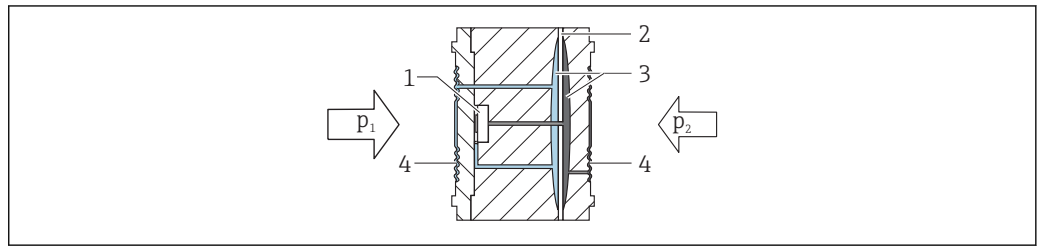
|  | PMD75  | FMD77   | FMD78  |
|--|--|---|--|
|  | <br><small>A0023922</small>   | <br><small>A0023923</small>  | <br><small>A0023924</small> |
|  |  | mit angebautem Druckmittler   | mit Kapillar-Druckmittlern   |
| Einsatzgebiet                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durchfluss</li> <li>▪ Füllstand</li> <li>▪ Differenzdruck</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand</li> <li>▪ Differenzdruck</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand</li> <li>▪ Differenzdruck</li> </ul>                        |
| Prozessanschlüsse                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1/4 - 18 NPT</li> <li>▪ RC 1/4</li> </ul>   | Niederdruckseite (-): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1/4 - 18 NPT</li> <li>▪ RC 1/4</li> <li>▪ Alternativ mit Kapillare und Druckmittler erhältlich</li> </ul> Hochdruckseite (+): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DN 50 - DN 100</li> <li>▪ ASME NPS 2" - 4"</li> <li>▪ JIS 80A - 100A</li> </ul> | breites Druckmittlerprogramm   |
| Messbereiche                           | von -10...+10 mbar (-0,15...+0,15 psi)<br>bis -40...+40 bar (-600...+600 psi)  | von -100...+100 mbar (-1,5...+1,5 psi)<br>bis -16 bar...+16 bar (-240...+240 psi)   | von -100...+100 mbar (-1,5...+1,5 psi)<br>bis -40...+40 bar (-600...+600 psi)                                  |
| OPL                                    | einseitig: bis 420 bar (6 300 psi)<br>beidseitig: bis 630 bar (9 450 psi)  | einseitig: bis 160 bar (2 400 psi)<br>beidseitig: bis 240 bar (3 600 psi)   | einseitig: bis 160 bar (2 400 psi)<br>beidseitig: bis 240 bar (3 600 psi)                                      |
| Prozesstemperaturbereich <sup>1)</sup> | -40...+85 °C (-40...+185 °F)   | -70...+400 °C (-94...+752 °F)<br>(abhängig vom Füllöl)  | -70...+400 °C (-94...+752 °F)<br>(abhängig vom Füllöl)   |
| Umgebungstemperaturbereich             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ohne LCD-Anzeige: -40...+85 °C (-40...+185 °F) <sup>2)</sup></li> <li>▪ Mit LCD-Anzeige: -20...+70 °C (-4...+158 °F)</li> <li>▪ Separatgehäuse: -20...+60 °C (-4...+140 °F)</li> <li>▪ Druckmittlersysteme je nach Version</li> </ul> |   |  |
| Referenz-Genauigkeit                   | bis zu ±0,035 % der eingestellten Messspanne   | bis zu ±0,075 % der eingestellten Messspanne  |  |
| Versorgungsspannung Ex-frei            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4...20 mA HART: 10,5...45 V DC</li> <li>▪ PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus: 9...32 V DC</li> </ul>   |   |  |
| Versorgungsspannung Ex ia              | 10,5...30 V DC   |   |  |
| Ausgang                                | 4...20 mA mit überlagertem HART-Protokoll, PROFIBUS PA oder FOUNDATION Fieldbus  |   |  |
| Optionen                               | Hochdruckausführung bis p <sub>stat</sub><br>700 bar (10 500 psi)  | -   | -  |
|  | HistoROM®/M-DAT Speicherchip   |   |  |
| Spezialitäten                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ p<sub>stat</sub> bis 420 bar (6 300 psi)</li> <li>▪ Prozessmembrane: Tantal</li> </ul>  | für hohe Messstofftemperaturen  | breites Druckmittlerprogramm   |

1) (Temperatur am Prozessanschluss)

2) niedrigere Temperaturen auf Anfrage

**Messprinzip**

**Metallische Prozessmembrane**



A0023919

- 1 Messelement
- 2 Überlastmembrane
- 3 Füllöl
- 4 Prozessmembrane

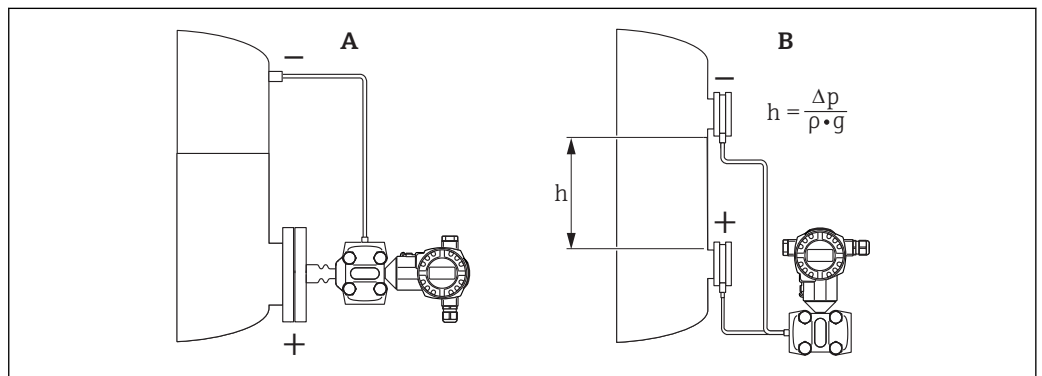
Die Prozessmembranen werden beiderseits durch die anliegenden Drücke ausgelenkt. Ein Füllöl überträgt den Druck auf eine Widerstandsmessbrücke (Halleitertechnologie). Die differenzdruckabhängige Änderung der Brückenausgangsspannung wird gemessen und weiterverarbeitet

**Vorteile:**

- Standardsystemdrücke: 160 bar (2 400 psi) und 420 bar (6 300 psi)
- hohe Langzeitstabilität
- sehr hohe einseitige Überlastfestigkeit

**Produktaufbau**

**Füllstandmessung (Pegel, Volumen und Masse):**



A0023921

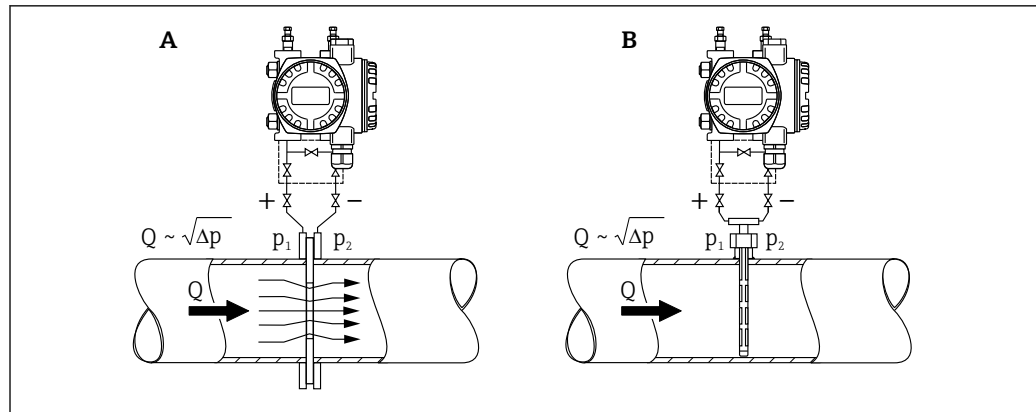
- A Füllstandmessung mit FMD77
- B Füllstandmessung mit FMD78
- h Höhe (Füllstand)
- $\Delta p$  Differenzdruck
- $\rho$  Dichte des Messstoffes
- g Gravitationskonstante

*Ihre Vorteile*

- Auswahl der für Sie optimalen Füllstands-Betriebsart in der Gerätesoftware
- Volumen- und Massemessungen in beliebigen Behälterformen mittels einer frei programmierbaren Kennlinie
- Auswahl zwischen diversen Füllstands-Einheiten mit automatischer Umrechnung der Einheiten
- Vorgabe einer kundenspezifischen Einheit
- Vielseitig einsetzbar, z.B.
  - bei Füllstandmessungen in drucküberlagerten Behältern
  - bei Schaumbildung
  - in Behältern mit Rührwerken oder Siebeinbauten
  - bei flüssigen Gasen
  - bei Standard-Füllstandmessungen

**Durchflussmessung**

Durchflussmessung mit Deltabar S und Wirkdruckgeber:



A0023920

- A Blende  
 B Staudrucksonde  
 Q Durchfluss  
 $\Delta p$  Differenzdruck,  $\Delta p = p_1 - p_2$

#### Ihre Vorteile

- Auswahl zwischen vier Durchfluss-Betriebsarten: Volumendurchfluss, Norm-Volumendurchfluss (Europäische Normbedingungen), Standard-Volumendurchfluss (Amerikanische Standardbedingungen), Massendurchfluss
- Auswahl zwischen diversen Durchfluss-Einheiten mit automatischer Umrechnung der Einheiten
- Vorgabe einer spezifischen Einheit
- Schleichmengenunterdrückung: Mit Aktivierung dieser Funktion werden kleine Durchflussmengen, die zu großen Messwertschwankungen führen können, unterdrückt.
- zwei Summenzähler standardmäßig enthalten, ein Summenzähler ist auf Null zurücksetzbar
- Zählmodus und Einheit sind für jeden Summenzähler getrennt einstellbar, somit ist eine unabhängige Tages- und Jahresmengenabzählung möglich.

#### Kommunikationsprotokoll

- 4...20 mA mit Kommunikationsprotokoll HART
- PROFIBUS PA
  - Die Endress+Hauser Geräte erfüllen die Anforderungen nach dem FISCO-Modell.
  - Aufgrund der niedrigen Stromaufnahme von  $13 \text{ mA} \pm 1 \text{ mA}$  können an einem Bussegment bei Installation nach FISCO bis zu 7 Geräte bei Ex ia, CSA IS und FM IS-Anwendungen betrieben werden, oder bis zu 27 Geräte bei allen weiteren Anwendungen wie z.B. im nicht-explosionsgefährdeten Bereich, Ex nA usw. betrieben werden. Weitere Informationen zu PROFIBUS PA finden Sie in der Betriebsanleitung BA00034S "PROFIBUS-DP/-PA: Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme" und in der PNO-Richtlinie.
- FOUNDATION Fieldbus
  - Die Endress+Hauser Geräte erfüllen die Anforderungen nach dem FISCO-Modell.
  - Aufgrund der niedrigen Stromaufnahme von  $15,5 \text{ mA} \pm 1 \text{ mA}$  können an einem Bussegment bei Installation nach FISCO bis zu 6 Geräte bei Ex ia, CSA IS und FM IS-Anwendungen, oder bis zu 24 Geräte bei allen weiteren Anwendungen wie z.B. im nicht-explosionsgefährdeten Bereich, Ex nA usw. betrieben werden. Weitere Informationen zu FOUNDATION Fieldbus wie z.B. Anforderungen an Bussystem-Komponenten finden Sie in der Betriebsanleitung BA00013S "FOUNDATION Fieldbus Overview".

# Eingang

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Messgröße</b> | <b>Gemessene Prozessgrößen</b>  |
|                  | Differenzdruck  |
|                  | <b>Berechnete Prozessgrößen</b>   |
|                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durchfluss (Volumen- oder Massenstrom)</li> <li>■ Füllstand (Pegel, Volumen oder Masse)</li> </ul> |

**Messbereich**

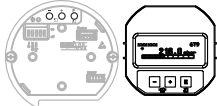
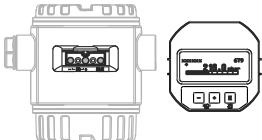
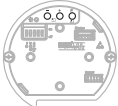
| Nennwert  | Messgrenze    |               | Kleinste kalibrierbare Messspanne <sup>1)</sup> | MWP                      | OPL         |             | min. Systemdruck <sup>2)</sup>              | Option <sup>3)</sup>                    |    |
|---|---------------|---------------|---|--------------------------|-------------|-------------|---|---|----|
|   | untere (LRL)  | obere (URL)   |   |                          | einseitig   | beidseitig  |   | PN 160 <sup>4)</sup>                    |    |
| [mbar (psi)]  | [mbar (psi)]  | [mbar (psi)]  | [mbar (psi)]                                    | [bar (psi)]              | [bar (psi)] | [bar (psi)] | [mbar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )] |   |    |
| <b>FMD77, FMD78, PMD75: Option PN 160 / 16 MPa / 2400 psi</b> |               |               |   |                          |             |             |   |   |    |
| 10 (0,15)<br>(nur PMD75)                                      | -10 (-0,15)   | +10 (+0,15)   | 0,25 (0,00375)                                  | 160 (2400)               | 160 (2400)  | 240 (3600)  | 0,1 (0.0015)                                | 7B                                      |    |
| 30 (0,45)<br>(nur PMD75)                                      | -30 (-0,45)   | +30 (+0,45)   | 0,3 (0,0045)                                    | 160 (2400) <sup>6)</sup> |             |             |   | 7C                                      |    |
| 100 (1,5)   | -100 (-1,5)   | +100 (+1,5)   | 1/5 (0,015/0,075) <sup>5)</sup>                 |                          |             |             |   | 7D                                      |    |
| 500 (7,5)   | -500 (-7,5)   | +500 (+7,5)   | 5 (0,075)                                       |                          |             |             |   | 7F                                      |    |
| 3000 (45)   | -3000 (-45)   | +3000 (+45)   | 30 (0,45)                                       |                          |             |             |   | 7H                                      |    |
| 16000 (240)   | -16000 (-240) | +16000 (+240) | 160 (2,4)                                       |                          |             |             |   | 7L                                      |    |
| 40000 (600)   | -40000 (-600) | +40000 (+600) | 400 (6)   |                          |             |             |   | "+" Seite <sup>7)</sup> :<br>160 (2400) | 7M |
| <b>PMD75: Option PN 420 / 42 MPa / 6300 psi</b>               |               |               |   |                          |             |             |   |   |    |
| 100 (1,5)   | -100 (-1,5)   | +100 (+1,5)   | 1/5 (0,015/0,075) <sup>5)</sup>                 | 420 (6300) <sup>6)</sup> | 420 (6300)  | 630 (9450)  | 0,1 (0,0015)                                | 8D                                      |    |
| 500 (7,5)   | -500 (-7,5)   | +500 (+7,5)   | 5 (0,075)                                       |                          |             |             |   | 8F                                      |    |
| 3000 (45)   | -3000 (-45)   | +3000 (+45)   | 30 (0,45)                                       |                          |             |             |   | 8H                                      |    |
| 16000 (240)   | -16000 (-240) | +16000 (+240) | 160 (2,4)                                       |                          |             |             |   | 8L                                      |    |
| 40000 (600)   | -40000 (-600) | +40000 (+600) | 400 (6)   |                          |             |             |   | "+" Seite <sup>7)</sup> :<br>420 (6300) | 8M |

- 1) Turn down > 100:1 auf Anfrage
- 2) Der in der Tabelle angegebene minimale Systemdruck gilt bei Referenzbedingungen für Silikonöl. Min. Systemdruck bei 85 °C (185 °F) für Silikonöl: bis 10 mbar<sub>abs</sub> (0,15 psi<sub>abs</sub>). FMD77 und FMD78: Min. Systemdruck: 50 mbar<sub>abs</sub> (0,75 psi<sub>abs</sub>); beachten Sie dabei die Druck- und Temperatureinsatzgrenzen des ausgewählten Füllöls → 91. Für Vakuumanwendungen Einbauhinweise beachten → 96.
- 3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Nennbereich; PN"
- 4) Schrauben → 44
- 5) kleinste kalibrierbare Messspanne für den PMD75: 1 mbar (0,015 psi); kleinste kalibrierbare Messspanne für den FMD77 und FMD78: 5 mbar (0,075 psi)
- 6) Alle PMD75-Prozessanschlüsse sind CRN zugelassen. Bei Verwendung von O-Ringen beträgt der MWP 315 bar (4 725 psi), bei Verwendung von PTFE- und CU-Dichtungen beträgt der MWP 120 bar (1 800 psi).
- 7) "-" Seite: 100 bar (1 500 psi)

## Ausgang

### Ausgangssignal

- 4...20 mA mit überlagertem digitalem Kommunikationsprotokoll HART, 2-Draht
- digitales Kommunikationssignal PROFIBUS PA (Profile 3.0), 2-Draht
  - Signalkodierung: Manchester Bus Powered (MBP): Manchester II
  - Übertragungsrate: 31.25 KBit/s Voltage Mode
- digitales Kommunikationssignal FOUNDATION Fieldbus, 2-Draht
  - Signalkodierung: Manchester Bus Powered (MBP): Manchester II
  - Übertragungsrate: 31.25 KBit/s Voltage Mode

| Ausgang             | Innenliegend + LCD  | Aussenliegend + LCD  | Innenliegend  |
|---------------------|---|--|---|
|                     |  |  |  |
|                     | Option <sup>1)</sup>  |  |   |
| 4...20mA HART       | B   | A  | C   |
| 4...20mA HART, Li=0 | E   | D  | F   |
| PROFIBUS PA         | N   | M  | O   |
| FOUNDATION Fieldbus | Q   | P  | R   |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Anzeige, Bedienung: "

**Signalbereich 4...20 mA** 3,8...20,5 mA

### Ausfallsignal

#### 4...20 mA HART

Gemäß NAMUR NE43.

- Max. Alarm: einstellbar von 21...23 mA (Werkeinstellung: 22 mA)
- Messwert halten: letzter gemessener Wert wird gehalten
- Min. Alarm: 3,6 mA

#### PROFIBUS PA

Gemäß NAMUR NE43.

Im Analog Input Block einstellbar.

Optionen:

- Last Valid Out Value (Werkeinstellung)
- Fail Safe Value
- Status bad

#### FOUNDATION Fieldbus

Gemäß NAMUR NE43.

Im Analog Input Block einstellbar.

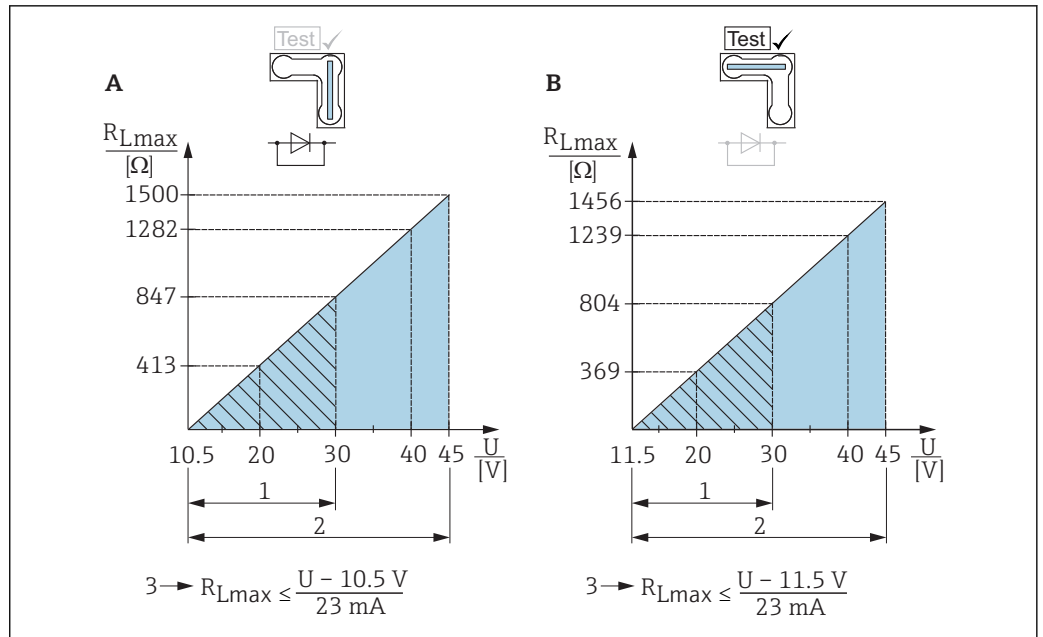
Optionen:

- Last Good Value
- Fail Safe Value (Werkeinstellung)
- Wrong Value

### Bürde

#### 4...20 mA HART

Um eine ausreichende Klemmenspannung bei Zweidraht-Geräten sicherzustellen, darf abhängig von der Versorgungsspannung  $U_0$  des Speisegeräts ein maximaler Bürdenwiderstand R (inklusive Zuleitungswiderstand) nicht überschritten werden. Beachten Sie bei den folgenden Bürdendiagrammen die Position der Steckbrücke und die Zündschutzart:



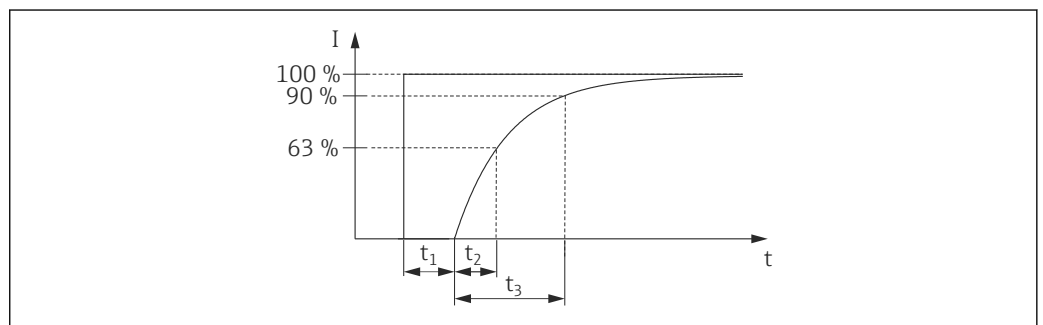
A0019988

- A Steckbrücke für 4...20 mA-Testsignal in Position "Nicht-Test" gesteckt
- B Steckbrücke für 4...20 mA-Testsignal in Position "Test" gesteckt
- 1 Spannungsversorgung 10,5 (11,5)...30 V DC für 1/2 G Ex ia, 1GD Ex ia, 1/2 GD Ex ia, FM IS, CSA IS, IECEx ia, NEPSI Ex ia
- 2 Spannungsversorgung 10,5 (11,5)...45 V DC für Geräte für den Ex-freien Bereich, 1/2 D, 1/3 D, 2 G Ex d, 3 G Ex nA, FM XP, FM DIP, FM NI, CSA XP, CSA Staub-Ex, NEPSI Ex d
- 3  $R_{Lmax}$  maximaler Bürdenwiderstand
- U Versorgungsspannung

**i** Bei Bedienung über ein Handbediengerät oder über einen PC mit Bedienprogramm ist ein minimaler Kommunikationswiderstand von 250 Ω zu berücksichtigen.

**Totzeit, Zeitkonstante**

Darstellung der Totzeit und der Zeitkonstante:



A0019786

**Dynamisches Verhalten  
Stromausgang**

| Typ          | Messzelle  | Totzeit (t <sub>1</sub> ) [ms] | Zeitkonstante T63 (t <sub>2</sub> ) [ms]  | Zeitkonstante T90 (t <sub>3</sub> ) [ms]  |
|--------------|--|--------------------------------|---|---|
| PMD75        | max. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10 mbar (0,15 psi) und 30 mbar (0,45 psi)</li> <li>▪ 100 mbar (1,5 psi)</li> <li>▪ 500 mbar (7,5 psi)</li> <li>▪ 3 bar (45 psi)</li> <li>▪ 16 bar (240 psi)</li> </ul> | 45                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 450</li> <li>▪ 60</li> <li>▪ 45</li> <li>▪ 40</li> <li>▪ 60</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1040</li> <li>▪ 138</li> <li>▪ 104</li> <li>▪ 92</li> <li>▪ 138</li> </ul> |
| FMD77, FMD78 | max. abhängig vom Druckmittler   |                                |   |   |

**Dynamisches Verhalten  
Digitalausgang  
(HART-Elektronik)**

Bei einer typischen Burst Rate von 300 ms ergibt sich folgendes Verhalten:

| Typ             |      | Messzelle   | Totzeit ( $t_1$ ) [ms] | Totzeit ( $t_1$ ) [ms] +<br>Zeitkonstante T63 ( $t_2$ ) [ms]   | Totzeit ( $t_1$ ) [ms] +<br>Zeitkonstante T90 ( $t_3$ ) [ms]   |
|-----------------|------|---|------------------------|--|--|
| PMD75           | min. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10 mbar (0,15 psi) und 30 mbar (0,45 psi)</li> <li>▪ 100 mbar (1,5 psi)</li> <li>▪ 500 mbar (7,5 psi)</li> <li>▪ 3 bar (45 psi)</li> <li>▪ 16 bar (240 psi)</li> </ul> | 205                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 655</li> <li>▪ 265</li> <li>▪ 250</li> <li>▪ 245</li> <li>▪ 265</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1200</li> <li>▪ 298</li> <li>▪ 264</li> <li>▪ 252</li> <li>▪ 298</li> </ul>     |
|                 | max. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10 mbar (0,15 psi) und 30 mbar (0,45 psi)</li> <li>▪ 100 mbar (1,5 psi)</li> <li>▪ 500 mbar (7,5 psi)</li> <li>▪ 3 bar (45 psi)</li> <li>▪ 16 bar (240 psi)</li> </ul> | 1005                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1455</li> <li>▪ 1065</li> <li>▪ 1050</li> <li>▪ 1045</li> <li>▪ 1065</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2000</li> <li>▪ 1098</li> <li>▪ 1064</li> <li>▪ 1052</li> <li>▪ 1098</li> </ul> |
| FMD77,<br>FMD78 | max. | abhängig vom Druckmittler   |                        |  |  |

**Lesezyklus**

- Azyklisch: max. 3/s, typisch 1/s (abhängig von Kommando # und Anzahl Präambeln)
- Zyklisch (Burst): max. 3/s, typisch 2/s

Das Gerät beherrscht die BURST MODE-Funktionalität zur zyklischen Werteübermittlung über das HART-Kommunikationsprotokoll.

**Zykluszeit (Update-Zeit)**

Zyklisch (Burst): min. 300 ms

**Antwortzeit**

- Azyklisch: min. 330 ms, typisch 590 ms (abhängig von Kommando # und Anzahl Präambeln)
- Zyklisch (Burst): min. 160 ms, typisch 350 ms (abhängig von Kommando # und Anzahl Präambeln)

**Dynamisches Verhalten  
PROFIBUS PA**

Bei einer typischen SPS Zykluszeit von 1 s ergibt sich folgendes Verhalten:

| Typ             |      | Messzelle   | Totzeit ( $t_1$ ) [ms] | Totzeit ( $t_1$ ) [ms] +<br>Zeitkonstante T63 ( $t_2$ ) [ms]   | Totzeit ( $t_1$ ) [ms] +<br>Zeitkonstante T90 ( $t_3$ ) [ms]   |
|-----------------|------|---|------------------------|--|--|
| PMD75           | min. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10 mbar (0,15 psi) und 30 mbar (0,45 psi)</li> <li>▪ 100 mbar (1,5 psi)</li> <li>▪ 500 mbar (7,5 psi)</li> <li>▪ 3 bar (45 psi)</li> <li>▪ 16 bar (240 psi)</li> </ul> | 80                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 530</li> <li>▪ 140</li> <li>▪ 125</li> <li>▪ 120</li> <li>▪ 140</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1075</li> <li>▪ 173</li> <li>▪ 139</li> <li>▪ 127</li> <li>▪ 173</li> </ul>     |
|                 | max. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10 mbar (0,15 psi) und 30 mbar (0,45 psi)</li> <li>▪ 100 mbar (1,5 psi)</li> <li>▪ 500 mbar (7,5 psi)</li> <li>▪ 3 bar (45 psi)</li> <li>▪ 16 bar (240 psi)</li> </ul> | 1280                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1730</li> <li>▪ 1340</li> <li>▪ 1325</li> <li>▪ 1320</li> <li>▪ 1340</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2275</li> <li>▪ 1373</li> <li>▪ 1339</li> <li>▪ 1327</li> <li>▪ 1373</li> </ul> |
| FMD77,<br>FMD78 | max. | abhängig vom Druckmittler   |                        |  |  |

**Lesezyklus (SPS)**

- Azyklisch: typisch 25/s
- Zyklisch: typisch 30/s (abhängig von den Anzahl und Art der verwendeten Funktionsblöcke im Regelkreis)

**Zykluszeit (Update-Zeit)**

min. 200 ms

Die Zykluszeit in einem Bussegment im zyklischen Datenverkehr ist von der Geräteanzahl, vom verwendeten Segmentkoppler und von der internen SPS-Zykluszeit abhängig. Ein neuer Messwert kann bis zu 5 Mal pro Sekunde ermittelt werden.

**Antwortzeit**

- Azyklisch: ca. 60 ms bis 70 ms (abhängig von Min. Slave Interval)
- Zyklisch: ca. 10 bis 13 ms (abhängig von Min. Slave Interval)

**Dynamisches Verhalten FOUNDATION Fieldbus**

Bei einer typischen Parametrierung der Macrozykluszeit (Hostsystem) von 1 s ergibt sich folgendes Verhalten:

| Typ          | Messzelle  | Totzeit (t <sub>1</sub> ) [ms] | Totzeit (t <sub>1</sub> ) [ms] + Zeitkonstante T63 (t <sub>2</sub> ) [ms]  | Totzeit (t <sub>1</sub> ) [ms] + Zeitkonstante T90 (t <sub>3</sub> ) [ms]  |
|--------------|--|--------------------------------|--|--|
| PMD75        | min. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10 mbar (0,15 psi) und 30 mbar (0,45 psi)</li> <li>▪ 100 mbar (1,5 psi)</li> <li>▪ 500 mbar (7,5 psi)</li> <li>▪ 3 bar (45 psi)</li> <li>▪ 16 bar (240 psi)</li> </ul> | 90                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 540</li> <li>▪ 150</li> <li>▪ 135</li> <li>▪ 130</li> <li>▪ 150</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1085</li> <li>▪ 183</li> <li>▪ 149</li> <li>▪ 137</li> <li>▪ 183</li> </ul>     |
|              | max. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10 mbar (0,15 psi) und 30 mbar (0,45 psi)</li> <li>▪ 100 mbar (1,5 psi)</li> <li>▪ 500 mbar (7,5 psi)</li> <li>▪ 3 bar (45 psi)</li> <li>▪ 16 bar (240 psi)</li> </ul> | 1090                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1540</li> <li>▪ 1150</li> <li>▪ 1135</li> <li>▪ 1130</li> <li>▪ 1150</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2085</li> <li>▪ 1183</li> <li>▪ 1149</li> <li>▪ 1137</li> <li>▪ 1183</li> </ul> |
| FMD77, FMD78 | max. abhängig vom Druckmittler   |                                |  |  |

**Lesezyklus**

- Azyklisch: typisch 10/s
- Zyklisch: max. 10/s (abhängig von den Anzahl und Art der verwendeten Funktionsblöcke im Regelkreis)

**Zykluszeit (Update-Zeit)**

Zyklisch: min. 100 ms

**Antwortzeit**

- Azyklisch: typisch 100 ms (bei Standard Busparameter Settings)
- Zyklisch: max. 20 ms (bei Standard Busparameter Settings)

**Dämpfung**

Eine Dämpfung wirkt sich auf alle Ausgänge (Ausgangssignal, Anzeige) aus:

- über Vor-Ort-Anzeige, Handbediengerät oder PC mit Bedienprogramm stufenlos 0...999 s
- zusätzlich bei HART und PROFIBUS PA: über DIP-Schalter auf dem Elektronikensatz, Schalterstellung "on" = eingestellter Wert und "off"
- Werkeinstellung: 2 s

**Alarmstrom**

| Bezeichnung                          | Option <sup>1)</sup> |
|--------------------------------------|----------------------|
| Min Alarm Strom                      | J                    |
| HART Burst Mode PV                   | J                    |
| Min Alarm Strom + HART Burst Mode PV | J                    |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 1" und "Zusatzausstattung 2"

**Firmware Version**

| Bezeichnung                     | Option <sup>1)</sup> |
|---------------------------------|----------------------|
| 02.20.zz, HART 7, DevRev22      | 72                   |
| 02.11.zz, HART 5, DevRev21      | 73                   |
| 04.00.zz, FF, DevRev07          | 74                   |
| 04.01.zz, PROFIBUS PA, DevRev03 | 75                   |

| Bezeichnung                | Option <sup>1)</sup> |
|----------------------------|----------------------|
| 02.10.zz, HART 5, DevRev21 | 76                   |
| 03.00.zz, FF, DevRev06     | 77                   |
| 04.00.zz, PROFIBUS PA      | 78                   |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Firmware Version"

#### Protokollspezifische Daten HART

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Hersteller-ID                        | 17 (11 hex)   |
| Gerätetypkennung                     | 23 (17 hex)   |
| Geräteversion                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 21 (15 hex) - SW version 02.1y.zz - HART Spezifikation 5</li> <li>▪ 22 (16 hex) - SW version 02.2y.zz - HART Spezifikation 7</li> </ul>  |
| HART-Spezifikation                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5</li> <li>▪ 7</li> </ul>  |
| DD-Revision                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4 (russisch in Sprachauswahl) bei Geräteversion 21</li> <li>▪ 3 (niederländisch in Sprachauswahl) bei Geräteversion 21</li> <li>▪ 1 bei Geräteversion 22</li> </ul>  |
| Gerätebeschreibungsdateien (DTM, DD) | Informationen und Dateien unter: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.hartcomm.org">www.hartcomm.org</a></li> </ul>   |
| Bürde HART                           | Min. 250 Ω  |
| HART-Gerätevariablen                 | Die Messwerte sind den Gerätevariablen folgendermaßen zugeordnet:<br><b>Messwerte für PV (Erste Gerätevariable)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druck</li> <li>▪ Durchfluss</li> <li>▪ Füllstand</li> <li>▪ Tankinhalt</li> </ul> <b>Messwerte für SV, TV (Zweite und dritte Gerätevariable)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druck</li> <li>▪ Summenzähler</li> </ul> <b>Messwerte für QV (Vierte Gerätevariable)</b><br>Temperatur |
| Unterstützte Funktionen              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Burst-Modus</li> <li>▪ Zusätzlicher Messumformerstatus</li> <li>▪ Geräteverriegelung</li> <li>▪ Alternative Betriebsarten</li> </ul>   |

#### Protokollspezifische Daten PROFIBUS PA

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Hersteller-ID         | 17 (11 hex)   |
| Identifikationsnummer | 1542 hex  |
| Profil-Version        | 3.0 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SW Version 03.00.zz</li> <li>▪ SW Version 04.00.zz</li> </ul> 3.02<br>SW Version 04.01.zz ( Geräteversion 3)<br>Kompatibel ab SW 03.00.zz und höher. |
| GSD Revision          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4 (SW Version 3.00.zz und 4.00.zz)</li> <li>▪ 5 (Geräteversion 3)</li> </ul>   |
| DD-Revision           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 (SW Version 3.00.zz und 4.00.zz)</li> <li>▪ 1 (Geräteversion 3)</li> </ul>   |
| GSD-Datei             | Informationen und Dateien unter:  |
| DD-Dateien            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.profibus.org">www.profibus.org</a></li> </ul>                        |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Ausgangswerte           | <p><b>Messwert für PV (über Analog Input Function Block)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druck</li> <li>▪ Füllstand</li> <li>▪ Durchfluss</li> <li>▪ Tankinhalt</li> </ul> <p><b>Messwert für SV</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druck</li> <li>▪ Temperatur</li> </ul> <p><b>Messwert für QV</b><br/>Summenzähler</p>   |
| Eingangswerte           | Eingangswert aus SPS zur Aufschaltung auf Display  |
| Unterstützte Funktionen | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifizierung &amp; Wartung Einfachste Geräteidentifizierung seitens des Leitsystems und des Typenschildes</li> <li>▪ Condensed status (nur mit Profile Version 3.02)</li> <li>▪ Automatische ID-Nummernanpassung und umschaltbar auf folgende ID-Nummern (nur mit Profile Version 3.02): <ul style="list-style-type: none"> <li>- 9700: Profilspezifische Identifikationsnummer des Transmitters mit dem Status "Classic" oder "Condensed".</li> <li>- 1504: Kompatibilitätsmodus für die alte Gerätegeneration des Deltabar S (FMD230, FMD630, FMD633, PMD230, PMD235).</li> <li>- 1542: Identifikationsnummer für die neue Gerätegeneration des Deltabar S ( FMD77, FMD78, PMD75).</li> </ul> </li> <li>▪ Geräteverriegelung: Das Gerät kann über die Hardware oder die Software verriegelt werden.</li> </ul> |

**Protokollspezifische Daten  
FOUNDATION Fieldbus**

|   |  |
|---|--|
| Hersteller-ID                                     | 452B48 hex   |
| Gerätetyp   | 1009 hex   |
| Geräterevision                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 6 - SW Version 03.00.zz</li> <li>▪ 7 - SW Version 04.00.zz (FF-912)</li> </ul>  |
| DD-Revision                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 3 (Geräterevision 6)</li> <li>▪ 2 (Geräterevision 7)</li> </ul>   |
| CFF-Revision                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4 (Geräterevision 6)</li> <li>▪ 1 (Geräterevision 7)</li> </ul>   |
| DD-Dateien  | Informationen und Dateien unter:   |
| CFF-Dateien                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.fieldbus.org">www.fieldbus.org</a></li> </ul>   |
| Gerätetesterversion (ITK-Version)                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5.0 (Geräterevision 6)</li> <li>▪ 6.01 (Geräterevision 7)</li> </ul>  |
| Nummer ITK-Testkampagne                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IT054700 (Geräterevision 6)</li> <li>▪ IT085400 (Geräterevision 7)</li> </ul>   |
| Link-Master-fähig (LAS)                           | ja   |
| Wählbar zwischen "Link Master" und "Basic Device" | ja; Werkeinstellung: Basic Device  |
| Knotenadresse                                     | Werkeinstellung: 247 (F7 hex)  |
| Unterstützte Funktionen                           | <p>Felddiagnoseprofil (nur mit FF912)</p> <p>Folgende Methoden werden unterstützt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neustart</li> <li>▪ Fehler als Warnung oder Alarm konfigurieren</li> <li>▪ HistoROM</li> <li>▪ Peakhold</li> <li>▪ Alarminfo</li> <li>▪ Sensortrimm</li> </ul> |
| Anzahl VCRs                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 44 (Geräterevision 6)</li> <li>▪ 24 (Geräterevision 7)</li> </ul>   |
| Anzahl Link-Objekte in VFD                        | 50   |

**Virtual communication references (VCRs)**

|                     | Device Revision 6 | Device Revision 7 |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| Permanente Einträge | 44                | 1                 |
| Client VCRs         | 0                 | 0                 |
| Server VCRs         | 5                 | 10                |
| Source VCRs         | 8                 | 43                |
| Sink VCRs           | 0                 | 0                 |
| Subscriber VCRs     | 12                | 43                |
| Publisher VCRs      | 19                | 43                |

**Link-Einstellungen**

|                      | Device Revision 6 | Device Revision 7 |
|----------------------|-------------------|-------------------|
| Slot time            | 4                 | 4                 |
| Min. Inter PDU delay | 12                | 10                |
| Max. response delay  | 10                | 10                |

**Transducer-Blöcke**

| Block            | Inhalt   | Ausgabewerte   |
|------------------|--|--|
| TRD1 Block       | enthält alle messtechnischen Parameter                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druck, Durchfluss oder Füllstand (Kanal 1)</li> <li>▪ Prozesstemperatur (Kanal 2)</li> </ul>  |
| Service Block    | enthält Service-Informationen                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druck nach Dämpfung (Kanal 3)</li> <li>▪ Druck Schleppzeiger (Kanal 4)</li> <li>▪ Zähler für max. Druck Überschreitung (Kanal 5)</li> </ul> |
| Dp Flow Block    | enthält Durchfluss und Summenzähler Parameter            | Summenzähler 1 (Kanal 6)   |
| Diagnostic Block | enthält Diagnose-Information                             | Fehlernummer über DI Kanäle (Kanal 0 bis 16)   |
| Display Block    | enthält Parameter zur Konfigurierung der Vor-Ort-Anzeige | keine Ausgabewerte   |

**Funktionsblöcke**

| Block  | Inhalt   | Anzahl Blöcke | Ausführungszeit   |                                       | Funktionalität    |                   |
|--|--|---------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
|  |  |               | Device Revision 6 | Device Revision 7                     | Device Revision 6 | Device Revision 7 |
| Resource Block   | Dieser Block beinhaltet alle Daten, die das Gerät eindeutig identifizieren; Entspricht einem elektronischen Typenschild des Gerätes.   | 1             |                   |                                       | erweitert         | erweitert         |
| Analog Input Block 1<br>Analog Input Block 2<br>Analog Input Block 3 | Dieser Block erhält die vom Sensor-Block bereitgestellten Messdaten (auswählbar über eine Kanal-Nummer) und stellt sie am Ausgang für andere Blöcke zur Verfügung. Erweiterung: digitale Ausgänge für Prozess Alarme, Fail safe mode | 3             | 45 ms             | 45 ms (ohne Trend- und Alarm-reports) | erweitert         | erweitert         |
| Digital Input Block  | Dieser Block erhält diskreten Daten die vom Diagnose Block (auswählbar über eine Kanal-Nummer 0 bis 16) und stellt sie am Ausgang für andere Blöcke zur Verfügung  | 1             | 40 ms             | 30 ms                                 | standard          | erweitert         |

| Block                      | Inhalt   | Anzahl Blöcke | Ausführungszeit   |                   | Funktionalität    |                   |
|----------------------------|--|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                            |  |               | Device Revision 6 | Device Revision 7 | Device Revision 6 | Device Revision 7 |
| Digital Output Block       | Dieser Block konvertiert den diskreten Eingang und löst damit eine Aktion (auswählbar über eine Kanal-Nummer) im DP Flow Block oder in dem Service Block. Kanal 1 setzt den max. Drucküberschreitungszähler zurück.  | 1             | 60 ms             | 40 ms             | standard          | erweitert         |
| PID Block                  | Dieser Block dient als Proportional-Integral-Differential-Regler und kann universell zur Regelung im Feld eingesetzt werden. Er ermöglicht Kaskadierung und Störgrößenaufschaltung. Eingang IN kann auf der Anzeige dargestellt werden. Die Selection wird im Display Block (DISPLAY_MAIN_LINE_CONTENT) durchgeführt.  | 1             | 120 ms            | 70 ms             | standard          | erweitert         |
| Arithmetic Block           | Dieser Block ermöglicht die einfache Nutzung in der Messtechnik verbreiteter mathematischer Funktionen. Der Nutzer muss die Formeln nicht kennen. Der für die gewünschte Funktion nötige Algorithmus wird über seinen Namen ausgewählt.  | 1             | 50 ms             | 40 ms             | standard          | erweitert         |
| Input Selector Block       | Dieser Block ermöglicht die Auswahl von bis zu vier Eingängen und erzeugt einen Ausgangswert entsprechend der konfigurierten Aktion. Normalerweise erhält er seinen Eingang aus AI-Blöcken. Er ermöglicht die Auswahl von Maximum, Minimum, Mittelwert und erstem gültigen Wert. Eingänge IN1 bis IN4 können auf der Anzeige dargestellt werden. Die Selection wird im Display Block (DISPLAY_MAIN_LINE_CONTENT) durchgeführt. | 1             | 35 ms             | 35 ms             | standard          | erweitert         |
| Signal Characterizer Block | Dieser Block besteht aus zwei Teilen, jeweils mit einem Ausgangswert, der eine nicht-lineare Funktion des Eingangswertes darstellt. Die nicht-lineare Funktion wird über eine einfache Tabelle mit 21 beliebigen Wertepaaren generiert.  | 1             | 30 ms             | 40 ms             | standard          | erweitert         |
| Integrator Block           | Dieser Block integriert eine Messgröße über die Zeit oder summiert die Impulse von einem Puls-Eingangsblock. Der Block kann als Totalisator eingesetzt werden, der bis zu einem Reset summiert oder als ein Batch-Totalisator, bei dem der integrierte Wert mit einem vor oder während der Steuerung generierten Sollwert verglichen wird und ein binäres Signal erzeugt, wenn der Sollwert erreicht ist.                      | 1             | 35 ms             | 40 ms             | standard          | erweitert         |
| Analog Alarm Block         | Dieser Block enthält alle Prozess Alarm Bedingungen (funktioniert wie ein Komparator) und stellt sie am Ausgang dar.   | 1             | 35 ms             | 35 ms             | standard          | erweitert         |

*Zusätzliche Funktionsblock Informationen:*

|   |    |    |
|---|----|----|
| Instanzierbare Funktionsblöcke                    | JA | JA |
| Anzahl zusätzlich instanzierbarer Funktionsblöcke | 9  | 4  |

## Energieversorgung

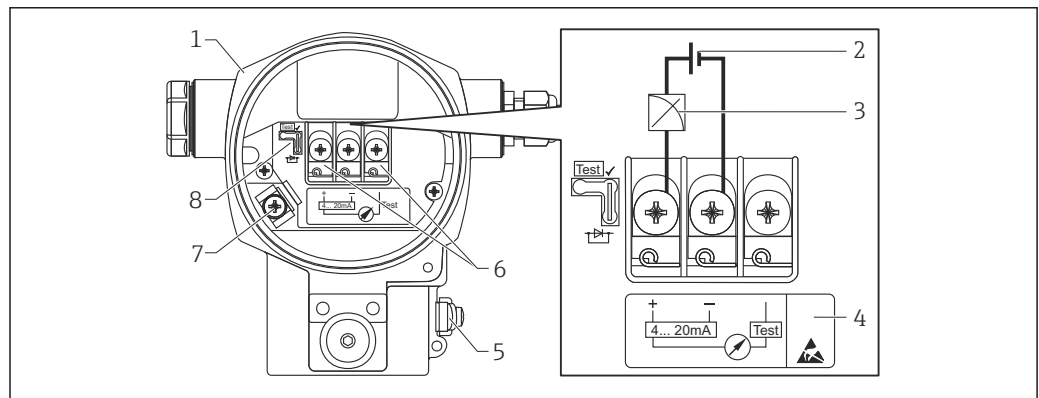
### ⚠️ WARNUNG

#### Einschränkung der elektrischen Sicherheit durch falschen Anschluss!

- ▶ Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise oder Installation bzw. Control Drawings einzuhalten → 106.
- ▶ Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Ex-Dokumentationen, die Sie ebenfalls anfordern können. Die Ex-Dokumentation liegt bei allen Ex-Geräten standardmäßig bei → 106.
- ▶ Geräte mit integriertem Überspannungsschutz müssen geerdet werden → 23.
- ▶ Schutzschaltungen gegen Verpolung, HF-Einflüsse und Überspannungsspitzen sind eingebaut.

### Klemmenbelegung

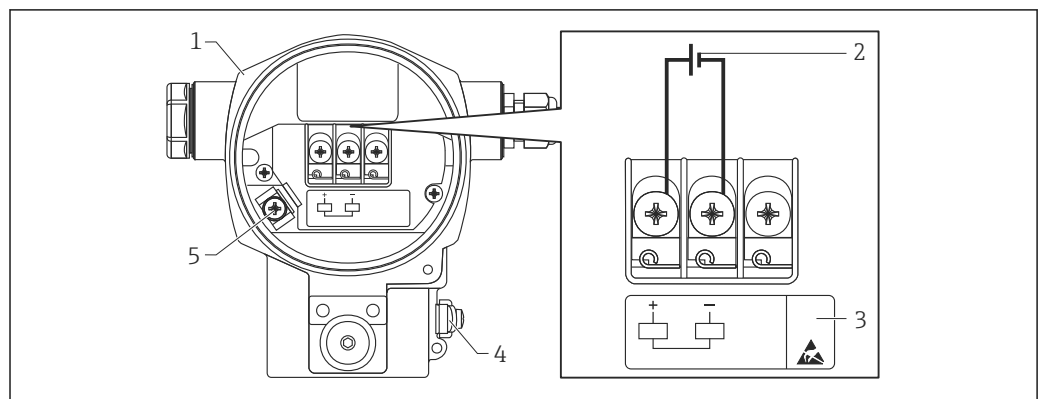
#### 4...20 mA HART



A0019989

- 1 Gehäuse
- 2 Versorgungsspannung
- 3 4...20 mA
- 4 Geräte mit integriertem Überspannungsschutz sind an dieser Stelle mit OVP (Overvoltage protection) gekennzeichnet.
- 5 Externe Erdungsklemme
- 6 4...20 mA-Testsignal zwischen Plus- und Test-Klemme
- 7 Interne Erdungsklemme
- 8 Steckbrücke für 4...20 mA-Testsignal → 21

#### PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus



A0020158



- 1 Gehäuse
- 2 Versorgungsspannung
- 3 Geräte mit integriertem Überspannungsschutz sind an dieser Stelle mit OVP (Overvoltage protection) gekennzeichnet.
- 4 Externe Erdungsklemme
- 5 Interne Erdungsklemme

**Versorgungsspannung**

**4...20 mA HART**

| Elektronikvariante   | Steckbrücke für 4...20 mA-Testsignal in Position "Test" (Auslieferungszustand) | Steckbrücke für 4...20 mA-Testsignal in Position "Nicht-Test" |
|--|--|---|
| Variante für Ex-freien Bereich   | 11,5...45 V DC   | 10,5...45 V DC  |
| Eigensicher  | 11,5...30 V DC   | 10,5...30 V DC  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Andere Zündschutzarten</li> <li>▪ Unzertifizierte Geräte</li> </ul> | 11,5 ... 45 V DC<br>(Varianten mit Steckerverbindung 35 V DC)                  | 10,5 ... 45 V DC<br>(Varianten mit Steckerverbindung 35 V DC) |

*4...20 mA-Testsignal abgreifen*

| Position Steckbrücke für Testsignal   | Beschreibung   |
|---|--|
| <br><small>A0019992</small>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4...20 mA-Testsignal über Plus- und Test-Klemme abgreifen: möglich. (Der Ausgangsstrom kann somit über die Diode unterbrechungsfrei gemessen werden.)</li> <li>▪ Auslieferungszustand</li> <li>▪ minimale Versorgungsspannung: 11,5 V DC</li> </ul> |
| <br><small>A0019993</small> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4...20 mA-Testsignal über Plus- und Test-Klemme abgreifen: nicht möglich.</li> <li>▪ minimale Versorgungsspannung: 10,5 V DC</li> </ul>   |

**PROFIBUS PA**

- Variante für Ex-freien Bereich: 9...32 V DC
- Ex ia: 10,5...30 V DC

**FOUNDATION Fieldbus**

- Variante für Ex-freien Bereich: 9...32 V DC
- Ex ia: 10,5...30 V DC

**Stromaufnahme**

- PROFIBUS PA: 13 mA ±1 mA, Einschaltstrom entspricht der IEC 61158-2, Clause 21
- FOUNDATION Fieldbus: 15,5 mA ±1 mA, Einschaltstrom entspricht der IEC 61158-2, Clause 21

**Elektrischer Anschluss**

**PROFIBUS PA**

Das digitale Kommunikationssignal wird über eine zweiadrige Verbindungsleitung auf den Bus übertragen. Die Busleitung trägt auch die Hilfsenergie. Für weitere Informationen hinsichtlich Aufbau und Erdung des Netzwerkes sowie für weitere Bussystem-Komponenten wie z.B. Buskabel siehe entsprechende Literatur wie z.B. Betriebsanleitung BA00034S "PROFIBUS DP/PA: Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme" und die PNO-Richtlinie.

**FOUNDATION Fieldbus**

Das digitale Kommunikationssignal wird über eine zweiadrige Verbindungsleitung auf den Bus übertragen. Die Busleitung trägt auch die Hilfsenergie. Für weitere Informationen hinsichtlich Aufbau und Erdung des Netzwerkes sowie für weitere Bussystem-Komponenten wie z.B. Buskabel siehe entsprechende Literatur wie z.B. Betriebsanleitung BA00013S "FOUNDATION Fieldbus Overview" und die FOUNDATION Fieldbus-Richtlinie.

**Klemmen**

- Versorgungsspannung und interne Erdungsklemme: 0,5...2,5 mm<sup>2</sup> (20...14 AWG)
- Externe Erdungsklemme: 0,5...4 mm<sup>2</sup> (20...12 AWG)

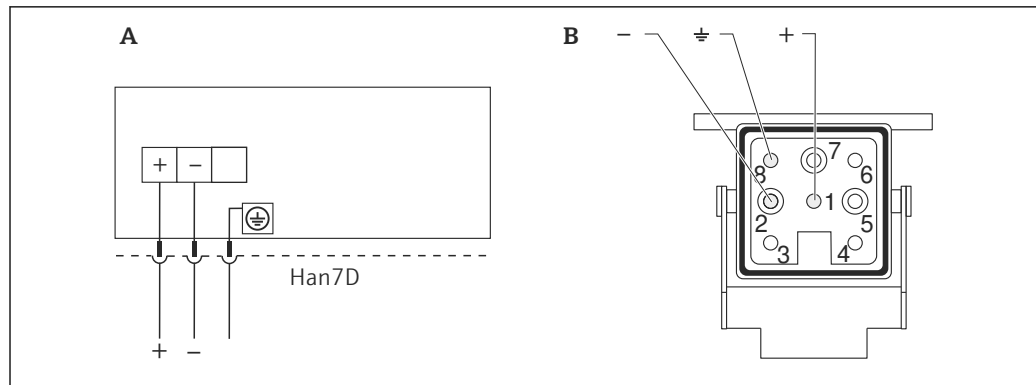
## Kabeleinführungen

| Zulassung   | Kabelverschraubung    | Klemmbereich                 |
|---|-----------------------|------------------------------|
| Standard, II 1/2 G Ex ia, IS  | Kunststoff M20x1,5    | 5...10 mm (0,2...0,39 in)    |
| ATEX II 1/2 D, II 1/3 D, II 1/2 GD Ex ia, II 1 GD Ex ia, II 3 G Ex nA | Metall M20x1,5 (Ex e) | 7...10,5 mm (0,28...0,41 in) |

Weitere technische Daten siehe Gehäusekapitel → 45

## Gerätestecker

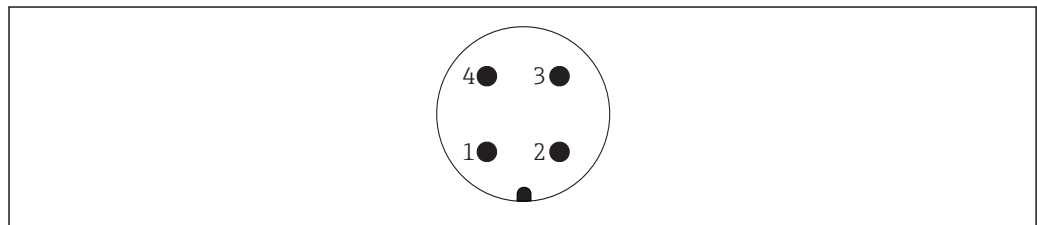
## Anschluss Geräte mit Harting-Stecker Han7D



A Elektrischer Anschluss für Geräte mit Harting-Stecker Han7D  
 B Sicht auf die Steckverbindung am Gerät

Werkstoff: CuZn, Kontakte von Steckerbuchse und Stecker vergoldet

## Anschluss Geräte mit M12-Stecker



1 Signal +  
 2 nicht belegt  
 3 Signal -  
 4 Erde

Für Geräte mit M12-Stecker bietet Endress+Hauser folgendes Zubehör an:

Steckerbuchse M 12x1, gerade

- Werkstoff: Griffkörper PA; Überwurfmutter CuZn, vernickelt
- Schutzart (gesteckt): IP67
- Bestellnummer: 52006263

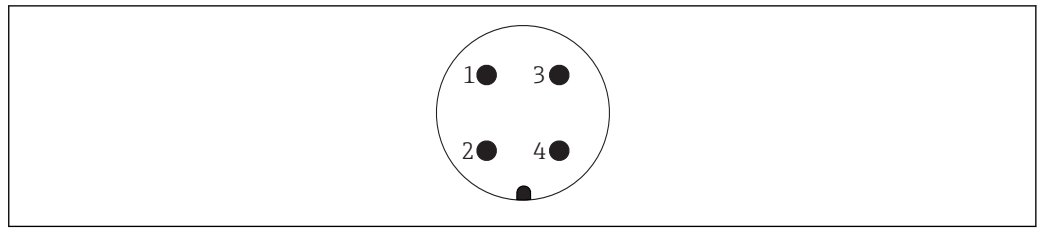
Steckerbuchse M 12x1, gewinkelt

- Werkstoff: Griffkörper PBT/PA; Überwurfmutter GD-Zn, vernickelt
- Schutzart (gesteckt): IP67
- Bestellnummer: 71114212

Kabel 4x0,34 mm<sup>2</sup> (20 AWG) mit Dose M12 gewinkelt, Schraubverschluss, Länge 5 m (16 ft)

- Werkstoff: Griffkörper PUR; Überwurfmutter CuSn/Ni; Kabel PVC
- Schutzart (gesteckt): IP67
- Bestellnummer: 52010285

**Anschluss Geräte mit 7/8"-Stecker**



A0011176

- 1 Signal -
- 2 Signal +
- 3 nicht belegt
- 4 Schirm

- Außengewinde: 7/8 - 16 UNC
- Werkstoff: 316L (1.4401)
  - Schutzart: IP68

**Kabelspezifikation**

**HART**

- Endress+Hauser empfiehlt verdichtetes, abgeschirmtes Zweierkabel zu verwenden.
- Kabelaußendurchmesser: 5...9 mm (0,2...0,35 in) abhängig von der verwendeten Kabeleinführung  
→ 22

**PROFIBUS PA**

Verwenden Sie verdichtetes, abgeschirmtes Zweierkabel, vorzugsweise Kabeltyp A.

- Für weitere Informationen bezüglich Kabelspezifikation siehe Betriebsanleitung BA00034S "PROFIBUS DP/PA: Leitfadens zur Projektierung und Inbetriebnahme", die PNO-Richtlinie 2.092 "PROFIBUS PA User and Installation Guideline" sowie die IEC 61158-2 (MBP).

**FOUNDATION Fieldbus**

Verwenden Sie verdichtetes, abgeschirmtes Zweierkabel, vorzugsweise Kabeltyp A.

- Für weitere Informationen bezüglich Kabelspezifikation siehe Betriebsanleitung BA00013S "FOUNDATION Fieldbus Overview", die FOUNDATION Fieldbus-Richtlinie sowie die IEC 61158-2 (MBP).

**Anlaufstrom**

12 mA

**Restwelligkeit**

Ohne Einfluss auf 4...20 mA-Signal bis ±5 % Restwelligkeit innerhalb des zulässigen Spannungsbereiches [laut HART Hardware Spezifikation HCF\_SPEC-54 (DIN IEC 60381-1)].

**Überspannungsschutz (optional)**

- Überspannungsschutz:
  - Nennansprechgleichspannung: 600 V
  - Nennableitstoßstrom: 10 kA
- Stoßstromprüfung  $\hat{i} = 20$  kA nach DIN EN 60079-14: 8/20  $\mu$ s erfüllt
- Ableiterwechselstromprüfung I = 10 A erfüllt

Bestellinformation: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 1" oder Zusatzausstattung 2" Option "M"

**HINWEIS**

**Gerät kann zerstört werden!**

- ▶ Geräte mit integriertem Überspannungsschutz müssen geerdet werden.

**Einfluss der Hilfsenergie**

≤0,0006 % von URL/1 V

## Leistungsmerkmale des Differenzdruck-Messumformers (Sensormodul + Elektronikmodul)

### Präambel

Das Leistungsmerkmal des Differenzdruck-Messumformers bezieht sich auf "Genauigkeit des Messumformers". Die Faktoren, welche die Genauigkeit beeinflussen, lassen sich in zwei Gruppen unterteilen

- Total Performance des Messumformers → 25
- Installationsabhängige Einflüsse → 32

### Total Performance des Messumformers

Die Total Performance des Messumformers → 25 umfasst die Referenzgenauigkeit, den Einfluss der Umgebungstemperatur und den statischen Druck und wird anhand der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Total Performance} = \pm \sqrt{(E1)^2 + (E2)^2 + (E3)^2}$$

$$E1 = \text{Referenzgenauigkeit} \rightarrow 24$$

$$E2 = \text{Einfluss der Umgebungstemperatur pro } \pm 28^\circ\text{C (50 }^\circ\text{F)} \text{ (entspricht dem Bereich von } -3\dots+53^\circ\text{C (+27}\dots+127^\circ\text{F))} \rightarrow 26$$

$$E3 = \text{Einfluss des statischen Drucks} \rightarrow 27$$

### Referenzgenauigkeit [E1]

| Referenzgenauigkeit <sup>1)</sup> - PMD75                                |  |  |
|--|--|--|
| Messzelle  | Standard Referenzgenauigkeit <sup>2)</sup>   | Platinum Referenzgenauigkeit <sup>2)</sup>   |
| 10 mbar (0,15 psi)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD 1:1 = <math>\pm 0,075</math></li> <li>■ TD &gt; 1:1 = <math>\pm 0,075 \cdot \text{TD}</math></li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD 1:1 = <math>\pm 0,05</math></li> <li>■ TD &gt; 1:1 = <math>\pm 0,075 \cdot \text{TD}</math></li> </ul> |
| 30 mbar (0,45 psi)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD <math>\leq</math> 3:1 = <math>\pm 0,075</math></li> <li>■ TD &gt; 3:1 = <math>\pm 0,025 \cdot \text{TD}</math></li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD 1:1 = <math>\pm 0,05</math></li> <li>■ TD &gt; 1:1 siehe Standard</li> </ul>                           |
| 100 mbar (1,5 psi)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD <math>\leq</math> 5:1 = <math>\pm 0,05</math></li> <li>■ TD &gt; 5:1 = <math>\pm [0,009 \cdot \text{TD} + 0,005]</math></li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD 1:1 = <math>\pm 0,04</math></li> <li>■ TD &gt; 1:1 siehe Standard</li> </ul>                           |
| 500 mbar (7,5 psi), 3 bar (45 psi)<br>16 bar (240 psi), 40 bar (600 psi) | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD <math>\leq</math> 15:1 = <math>\pm 0,05</math></li> <li>■ TD &gt; 15:1 = <math>\pm [0,0015 \cdot \text{TD} + 0,0275]</math></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD 1:1 = <math>\pm 0,035</math></li> <li>■ TD &gt; 1:1 siehe Standard</li> </ul>                          |

- 1) Die Referenzgenauigkeit umfasst die Nicht-Linearität [DIN EN 61298-2 3.11] inklusive der Hysterese [DIN EN 61298-23.13] und der Nicht-Wiederholbarkeit [DIN EN 61298-2 3.11] gemäß der Grenzpunktmethode nach [DIN EN 60770]. Die Spezifikationen beziehen sich auf die kalibrierte Spanne/das Messende (URV).
- 2) Gültig für alle Membranwerkstoffe.

| Referenzgenauigkeit <sup>1)</sup> - FMD77, FMD78 |  |   |
|--|--|---|
| Messzelle  | FMD77 <sup>2)</sup> Referenzgenauigkeit  | FMD77 mit Kapillare auf der Niederdruckseite und FMD78 <sup>2)</sup> Referenzgenauigkeit  |
| 100 mbar (1,5 psi)                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD <math>\leq</math> 5:1 = <math>\pm 0,10</math></li> <li>■ TD &gt; 5:1 = <math>\pm [0,02 \cdot \text{TD}]</math></li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD <math>\leq</math> 5:1 = <math>\pm 0,15</math></li> <li>■ TD &gt; 5:1 = <math>\pm [0,03 \cdot \text{TD}]</math></li> </ul> |
| 500 mbar (7,5 psi)                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD <math>\leq</math> 15:1 = <math>\pm 0,075</math></li> <li>■ TD &gt; 15:1 = <math>\pm [0,0015 \cdot \text{TD} + 0,053]</math></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD <math>\leq</math> 5:1 = <math>\pm 0,15</math></li> <li>■ TD &gt; 5:1 = <math>\pm [0,03 \cdot \text{TD}]</math></li> </ul> |

| Referenzgenauigkeit <sup>1)</sup> - FMD77, FMD78 |   |   |
|--|---|---|
| Messzelle  | FMD77 <sup>2)</sup> Referenzgenauigkeit   | FMD77 mit Kapillare auf der Niederdruckseite und FMD78 <sup>2)</sup> Referenzgenauigkeit                            |
| 3 bar (45 psi), 16 bar (240 psi)                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD ≤ 15:1 = ±0,075</li> <li>■ TD &gt; 15:1 = ±[0,0015 · TD + 0,053]</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD ≤ 15:1 = ±0,1</li> <li>■ TD &gt; 15:1 = ±[0,006 · TD + 0,01]</li> </ul> |
| 40 bar (600 psi)                                 | N/A   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TD ≤ 15:1 = ±0,1</li> <li>■ TD &gt; 15:1 = ±[0,006 · TD + 0,01]</li> </ul> |

- 1) Die Referenzgenauigkeit umfasst die Nicht-Linearität [DIN EN 61298-2 3.11] inklusive der Hysterese [DIN EN 61298-23.13] und der Nicht-Wiederholbarkeit [DIN EN 61298-2 3.11] gemäß der Grenzpunktmethode nach [DIN EN 60770]. Die Spezifikationen beziehen sich auf die kalibrierte Spanne/das Messende (URV).
- 2) FMD77/FMD78: Die Total Performance berücksichtigt keine Druckmittlerfehler. Druckmittlerfehler werden separat im Applicator-Rechenmodul zur Druckmittlerauslegung berechnet. Link zum Online-Tool Applicator: [www.endress.com/applicator](http://www.endress.com/applicator) → Sizing Diaphragm Seal



Weitere Erläuterungen zu den Themen "Einfluss der Umgebungstemperatur" und "Einfluss des statischen Drucks" finden Sie im Kapitel "Detaillierte Erläuterung der Performance und Berechnung".

**Total Performance – Spezifikationswerte**

| Total Performance - PMD75 |                              |        |        |        |        |                              |        |        |        |        |
|---------------------------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Messzelle                 | Standard <sup>1) 2) 3)</sup> |        |        |        |        | Platinum <sup>1) 2) 3)</sup> |        |        |        |        |
|                           | TD 1:1                       | TD 2:1 | TD 3:1 | TD 4:1 | TD 5:1 | TD 1:1                       | TD 2:1 | TD 3:1 | TD 4:1 | TD 5:1 |
| 10 mbar (0,15 psi)        | ±0,30                        | ±0,52  | ±0,74  | ±0,96  | ±1,18  | ±0,26                        | ±0,44  | ±0,61  | ±0,79  | ±0,97  |
| 30 mbar (0,45 psi)        | ±0,87                        | ±1,59  | ±2,30  | ±3,03  | ±3,75  | ±0,46                        | ±0,74  | ±1,03  | ±1,32  | ±1,61  |
| 100 mbar (1,5 psi)        | ±0,40                        | ±0,61  | ±0,82  | ±1,03  | ±1,24  | ±0,30                        | ±0,40  | ±0,51  | ±0,61  | ±0,71  |
| 500 mbar (7,5 psi)        | ±0,20                        | ±0,28  | ±0,35  | ±0,43  | ±0,50  | ±0,16                        | ±0,21  | ±0,25  | ±0,29  | ±0,33  |
| 3 bar (45 psi)            | ±0,14                        | ±0,18  | ±0,23  | ±0,28  | ±0,33  | ±0,11                        | ±0,14  | ±0,16  | ±0,18  | ±0,21  |
| 16 bar (240 psi)          | ±0,12                        | ±0,16  | ±0,20  | ±0,25  | ±0,30  | ±0,09                        | ±0,12  | ±0,14  | ±0,16  | ±0,18  |
| 40 bar (600 psi)          | ±0,12                        | ±0,16  | ±0,20  | ±0,25  | ±0,30  | ±0,09                        | ±0,12  | ±0,14  | ±0,16  | ±0,18  |

- 1) Gültig für Membranwerkstoff AISI 316L (1.4435), Alloy C.
- 2) Die Spezifikationswerte gelten für den Temperaturbereich pro ±28 °C (50 °F) (entspricht dem Bereich von -3...+53 °C (+27...+127 °F)) für alle Messzellen. Die Spezifikationswerte gelten für den statischen Prozessdruck P<sub>st</sub> gemäß der Definition für den Einfluss des statischen Prozessdrucks → 27. Die Spezifikationswerte gelten für den Analogausgang (d. h. einschließlich Elektronikfehler).
- 3) Die Spezifikationen beziehen sich auf die kalibrierte Spanne/das Messende (URV).

**Langzeitstabilität**

| Langzeitstabilität - PMD75 |  |         |          |
|----------------------------|--|---------|----------|
| Messzelle                  | Standard & Platinum<br>% der oberen Messgrenze / |         |          |
|                            | 1 Jahr   | 5 Jahre | 10 Jahre |
| 10 mbar (0,15 psi)         | ± 0,200  | ± 0,280 | ± 0,310  |
| 30 mbar (0,45 psi)         | ± 0,200  | ± 0,280 | ± 0,310  |
| 100 mbar (1,5 psi)         | ± 0,080  | ± 0,140 | ± 0,270  |
| 500 mbar (7,5 psi)         | ± 0,025  | ± 0,050 | ± 0,075  |
| 3 bar (45 psi)             | ± 0,038  | ± 0,075 | ± 0,150  |
| 16 bar (240 psi)           | ± 0,025  | ± 0,110 | ± 0,210  |
| 40 bar (600 psi)           | ± 0,050  | ± 0,070 | ± 0,100  |

### Detaillierte Erläuterung der Performance und Berechnung

Um die Total Performance außerhalb des Temperaturbereichs von  $-3...+53\text{ °C}$  ( $+27...+127\text{ °F}$ ) oder für einen anderen Membranwerkstoff als 1.4435/316L oder Alloy C 276 zu berechnen, schlagen Sie bitte in folgenden Kapiteln nach: "Einfluss der Umgebungstemperatur", "Einfluss des statischen Drucks" und "Berechnung der Total Performance".

#### Einfluss der Umgebungstemperatur [E2]

- $E2 = (E2_M \cdot CF_1 \cdot CF_2) + E2_E$
- $E2_M$  = Haupttemperaturfehler
- $CF_1$  = Korrekturfaktor für Temperaturbereich
- $CF_2$  = Korrekturfaktor für Membranwerkstoff (thermisch)
- $E2_E$  = Elektronikfehler für analogen Stromausgang

#### $E2_M$ - Haupttemperaturfehler

**i** Der Ausgang ändert sich aufgrund des Einflusses der Umgebungstemperatur [IEC 61298-3] im Hinblick auf die Referenztemperatur [DIN 16086]. Die Werte geben den maximalen Fehler aufgrund von min./max. Umgebungs- oder Prozesstemperaturbedingungen an.

| Einfluss der Umgebungstemperatur pro $\pm 28\text{ °C}$ ( $50\text{ °F}$ ) (entspricht dem Bereich von $-3...+53\text{ °C}$ ( $+27...+127\text{ °F}$ )) <sup>1)</sup> |                                |                                |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Messzelle   | Standard                       | Platinum                       |
| 10 mbar (0,15 psi),<br>30 mbar (0,45 psi)   | $\pm (0,14 \cdot TD + 0,04)$   | $\pm (0,14 \cdot TD + 0,04)$   |
| 100 mbar (1,5 psi)  | $\pm (0,07 \cdot TD + 0,07)$   | $\pm (0,07 \cdot TD + 0,07)$   |
| 500 mbar (7,5 psi)  | $\pm (0,03 \cdot TD + 0,017)$  | $\pm (0,03 \cdot TD + 0,017)$  |
| 3 bar (45 psi),<br>16 bar (240 psi),<br>40 bar (600 psi)  | $\pm (0,012 \cdot TD + 0,017)$ | $\pm (0,012 \cdot TD + 0,017)$ |

- 1) Der Elektronikfehler dagegen gilt für den gesamten Temperaturbereich des Messumformers  $-40...+85\text{ °C}$  ( $-40...+185\text{ °F}$ ).

#### $CF_1$ - Korrekturfaktor für Temperaturbereich

| Messzelle  | Temperaturbereich   | Faktor $CF_1$ |
|--|---|---------------|
| 10 mbar (0,15 psi),<br>30 mbar (0,45 psi),<br>100 mbar (1,5 psi),<br>500 mbar (7,5 psi),<br>3 bar (45 psi),<br>16 bar (240 psi),<br>40 bar (600 psi) | 25 °C (entspricht dem Bereich von $-3...+53\text{ °C}$ ( $+27...+127\text{ °F}$ ))                      | 1             |
|  | $-32...-4\text{ °C}$ ( $-26...+25\text{ °F}$ ) und<br>$+54...+85\text{ °C}$ ( $+129...+185\text{ °F}$ ) | 2             |
|  | $-40...-33\text{ °C}$ ( $-40...-27\text{ °F}$ )   | 2.3           |

#### $CF_2$ - Korrekturfaktor für Membranwerkstoff (thermisch) (nur für PMD75)

| Messzelle          | AISI 316L | Alloy C | Gold-Rhodium | Monel | Tantal |
|--------------------|-----------|---------|--------------|-------|--------|
| 10 mbar (0,15 psi) | 1.0       | 1.0     | 2.5          | 2.8   | 2.3    |
| 30 mbar (0,45 psi) | 1.0       | 1.0     | 2.5          | 2.8   | 2.3    |
| 100 mbar (1,5 psi) | 1.0       | 1.0     | 1.1          | 1.1   | 1.1    |
| 500 mbar (7,5 psi) | 1.0       | 1.0     | 1.8          | 1.8   | 1.8    |
| 3 bar (45 psi)     | 1.0       | 1.0     | 3.1          | 3.1   | 3.1    |
| 16 bar (240 psi)   | 1.0       | 1.0     | 4.7          | 4.7   | 4.7    |
| 40 bar (600 psi)   | 1.0       | 1.0     | 3.1          | 3.1   | 3.1    |

*E<sub>2E</sub> - Elektronikfehler*

| Messzelle           | Elektronik                        | Fehler (%) |
|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Für alle Messzellen | Digitalausgang (HART/PA/FF)       | 0 %        |
|                     | Analogausgang (4...20 mA/1...5 V) | 0,05 %     |

**Einfluss des statischen Drucks [E3]**

- $E_3 = E_{3M} \cdot CF_3$
- $E_{3M}$  = Hauptfehler statischer Druck ( $E_{3M}$  = Nullpunkt + Spanne)
- $CF_3$  = Korrekturfaktor für Membranwerkstoff (statischer Druck)

*E<sub>3M</sub> - Hauptfehler statischer Druck*



"Einfluss des statischen Drucks" meint den Einfluss auf den Ausgang aufgrund von Änderung im statischen Druck des Prozesses. Es handelt sich dabei um die Differenz zwischen dem Ausgang bei jedem statischen Druck und dem Ausgang bei Atmosphärendruck [IEC 61298-3]. Dies ist die Kombination aus Einfluss des Arbeitsdrucks auf den Nullpunkt und die Messspanne.

| Einfluss des statischen Drucks - PMD75, FMD77, FMD78 |                                       |                                 |                                       |                                 |
|--|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| Messzelle  | Standard <sup>1)</sup>                |                                 | Platinum <sup>1)</sup>                |                                 |
|  | auf den Nullpunkt <sup>2)</sup>       | auf die Spanne                  | auf den Nullpunkt <sup>2)</sup>       | auf die Spanne                  |
| 10 mbar (0,15 psi)                                   | ± 0,15 · TD<br>pro 7 bar (105 psi)    | ± 0,035<br>pro 7 bar (105 psi)  | ± 0,07 · TD<br>pro 7 bar (105 psi)    | ± 0,035<br>pro 7 bar (105 psi)  |
| 30 mbar (0,45 psi)                                   | ± 0,70 · TD<br>pro 70 bar (1050 psi)  | ± 0,14<br>pro 70 bar (1050 psi) | ± 0,25 · TD<br>pro 70 bar (1050 psi)  | ± 0,14<br>pro 70 bar (1050 psi) |
| 100 mbar (1,5 psi)                                   | ± 0,203 · TD<br>pro 70 bar (1050 psi) | ± 0,15<br>pro 70 bar (1050 psi) | ± 0,077 · TD<br>pro 70 bar (1050 psi) | ± 0,15<br>pro 70 bar (1050 psi) |
| 500 mbar (7,5 psi)                                   | ± 0,07 · TD<br>pro 70 bar (1050 psi)  | ± 0,10<br>pro 70 bar (1050 psi) | ± 0,028 · TD<br>pro 70 bar (1050 psi) | ± 0,10<br>pro 70 bar (1050 psi) |
| 3 bar (45 psi)                                       | ± 0,049 · TD<br>pro 70 bar (1050 psi) | ± 0,05<br>pro 70 bar (1050 psi) | ± 0,021 · TD<br>pro 70 bar (1050 psi) | ± 0,05<br>pro 70 bar (1050 psi) |
| 16 bar (240 psi),<br>40 bar (600 psi)                | ± 0,049 · TD<br>pro 70 bar (1050 psi) | ± 0,02<br>pro 70 bar (1050 psi) | ± 0,021 · TD<br>pro 70 bar (1050 psi) | ± 0,02<br>pro 70 bar (1050 psi) |

- 1) Die Spezifikationen beziehen sich auf die kalibrierte Spanne/das Messende (URV).
- 2) Der Einfluss des Betriebsdrucks auf den Nullpunkt kann korrigiert werden. Bitte schlagen Sie hierzu in der Betriebsanleitung und im Kapitel "Inbetriebnahme → Lagekorrektur" nach.

*CF<sub>3</sub> – Korrekturfaktor für Membranwerkstoff (statischer Druck) (gilt nur für PMD75)*

| Messzelle          | AISI 316L | Alloy C | Gold-Rhodium | Monel | Tantal |
|--------------------|-----------|---------|--------------|-------|--------|
| 10 mbar (0,15 psi) | 1.0       | 1.0     | 1.0          | 1.4   | 2.1    |
| 30 mbar (0,45 psi) | 1.0       | 1.0     | 1.5          | 2.0   | 3.1    |
| 100 mbar (1,5 psi) | 1.0       | 1.0     | 2.5          | 2.5   | 2.5    |
| 500 mbar (7,5 psi) | 1.0       | 1.0     | 1.2          | 1.2   | 1.8    |
| 3 bar (45 psi)     | 1.0       | 1.0     | 2.1          | 2.1   | 2.8    |
| 16 bar (240 psi)   | 1.0       | 1.0     | 3.0          | 3.0   | 4.0    |
| 40 bar (600 psi)   | 1.0       | 1.0     | 3.0          | 3.0   | 4.0    |

**Total Error**

Total Error = Total Performance + Langzeitstabilität

Total Performance in % der eingestellten Spanne bei TD1:1 → 25

Langzeitstabilität in % der oberen Messgrenze (URL) → 25

| Total Error - PMD75 |   |         |          |   |         |          |
|---------------------|---|---------|----------|---|---------|----------|
| Messzelle           | Standard <sup>1) 2)</sup>                           |         |          | Platinum <sup>1) 2)</sup>                           |         |          |
|                     | AISI 316L oder Alloy C<br>% der oberen Messgrenze / |         |          | AISI 316L oder Alloy C<br>% der oberen Messgrenze / |         |          |
|                     | 1 Jahr  | 5 Jahre | 10 Jahre | 1 Jahr  | 5 Jahre | 10 Jahre |
| 10 mbar (0,15 psi)  | ± 0,50  | ± 0,58  | ± 0,61   | ± 0,46  | ± 0,54  | ± 0,57   |
| 30 mbar (0,45 psi)  | ± 1,07  | ± 1,15  | ± 1,18   | ± 0,66  | ± 0,74  | ± 0,77   |
| 100 mbar (1,5 psi)  | ± 0,48  | ± 0,54  | ± 0,67   | ± 0,38  | ± 0,44  | ± 0,57   |
| 500 mbar (7,5 psi)  | ± 0,23  | ± 0,25  | ± 0,28   | ± 0,19  | ± 0,21  | ± 0,24   |
| 3 bar (45 psi)      | ± 0,18  | ± 0,22  | ± 0,29   | ± 0,15  | ± 0,19  | ± 0,26   |
| 16 bar (240 psi)    | ± 0,15  | ± 0,23  | ± 0,33   | ± 0,12  | ± 0,20  | ± 0,30   |
| 40 bar (600 psi)    | ± 0,17  | ± 0,19  | ± 0,22   | ± 0,14  | ± 0,16  | ± 0,19   |

1) Gültig für Membranwerkstoff AISI 316L (1.4435), Alloy C 276.

2) Die Spezifikationswerte gelten für den Temperaturbereich pro ±28 °C (50 °F) (entspricht dem Bereich von -3...+53 °C (+27...+127 °F)) für alle Messzellen. Die Spezifikationswerte gelten für den statischen Prozessdruck  $P_{st}$  gemäß der Definition für den Einfluss des statischen Drucks → 27. Die Spezifikationswerte gelten für den Analogausgang (d. h. einschließlich Elektronikfehler).

## Leistungsmerkmale - Beispielrechnung und weitere Informationen

**Berechnung der Total Performance in 5 Schritten**

**Daten (Beispiel)**

| Messbedingungen/Gerätekonfiguration                             |  |
|---|--|
| Differenzdruckbereich (URV)                                     | 8 bar (116 psi)  |
| Min./ Max. Temp. Differenzdruck-Messumformer (Umgebung/Prozess) | Umgebungstemp.: 0...45 °C (32...113 °F)<br>Max. Prozesstemp.: 50 °C (122 °F) |
| Membranwerkstoff  | AISI 316L  |
| Referenzgenauigkeit (± 0,05 %)                                  | Standard   |
| PMD75 - geeignete Messzelle (obere Messgrenze, URL)             | 16 bar (240 psi) mit TD 2:1  |
| Statischer Druck  | 35 bar (508 psi)   |
| Ausgangssignal  | 4...20 mA  |

**Formel**

$$\text{Total Performance} = \pm \sqrt{(E1)^2 + (E2)^2 + (E3)^2}$$

$$E1 = \text{Referenzgenauigkeit} \rightarrow \text{☰ 24}$$

$$E2 = \text{Einfluss der Umgebungstemperatur pro } \pm 28 \text{ }^\circ\text{C (50 }^\circ\text{F) (entspricht dem Bereich von -3...+53 }^\circ\text{C (+27...+127 }^\circ\text{F))} \rightarrow \text{☰ 26}$$

$$E3 = \text{Einfluss des statischen Drucks} \rightarrow \text{☰ 27}$$

**Berechnung**

**Schritt 1: Berechnung der Messbereichsspreizung (Turndown) → ☰ 7**

$$\begin{aligned} \text{Messbereichsspreizung (Turndown, TD)} &= \text{URL}/[\text{URV}] &= & 16 \text{ bar (240 psi)}/8 \text{ bar (116 psi)} \\ & &= & \text{TD} = 2:1 \end{aligned}$$

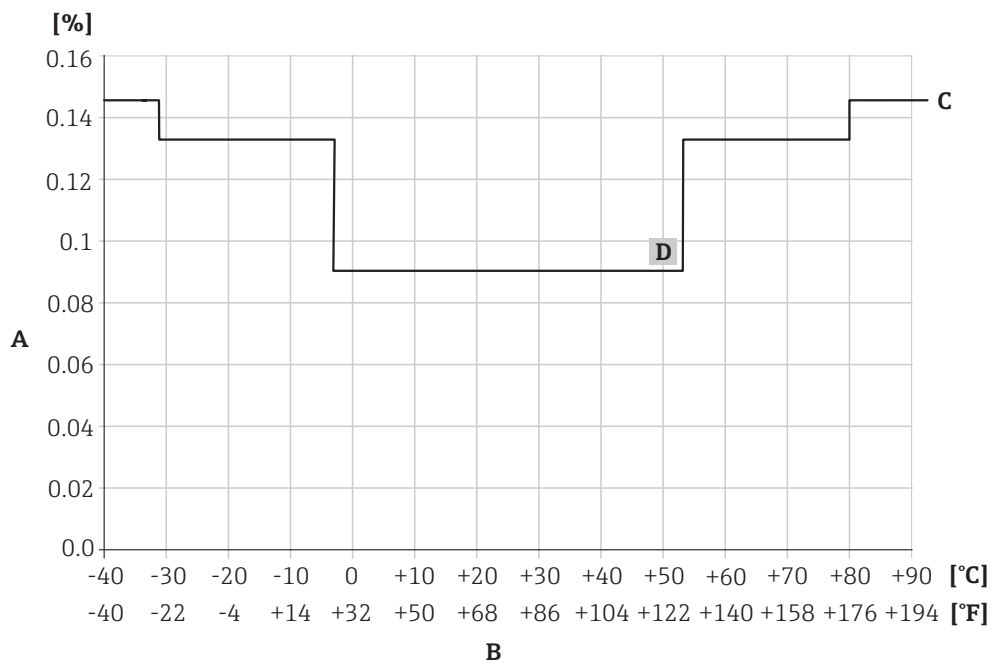
**Schritt 2: Berechnung der Referenzgenauigkeit (E1) → ☰ 24**

Für die Messbedingungen

$$\begin{aligned} \text{Referenzgenauigkeit E1} &= \pm 0,05 \text{ (\% der eingestellten Spanne)} \\ &= \pm (0,05/100) \cdot 8 \text{ bar (116 psi)} \\ &= \pm 0,0040 \text{ bar (0,0580 psi)} \\ \text{E1} &= \pm 0,05 \text{ (\% der eingestellten Spanne)} \\ &(\text{oder}) \pm 0,0040 \text{ bar (0,0580 psi)} \end{aligned}$$

**Schritt 3: Berechnung des Einflusses der Umgebungstemperatur**  $[E_2 = (E_{2M} \cdot CF_1 \cdot CF_2) + E_{2E}] \rightarrow$  26

|   |        |  |
|---|--------|--|
| Für die Messbedingungen                 | =      | $\pm (0,012 \cdot TD + 0,017) \%$ der eingestellten Spanne |
| Haupttemperaturfehler $E_{2M}$          | =      | $\pm (0,012 \cdot TD + 0,017) \%$ der eingestellten Spanne |
| Korrekturfaktor Temperatur $CF_1$       | =      | 1  |
| Korrekturfaktor Membranwerkstoff $CF_2$ | =      | 1  |
| Elektronikfehler $E_{2E}$               | =      | 0,05 %   |
| Einfluss der Umgebungstemperatur $E_2$  | =      | $\pm [(0,012 \cdot TD + 0,017) \cdot 1 \cdot 1] + 0,05$    |
|   | =      | $\pm [(0,012 \cdot 2 + 0,017) \cdot 1 \cdot 1] + 0,05$     |
|   | =      | $\pm 0,091$ (% der eingestellten Spanne)                   |
|   | =      | $\pm (0,091/100) \cdot 8$ bar (116 psi)                    |
|   | =      | $\pm 0,0073$ bar (0,10585 psi)                             |
| $E_2$                                   | =      | $\pm 0,091$ (% der eingestellten Spanne)                   |
|   | (oder) | $\pm 0,0073$ bar (0,10585 psi)                             |



A0031069

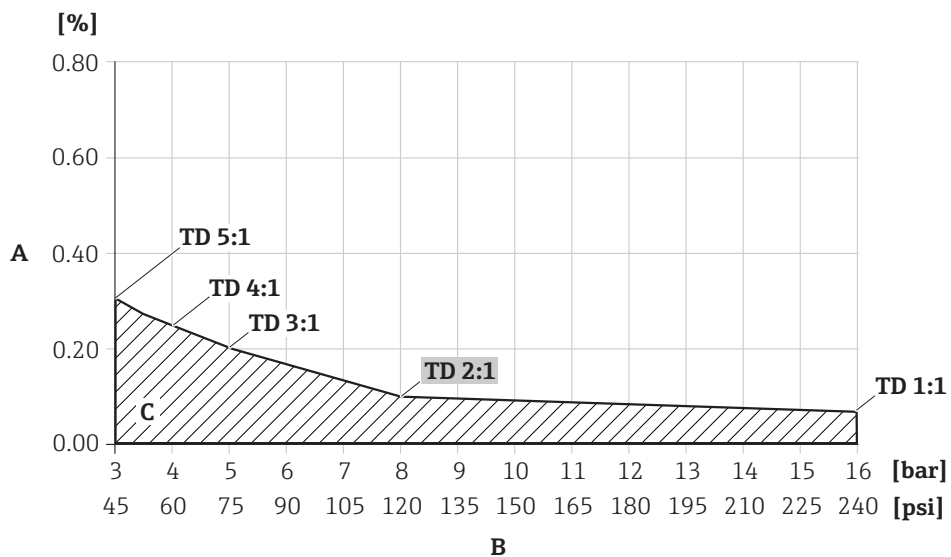
- A Fehler (% der eingestellten Spanne)  
 B Temperatur  
 C Messmembran aus 316L oder Alloy C  
 D Einfluss der Umgebungstemperatur: 0,091 (% der eingestellten Spanne) ( $E_2$  bei 50 °C (122 °F))

**Schritt 4: Berechnung des Einflusses des statischen Drucks ( $E3 = E3_M \cdot CF_3$ ) → 27**

|   |        |   |
|---|--------|---|
| Für die Messbedingungen                             | =      | $\pm (0,049 \cdot TD)$ auf den Nullpunkt und  |
| Hauptfehler statischer Druck $E3_M$                 | =      | $\pm 0,02$ auf die Messspanne (% der eingestellten Spanne) pro 70 bar (1015 psi)                    |
|   | =      | $[\pm (0,049 \cdot TD)$ auf den Nullpunkt und   |
|   | =      | $\pm 0,02$ auf die Messspanne] $\cdot (35/70)$ (% der eingestellten Spanne) pro 35 bar (507,50 psi) |
| Vom Membranwerkstoff abhängiger Fehlerfaktor $CF_3$ | =      | 1   |
| Einfluss des statischen Drucks $E3$                 | =      | $\pm (0,049 \cdot TD + 0,02) \cdot (35/70) \cdot CF_3$ (% der eingestellten Spanne)                 |
|   | =      | $\pm (0,049 \cdot 2 + 0,02) \cdot (0,5) \cdot 1$  |
|   | =      | <b><math>\pm 0,059</math> (% der eingestellten Spanne)</b>  |
|   | =      | $\pm (0,059/100) \cdot 8$ bar (116 psi)   |
|   | =      | $\pm 0,0047$ bar (0,06815 psi)  |
| $E3$  | =      | $\pm 0,059$ (% der eingestellten Spanne)  |
|   | (oder) | $\pm 0,0047$ bar (0,06815 psi)  |

**Schritt 5: Berechnung der Total Performance**

|  |        |  |
|--|--------|--|
| Total Performance                                | =      | $\pm \sqrt{(E1)^2 + (E2)^2 + (E3)^2}$  |
|  |        | E1 = Referenzgenauigkeit   |
|  |        | E2 = Einfluss der Umgebungstemperatur pro $\pm 28^\circ\text{C}$ ( $50^\circ\text{F}$ ) (entspricht dem Bereich von $-3\dots+53^\circ\text{C}$ ( $+27\dots+127^\circ\text{F}$ )) |
|  |        | E3 = Einfluss des statischen Drucks  |
| Total Performance, in mbar                       | =      | $\pm \sqrt{(0,004)^2 + (0,0073)^2 + (0,0047)^2}$   |
|  | =      | $\pm 0,0095$ bar (0,13775 psi) oder 9,5 mbar (0,13775 psi)   |
|  | ~      | 0,119 % von 8 bar (116 psi)  |
|  | (oder) |  |
| Total Performance, in % der eingestellten Spanne | =      | <b><math>\pm \sqrt{(0,05)^2 + (0,091)^2 + (0,059)^2}</math></b>  |
|  | =      | $\pm 0,119$ (% der eingestellten Spanne)   |
| Total Performance                                | =      | $\pm 0,119$ (% der eingestellten Spanne)   |
|  | (oder) | $\pm 0,0095$ bar (0,13775 psi)   |



A Fehler (% der eingestellten Spanne)  
 B Eingestellte Spanne [bar]  
 C Standardmesszelle

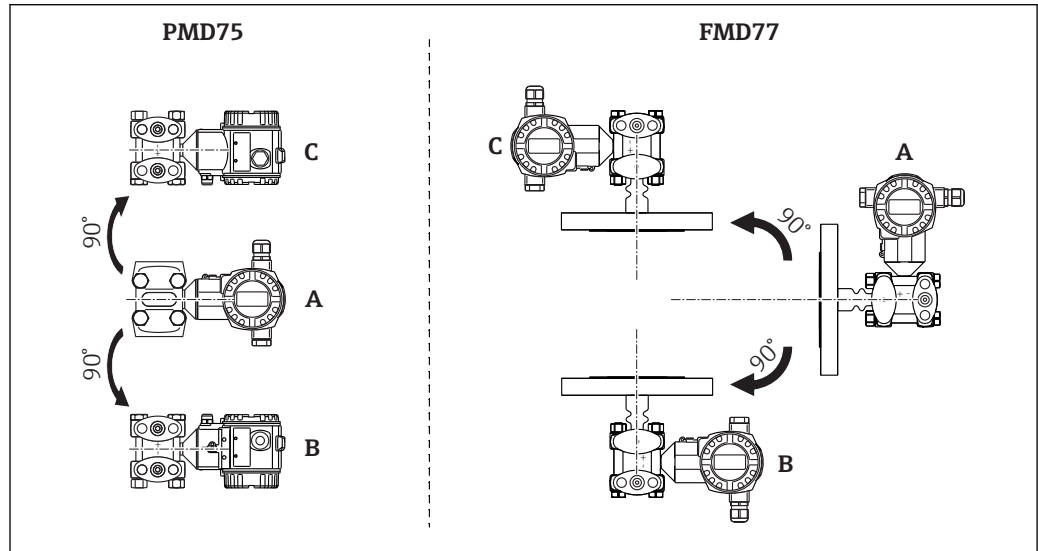
A0031070

**Einbaufaktoren**

Einige der Einflussfaktoren sind:

- Einfluss der Einbausituation → 32
- Vibrationseinfluss → 33

**Einfluss der Einbausituation**



A0031035

| Gerät               | Kalibrierposition (A)    | Gerät vertikal nach unten gedreht (B)                             | Gerät vertikal nach oben gedreht (C)                              |
|---------------------|--------------------------|---|---|
| PMD75 und Silikonöl | Kein zusätzlicher Fehler | <+4 mbar (+0,06 psi)<br>Bei inertem Öl verdoppelt sich der Wert.  | <-4 mbar (-0,06 psi)<br>Bei inertem Öl verdoppelt sich der Wert.  |
| FMD77 und Silikonöl | Kein zusätzlicher Fehler | <+32 mbar (+0,46 psi)<br>Bei inertem Öl verdoppelt sich der Wert. | <-32 mbar (-0,46 psi)<br>Bei inertem Öl verdoppelt sich der Wert. |

**i** Eine einbauabhängige Nullpunktverschiebung kann korrigiert werden. Bitte schlagen Sie hierzu in der Betriebsanleitung im Kapitel "Inbetriebnahme → Lagekorrektur" nach.

**Vibrationseinfluss**

| Gerät/Zubehör | Messzellen                                | Gehäuse   | Prüfnorm    | Schwingungsfestigkeit  |
|---------------|---|---|-------------|--|
| PMD75         | 10 mbar (0,15 psi),<br>30 mbar (0,45 psi) | T14 Edelstahl<br>T15 Aluminium<br>T17 Aluminium | IEC 61298-3 | ≤ 0,15% URL bis 10...38 Hz:<br>±0,35 mm (0,0138 in);<br>38 bis 2000 Hz: 2 g in allen 3 Ebenen                |
|               |   | T14 Aluminium                                   | IEC 61298-3 | ≤ 0,15% URL bis 10...60 Hz:<br>±0,21 mm (0,0083 in);<br>60 bis 2000 Hz: 3 g in allen 3 Ebenen                |
|               | ≥ 100 mbar (1,5 psi)                      | T14 Edelstahl<br>T15 Aluminium                  | IEC 61298-3 | ≤ 0,075 % obere Messgrenze bis 10...38 Hz:<br>±0,35 mm (0,0138 in);<br>38 bis 2000 Hz: 2 g in allen 3 Ebenen |
|               |   | T14 Aluminium                                   | IEC 61298-3 | ≤ 0,075 % obere Messgrenze bis 10...60 Hz:<br>±0,35 mm (0,0138 in);<br>60 bis 2000 Hz: 5 g in allen 3 Ebenen |

**Konformität der Leistungsmerkmale**

Alle Leistungsmerkmale erfüllen  $\geq \pm 3$  Sigma.

**Auflösung**

Stromausgang: 1  $\mu$ A

**Anwärmzeit**



- 4 bis 20 mA HART: < 10 s
- PROFIBUS PA: 6 s
- FOUNDATION Fieldbus: 50 s

**Referenzbedingungen**

- nach IEC 60770
- Umgebungstemperatur  $T_A$  = konstant, im Bereich +21...+33 °C (+70...+91 °F)
- Feuchte  $\phi$  = konstant, im Bereich: 5 bis 80 % rF  $\pm$  5 %
- Umgebungsdruck  $p_U$  = konstant, im Bereich: 860...1 060 mbar (12,47...15,37 psi)
- Position der Messzelle: horizontal  $\pm 1^\circ$  (siehe auch Kapitel "Einfluss der Einbausituation" Abschnitt  $\rightarrow$  32)
- Eingabe von LOW SENSOR TRIM und HIGH SENSOR TRIM für Messanfang und Messende
- Messspanne auf Nullpunkt basierend
- Membranwerkstoff für PMD75: AISI 316L (1.4435), Alloy C276, Gold-Rhodium-beschichtet, Monel
- Membranwerkstoff für FMD77, FMD78: AISI 316L (1.4435)
- Füllöl: Silikonöl
- Versorgungsspannung: 24 V DC  $\pm$ 3 V DC
- Last mit HART: 250  $\Omega$
- Messbereichspreizung (Turndown), TD = URL / |URV| ; nullpunktbasierte Messspanne

## Montage

### Allgemeine Einbauhinweise

- Eine lageabhängige Nullpunktverschiebung kann direkt am Gerät über Bedientasten, bei Geräten mit außenliegender Bedienung auch im explosionsgefährdeten Bereich, korrigiert werden. Druckmittler verschieben je nach Montagelage den Nullpunkt zusätzlich →  92.
- Das Gehäuse des Gerätes ist bis zu 380° drehbar .
- Für die Montage des Gerätes an Rohren oder Wänden bietet Endress+Hauser eine Montagehalterung an →  35.
- Verwenden Sie sog. Spülringe für Flansch- und Zellendruckmittler, wenn Messstoffablagerungen bzw. Verstopfungen am Druckmittleranschluss zu befürchten sind. Der Spülring kann zwischen Prozessanschluss und Druckmittler eingespannt werden. Durch die beiden seitlichen Spülbohrungen können Stoffansammlungen vor der Prozessmembrane weggespült, und der Druckraum entlüftet werden.
- Bei Messungen in Messstoffen mit Feststoffanteilen wie z.B. schmutzigen Flüssigkeiten ist die Montage von Abscheidern und Ablassventilen sinnvoll.
- Die Verwendung eines Dreifach- oder Fünffach-Ventilblocks ermöglicht eine einfache Inbetriebnahme, Montage und Wartung ohne Prozessunterbrechung.
- Generelle Empfehlungen für die Wirkdruckleitungen können Sie der DIN 19210 "Wirkdruckleitungen für Durchflusseinrichtungen" oder entsprechenden nationalen oder internationalen Normen entnehmen.
- Wirkdruckleitungen mit einem monotonen Gefälle von mindestens 10% verlegen.
- Bei der Verlegung der Wirkdruckleitungen im Freien auf geeigneten Frostschutz achten, z.B. durch Einsatz einer Rohrbegleitheizung.
- Kabel und Stecker möglichst nach unten ausrichten um das Eindringen von Feuchtigkeit (z.B. Regen- oder Kondenswasser) zu vermeiden.

### Messanordnung

#### Durchflussmessung

- Für die Durchflussmessung ist der PMD75 bestens geeignet.
- Messanordnung bei Gasen: Gerät oberhalb der Messstelle montieren.
- Messanordnung bei Flüssigkeiten und Dämpfen: Gerät unterhalb der Messstelle montieren.
- Bei Durchflussmessungen in Dämpfen Kondensatgefäße auf gleicher Höhe der Entnahmestutzen und mit der gleichen Distanz zum Deltabar S montieren.

#### Füllstandmessung

Für die Füllstandmessung in offenen Behältern sind der PMD75 und der FMD77 bestens geeignet. Für die Füllstandmessung in geschlossenen Behältern sind alle Deltabar S-Geräte geeignet.

Messanordnung Füllstandmessung in offenen Behältern

- PMD75: Gerät unterhalb des unteren Messanschlusses montieren, die Minus-Seite ist offen zum atmosphärischen Druck.
- FMD77: Gerät direkt am Behälter montieren, die Minus-Seite ist offen zum atmosphärischen Druck.

Messanordnung Füllstandmessung in geschlossenen Behältern und geschlossenen Behältern mit Dampfüberlagerung

- PMD75: Gerät unterhalb des unteren Messanschlusses montieren. Die Minus-Seite über eine Wirkdruckleitung oberhalb des maximalen Füllstandes anschließen.
- FMD77: Gerät direkt am Behälter montieren. Die Minus-Seite über eine Wirkdruckleitung oberhalb des maximalen Füllstandes anschließen.
- Bei Füllstandmessungen in geschlossenen Behältern mit Dampfüberlagerung gewährleistet ein Kondensatgefäß einen konstant bleibenden Druck auf der Minus-Seite.

#### Druckmessung

- Für die Differenzdruckmessung ist der PMD75 und der FMD78 bestens geeignet.
- Messanordnung bei Gasen: Gerät oberhalb der Messstelle montieren.
- Messanordnung bei Flüssigkeiten und Dämpfen: Gerät unterhalb der Messstelle montieren.
- Bei Differenzdruckmessungen in Dämpfen Kondensatgefäße auf gleicher Höhe der Entnahmestutzen und mit der gleichen Distanz zum Deltabar S montieren.

### Messanordnung für Geräte mit Druckmittler – FMD77 und FMD78

→  89

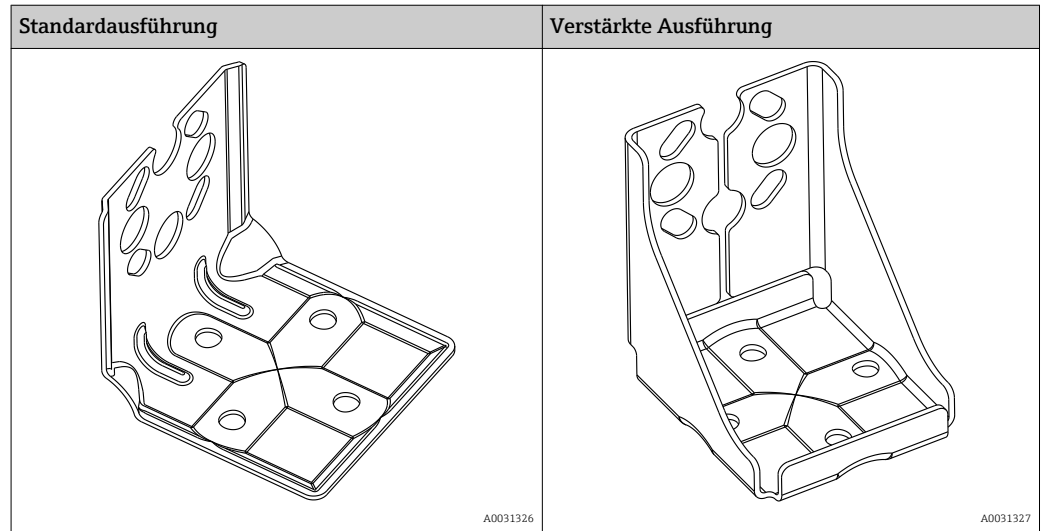
**Einbaulage**

Die Einbaulage kann eine Nullpunktverschiebung verursachen, siehe → 32.

Diese lageabhängige Nullpunktverschiebung kann direkt am Gerät über Bedientaste, bei Geräten mit außenliegender Bedienung auch im explosionsgefährdeten Bereich, korrigiert werden (Lageabgleich).

**Wand- und Rohrmontage Transmitter (optional)**

Für die Montage des Gerätes an Rohren oder Wänden bietet Endress+Hauser folgende Montagehalter an:

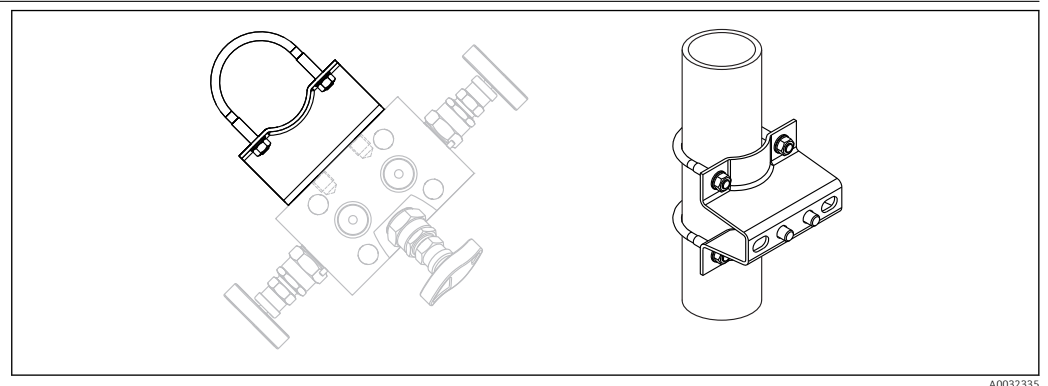


- Der Montagehalter Standardausführung ist **nicht** geeignet für den Einsatz in einer Applikation bei der Vibration vorliegt.
- Der Montagehalter in verstärkter Ausführung wurde auf seine Schwingfestigkeit nach IEC 61298-3 getestet, siehe Kapitel "Schwingungsfestigkeit" → 40.
- Bei Verwendung eines Ventilblocks, sind dessen Maße zusätzlich zu berücksichtigen.
- Halter für Wand- und Rohrmontage inklusive Haltebügel für Rohrmontage und zwei Muttern.
- Bei den Schrauben zur Befestigung des Gerätes ist der Werkstoff abhängig vom Bestellcode.
- Technische Daten (wie z.B. Abmessungen oder Bestellnummern für Schrauben) siehe Zubehör-Dokument SD01553P/00/DE.

Bestellinformation:

- Standardausführung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung" Option "Q" oder
- Standardausführung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PD"
- Verstärkte Ausführung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung" Option "U" oder
- Verstärkte Ausführung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PB"

**Wand- und Rohrmontage Ventilblock (optional)**



Technische Daten (wie z.B. Abmessungen oder Bestellnummern für Schrauben) siehe Zubehör-Dokument SD01553P/00/DE.

Bestellinformation:

Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PJ"

**Variante "Separatgehäuse"**

Mit der Variante "Separatgehäuse" haben Sie die Möglichkeit, das Gehäuse mit dem Elektronikeinsatz von der Messstelle entfernt zu montieren. Diese Variante erlaubt problemlose Messungen

- unter besonders schwierigen Messbedingungen (in engen oder schwer zugänglichen Einbauorten)
- wenn eine schnelle Reinigung der Messstelle erforderlich ist und
- wenn die Messstelle Vibrationen ausgesetzt ist.

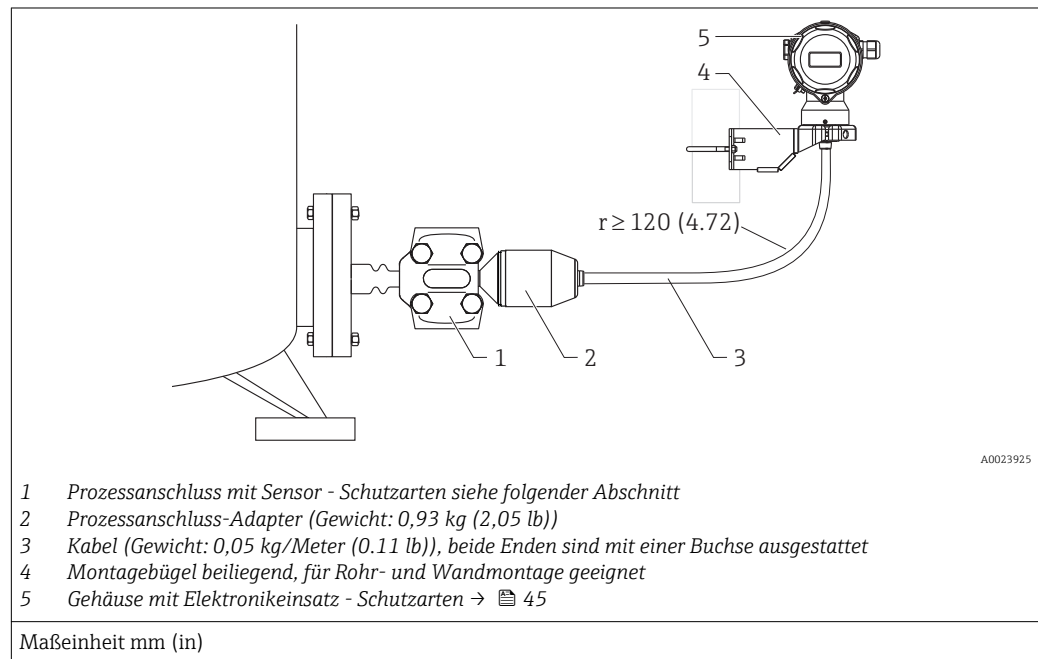
Sie können zwischen verschiedenen Kabelvarianten wählen:

- PE: 2 m (6,6 ft), 5 m (16 ft) und 10 m (33 ft)
- FEP: 5 m (16 ft).

Bestellinformation: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 2" Option "G".

Abmessungen →  74

Bei der Variante "Separatgehäuse" wird der Sensor mit Prozessanschluss und Kabel montiert ausgeliefert. Das Gehäuse und ein Montagebügel liegen separat bei. Das Kabel ist an beiden Enden mit einer Buchse ausgestattet. Diese Buchsen werden einfach mit dem Gehäuse und dem Sensor verbunden.



Schutzarten für Prozessanschluß und Sensor bei Verwendung von

- FEP-Kabel:
  - IP 69<sup>1)</sup>
  - IP 66 NEMA 4/6P
  - IP 68 (1,83 mH<sub>2</sub>O für 24 h) NEMA 4/6P
- PE-Kabel:
  - IP 66 NEMA 4/6P
  - IP 68 (1,83 mH<sub>2</sub>O für 24 h) NEMA 4/6P

Technische Daten der PE- und FEP-Kabel:

- Minimaler Biegeradius: 120 mm (4,72 in)
- Kabel-Auszugskraft: max. 450 N (101,16 lbf)
- UV-Beständigkeit

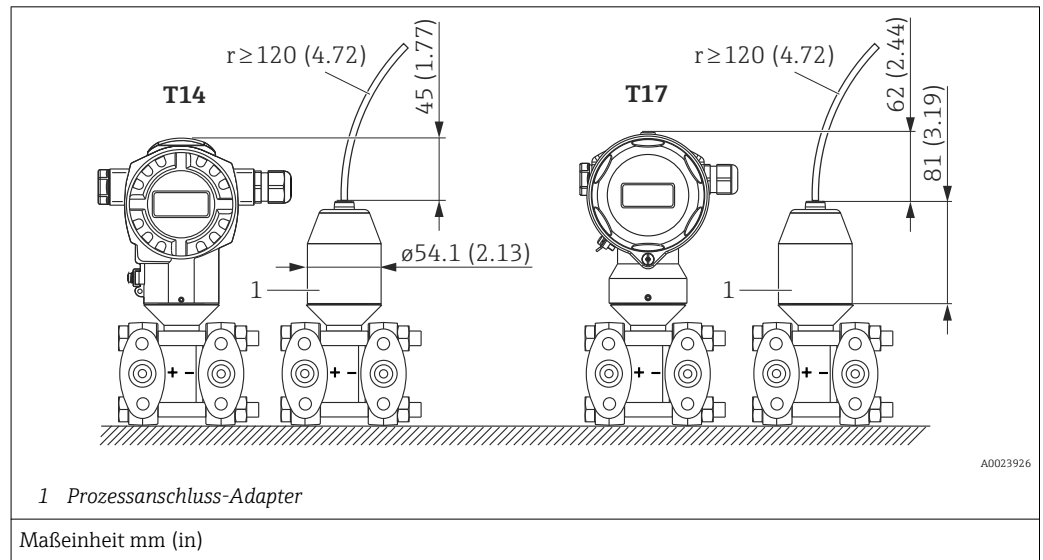
Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich:

- Eigensichere Installation (Ex ia/IS)
- FM/CSA IS: nur für Div. 1 Installation

1) Bezeichnung der IP-Schutzklasse gemäß DIN EN 60529. Frühere Bezeichnung "IP69K" gemäß DIN 40050 Teil 9 nicht mehr gültig (Norm am 01.11.2012 zurückgezogen). Geforderte Tests beider Normen sind identisch.

### Reduzierung der Einbauhöhe

Bei Verwendung des Separatgehäuses reduziert sich die Einbauhöhe des Prozessanschlusses gegenüber den Maßen der Standardversion.

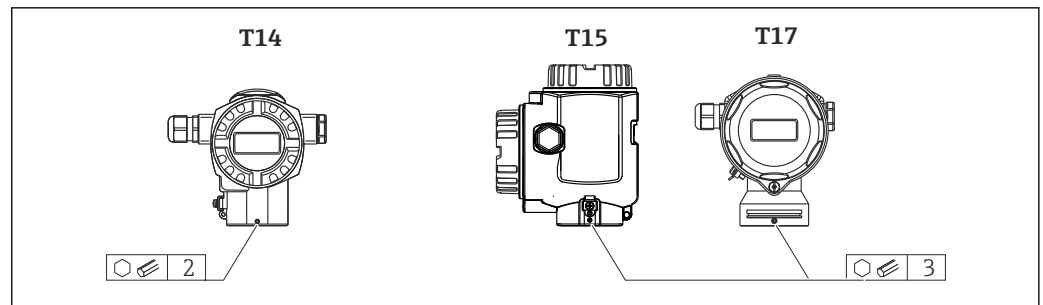


### Gehäuse drehen

Das Gehäuse ist durch Lösen der Innensechskantschraube bis zu 380° drehbar.

#### Ihre Vorteile

- Einfache Montage durch optimale Ausrichtung des Gehäuses
- Gute zugängliche Bedienung des Gerätes
- Optimale Ablesbarkeit der Vor-Ort-Anzeige (optional).



**Sauerstoffanwendungen**

Sauerstoff und andere Gase können explosiv auf Öle, Fette und Kunststoffe reagieren, so dass unter anderem folgende Vorkehrungen getroffen werden müssen:

- Alle Komponenten der Anlage wie z.B. Messgeräte müssen gemäß den Anforderungen der BAM (DIN 19247) gereinigt sein.
- In Abhängigkeit der verwendeten Werkstoffe dürfen bei Sauerstoffanwendungen eine bestimmte maximale Temperatur und ein maximaler Druck nicht überschritten werden.

In der folgenden Tabelle sind die Geräte, die für gasförmige Sauerstoffanwendungen geeignet sind, mit der Angabe  $p_{\max}$  aufgeführt.

HB = Gereinigt für O<sub>2</sub>-Anwendung

| Bestellcode für Geräte <sup>1)</sup> ,<br>gereinigt für Sauerstoffanwendungen  | $p_{\max}$ bei Sauerstoffanwendungen             | $T_{\max}$ bei Sauerstoffanwendungen |
|--|--|--------------------------------------|
| PMD75 - * * * * * K * * * oder<br>PMD75 - * * * * * H * * * HB   | 160 bar (2 400 psi)                              | 85 °C (185 °F)                       |
| PMD75 - * * * * * 2 * * * oder<br>PMD75 - * * * * * A * * * HB   | 160 bar (2 400 psi)                              | 60 °C (140 °F)                       |
| PMD75 - * * * * * 3 * * * oder<br>PMD75 - * * * * * C * * * HB   | 160 bar (2 400 psi)                              | 60 °C (140 °F)                       |
| FMD77 - * * * * * T * F * * * oder<br>FMD77 - * * * * * D * F * * * HB   | PN des Flansches                                 | 60 °C (140 °F)                       |
| FMD78 - * * * * * 4 * * * oder<br>FMD78 - * * * * * 6 * * * HB<br>FMD78 - * * * * * D * * * oder<br>FMD78 - * * * * * F * * * HB | Abhängig vom Füllöl:<br>max. 160 bar (2 400 psi) | 85 °C (185 °F)                       |

1) Nur Geräte, nicht Zubehör oder beigelegtes Zubehör.

**Reinstgasanwendungen**

Zusätzlich bietet Endress+Hauser Geräte für spezielle Anwendungen an, wie z.B. für Reinstgas, welche von Öl und Fett gereinigt sind. Für diese Geräte gelten keine besonderen Einschränkungen hinsichtlich den Prozessbedingungen.

Bestellinformation:

- PMD75: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Dichtung"
- FMD77: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss Niederdruckseite, Werkstoff, Dichtung".

**Applikationen mit Wasserstoff**

Eine **goldbeschichtete** metallische Prozessmembrane ist ein universeller Schutz gegen Wasserstoffdiffusion, sowohl in Gasapplikationen als auch in Applikationen mit wässrigen Lösungen.

**Applikationen mit Wasserstoff in wässrigen Lösungen**

Eine **gold-rhodiumbeschichtete** metallische Prozessmembrane (AU/Rh) ist ein wirksamer Schutz gegen Wasserstoffdiffusion.

## Umgebung

### Umgebungstemperaturbereich

- -40...+85 °C (-40...+185 °F). Geräte für niedrigere Temperaturen auf Anfrage.
- Vor-Ort-Anzeige: -20...+70 °C (-4...+158 °F). Erweiterter Temperatureinsatzbereich mit Einschränkungen in den optischen Eigenschaften wie z.B. Anzeigegeschwindigkeit und Kontrast: -40...+85 °C (-40...+185 °F)
- Separatgehäuse: -20...+60 °C (-4...+140 °F) (Einbau ohne Isolierung)
- FMD77 und FMD78: Umgebungstemperaturbereich und Prozesstemperaturbereich sind voneinander abhängig - siehe Kapitel "Wärmedämmung" → 94

### Explosionsgefährdeter Bereich

- Bei Geräten für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich siehe Sicherheitshinweise, Installation oder Control Drawing → 106.
- Druckmessgeräte die über die gängigen Explosionsschutzzertifikate (z.B. ATEX-/ FM-/ CSA-/ IEC Ex,...) verfügen, können in explosionsgefährdeten Bereichen bis -50 °C (-58 °F) Umgebungstemperatur eingesetzt werden. Die Funktionalität des Explosionsschutzes wird auch bis -50 °C (-58 °F) Umgebungstemperatur gewährleistet.
- Die Typenschildangabe ist auf -40 °C (-40 °F) Umgebungstemperatur beschränkt, da alle messtechnischen Prüfungen des Gerätes nur bis -40 °C (-40 °F) durchgeführt werden. Wird das Gerät bei einer Umgebungstemperatur unterhalb -40 °C (-40 °F) betrieben, gelten die technischen Angaben in diesem Dokument nicht mehr. Es muss mit funktionalen Einschränkungen bei der Messfunktionalität gerechnet werden.

### Lagerungstemperaturbereich

- -40...+90 °C (-40...+194 °F)
- Vor-Ort-Anzeige: -40...+85 °C (-40...+185 °F)
- Separatgehäuse: -40...+60 °C (-40...+140 °F)
- Geräte mit PVC-ummantelter Kapillare: -25...+90 °C (-13...+194 °F)

### Schutzart

- Abhängig vom verwendeten
- Gehäuse: → 45
  - Separatgehäuse: → 36

### Klimaklasse

Klasse 4K4H (Lufttemperatur: -20...+55 °C (-4...+131 °F), relative Luftfeuchtigkeit: 4...100 %) nach DIN EN 60721-3-4 erfüllt (Betaung möglich.)

### Elektromagnetische Verträglichkeit

- Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326 und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21).
- Mit erhöhter Störfestigkeit gegenüber elektromagnetischen Feldern nach EN 61000-4-3: 30 V/m mit geschlossenem Deckel (für Geräte mit T14-Gehäuse oder T15-Gehäuse)
- Maximale Abweichung: < 0,5 % der Spanne
- Alle Messungen wurden mit einem Turn down (TD) = 2:1 durchgeführt.

Weitere Details sind aus der Herstellererklärung ersichtlich.


## Schwingungsfestigkeit

| Gerät/Zubehör                                   | Messzellen                                | Gehäuse   | Prüfnorm          | Schwingungsfestigkeit   |
|---|---|---|-------------------|---|
| PMD75   | 10 mbar (0,15 psi),<br>30 mbar (0,45 psi) | T14 Edelstahl<br>T15 Aluminium<br>T17 Aluminium | IEC 61298-3       | Gewährleistet für 10...38 Hz:<br>±0,35 mm (0,0138 in);<br>38...2000 Hz: 2 g in allen 3 Achsen |
|   |   | T14 Aluminium                                   | IEC 61298-3       | Gewährleistet für 10...60 Hz:<br>±0,21 mm (0,0083 in);<br>60...2000 Hz: 3 g in allen 3 Achsen |
|   | ≥ 100 mbar (1,5 psi)                      | T14 Edelstahl<br>T15 Aluminium                  | IEC 61298-3       | Gewährleistet für 10...38 Hz:<br>±0,35 mm (0,0138 in);<br>38...2000 Hz: 2 g in allen 3 Achsen |
|   |   | T14 Aluminium                                   | IEC 61298-3       | Gewährleistet für 10...60 Hz:<br>±0,35 mm (0,0138 in);<br>60...2000 Hz: 5 g in allen 3 Achsen |
| mit Montagehalterung<br>(verstärkte Ausführung) | alle                                      | alle  | IEC 61298-3       | Gewährleistet für 10...60 Hz:<br>±0,15 mm (0,0059 in);<br>60...500 Hz: 2 g in allen 3 Achsen  |
| FMD77   | alle                                      | alle  | IEC 61298-3: 1998 | Gewährleistet für 10...60 Hz:<br>±0,075 mm (0,0030 in);<br>60...150 Hz: 1 g in allen 3 Achsen |




## Prozess

### Prozesstemperaturgrenzen (Temperatur am Transmitter)

#### PMD75

- Prozessanschlüsse aus 316L oder Alloy C276: -40...+85 °C (-40...+185 °F)
- Prozessanschlüsse aus C22.8: -10...+85 °C (+14...+185 °F)
- Für Sauerstoffanwendungen, →  38, Abschnitt "Sauerstoffanwendungen", beachten.
- Prozesstemperaturbereich der Dichtung beachten. Siehe auch folgenden Abschnitt "Prozesstemperaturbereich, Dichtungen".

#### FMD77



- Abhängig von Bauform (siehe folgende Tabelle)
- Abhängig von Druckmittler und Füllöl (→  91): bis +400 °C (752 °F)
- Für Sauerstoffanwendungen, →  38, Abschnitt "Sauerstoffanwendungen", beachten.
- Prozesstemperaturbereich der Dichtung beachten. Siehe auch folgenden Abschnitt "Prozesstemperaturbereich, Dichtungen".
- Temperatureinsatzgrenzen des Druckmittleröls beachten. →  91, Abschnitt "Druckmittler-Füllöle".
- Maximalen Relativdruck und maximale Temperatur beachten.



| Bauform  | Temperaturentkoppler | Temperatur      | Option <sup>1)</sup> |
|--|----------------------|-----------------|----------------------|
| Transmitter horizontal   | lang                 | 400 °C (752 °F) | MA                   |
| Transmitter vertikal   | lang                 | 300 °C (572 °F) | MB                   |
| Transmitter horizontal   | kurz                 | 200 °C (392 °F) | MC                   |
| Transmitter vertikal   | kurz                 | 200 °C (392 °F) | MD                   |
| U-Profilhalter, Transmitter horizontal<br>(für Geräte welche eine CRN-Zulassung benötigen) | -                    | 400 °C (752 °F) | <sup>2)</sup>        |

- 1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"
- 2) In Kombination mit CSA-Zulassung.

#### FMD78

- Abhängig vom Druckmittler und Füllöl: bis +400 °C (752 °F)
- Für Sauerstoffanwendungen, →  38, Abschnitt "Sauerstoffanwendungen", beachten.
- Temperatureinsatzgrenzen des Druckmittleröls beachten. →  91, Abschnitt "Druckmittler-Füllöle".
- Maximalen Relativdruck und maximale Temperatur beachten.

#### FMD77 und FMD78: Geräte mit PTFE-beschichteter Prozessmembrane

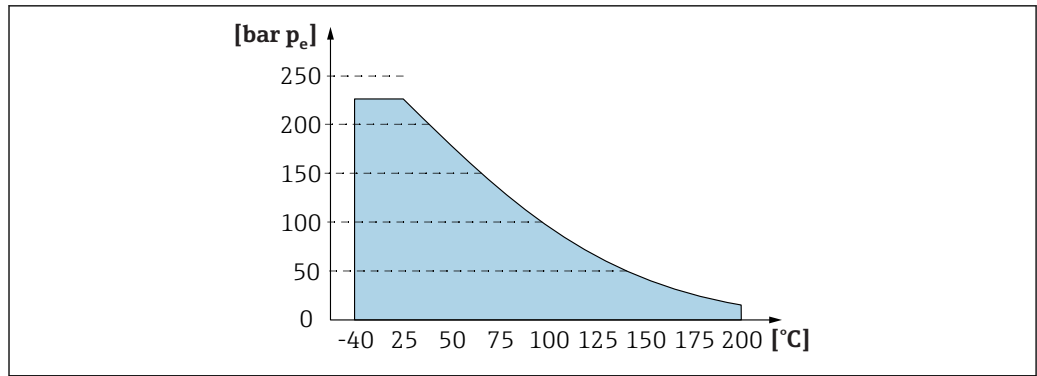
Die Antihafbeschichtung hat sehr gute Gleiteigenschaften und dient dem Schutz der Prozessmembrane vor abrasiven Medien.

#### HINWEIS

##### Zerstörung des Gerätes durch falschen Verwendungszweck der PTFE-Folie!

- ▶ Die PTFE-Folie ist nicht zum Schutz gegen korrosive Medien geeignet, sondern dient dem Abrasionsschutz.

Einsatzbereich der 0,25 mm (0,01 in) PTFE-Folie auf AISI 316L (1.4404/1.4435) Prozessmembrane - siehe folgende Grafik:

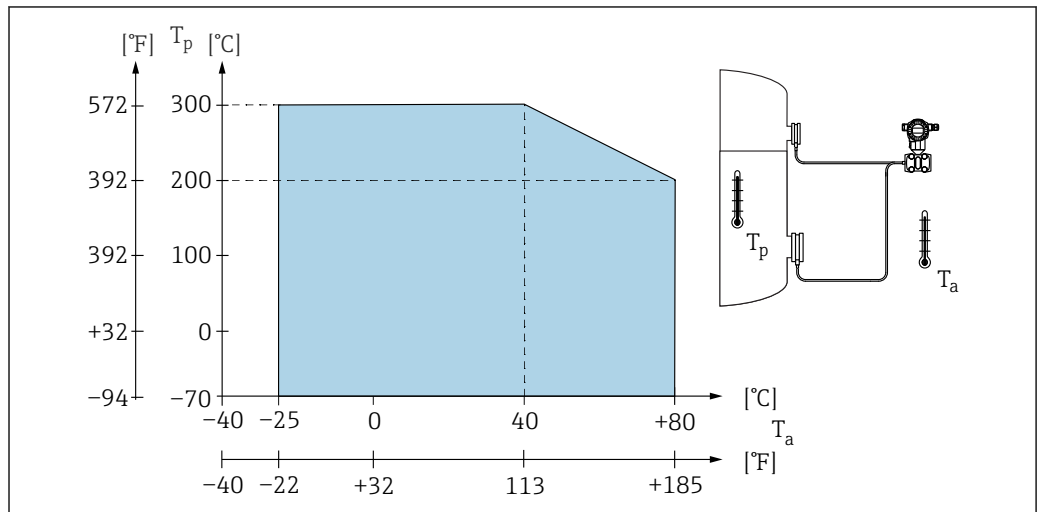


A0026949-DE

**i** Bei Vakuumanwendungen:  $p_{abs} \leq 1 \text{ bar (14,5 psi)}$  bis  $0,05 \text{ bar (0,725 psi)}$  bis max.  $+150 \text{ °C (302 °F)}$ .

**Prozesstemperaturgrenzen  
Kapillarmantelung:  
FMD77 und FMD78**

- 316L: keine Einschränkung
- PTFE: keine Einschränkung
- PVC: Siehe folgende Grafik



A0028096

**Prozesstemperaturbereich,  
Dichtungen**

**PMD75**

| Dichtung                                   | Prozesstemperaturbereich <sup>1)</sup> | Option <sup>2)</sup>   |
|--|--|------------------------|
| FKM Viton                                  | -20...+85 °C (-4...+185 °F)            | A                      |
| PTFE                                       | -40...+85 °C (-40...+185 °F)           | C                      |
| NBR  | -20...+85 °C (-4...+185 °F)            | F                      |
| Kupfer                                     | -40...+85 °C (-40...+185 °F)           | H                      |
| Kupfer, gereinigt für Sauerstoffeinsatz    | -20...+85 °C (-4...+185 °F)            | K oder H <sup>3)</sup> |
| FKM Viton, gereinigt von Öl und Fett       | -10...+85 °C (+14...+185 °F)           | 1                      |
| FKM Viton, gereinigt für Sauerstoffeinsatz | -10...+60 °C (+14...+140 °F)           | 2 oder A <sup>3)</sup> |
| PTFE, gereinigt für Sauerstoffanwendungen  | -20...+60 °C (-4...+140 °F)            | 3 oder C <sup>3)</sup> |

- 1) niedrigere Temperaturen auf Anfrage
- 2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Dichtung"
- 3) mit Option "HB", siehe Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Dienstleistung"

## FMD77 (mit Druckmittler)

| Dichtung auf der LP-Seite (-)               | Prozesstemperaturbereich <sup>1)</sup>   | OPL bar (psi)  | PN bar (psi)           | Option <sup>2)</sup>   |
|---|--|--|------------------------|------------------------|
| FKM Viton                                   | -20...+85 °C (-4...+185 °F)  | Siehe Kapitel "Messbereich"<br>"FMD77, FMD78, PMD75: Option PN 160 / 16 MPa / 2400 psi"<br>→ 11. |                        | B, D, F, U             |
| PTFE  | -40...+85 °C (-40...+185 °F)   |  |                        | H, J                   |
| EPDM  | -40...+85 °C (-40...+185 °F)   |  |                        | K, L                   |
| FKM Viton, gereinigt von Öl und Fett        | -10...+85 °C (+14...+185 °F)   |  |                        | S                      |
| FKM Viton, gereinigt für Sauerstoffein-satz | -10...+60 °C (+14...+140 °F)   |  |                        | T oder D <sup>3)</sup> |
| Kalrez, Compound 6375                       | 0...+5 °C (+32...+41 °F)   | 44...49 (660...735)  | 29...33 (435...495)    | M, N                   |
|   | +5...+10 °C (+41...+50 °F)   | 49...160 (735...2400)  | 33...107 (495...1605)  |                        |
|   | +10...+85 °C (+50...+185 °F)   | 160 (2400)   | 107 (1605)             |                        |
| Chemraz, Compound 505                       | -10...+25 °C (+14...+77 °F)  | 130...160 (1950...2400)  | 87...107 (1305...1605) | P, Q                   |
|   | +25...+85 °C (+77...+185 °F)   | 160 (2400)   | 107 (1605)             |                        |
| Druckmittler und Kapillare verschweißt      | Temperatureinsatzgrenzen des Druckmittleröls beachten. → 91, Abschnitt "Druckmittler-Füllöle". |  |                        |                        |

1) niedrigere Temperaturen auf Anfrage

2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, LP Seite; Dichtung:"

3) mit Option "HB", siehe Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Dienstleistung"

## Druckangaben

 **WARNUNG**
**Der maximale Druck für das Messgerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied.**

- ▶ Für Druckangaben siehe Abschnitt "Messbereich" und Abschnitt "Konstruktiver Aufbau".
- ▶ Messgerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen betreiben!
- ▶ MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck): Auf dem Typenschild ist der MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck) angegeben. Dieser Wert bezieht sich auf eine Referenztemperatur von +20 °C (+68 °F) und darf über unbegrenzte Zeit am Gerät anliegen. Beachten Sie die Temperaturabhängigkeit des MWP. Für Flansche entnehmen Sie die zugelassenen Druckwerte bei höheren Temperaturen bitte den Normen EN 1092-1: 2001 Tab. 18 (Die Werkstoffe 1.4435 und 1.4404 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.), ASME B 16.5a – 1998 Tab. 2-2.2 F316, ASME B 16.5a – 1998 Tab. 2.3.8 N10276, JIS B 2220.
- ▶ Der Prüfdruck entspricht der Überlastgrenze der einzelnen Sensoren (Over pressure limit OPL = 1,5 x MWP) und darf nur zeitlich begrenzt anliegen, damit kein bleibender Schaden entsteht.
- ▶ Die Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) verwendet die Abkürzung "PS". Die Abkürzung "PS" entspricht dem MWP (Maximum working pressure/max. Betriebsdruck) des Messgerätes.
- ▶ Bei Sensorbereich- und Prozessanschluss-Kombinationen bei denen der OPL (Over pressure limit) des Prozessanschlusses kleiner ist als der Nennwert des Sensors, wird das Gerät werkmäßig maximal auf den OPL-Wert des Prozessanschlusses eingestellt. Möchten Sie den gesamten Sensorbereich nutzen, ist ein Prozessanschluss mit einem höheren OPL-Wert (1,5 x PN; MWP = PN) zu wählen
- ▶ In Sauerstoffanwendungen dürfen die Werte für  $p_{max}$  und  $T_{max}$  für Sauerstoffanwendungen nicht überschritten werden → 38.
- ▶ Für den PMD75 gilt der MWP für die in den Abschnitten "Umgebungstemperaturbereich" → 39 und "Prozesstemperaturgrenzen" → 41 angegebenen Temperaturbereiche.

## Konstruktiver Aufbau

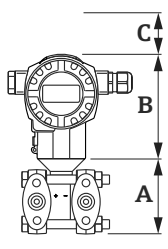
### Gerätehöhe

Die Gerätehöhe ergibt sich aus

- der Höhe des Gehäuses
- der Höhe optionaler Anbauteile wie Temperaturentkoppler oder Kapillare
- und der Höhe des jeweiligen Prozessanschlusses.

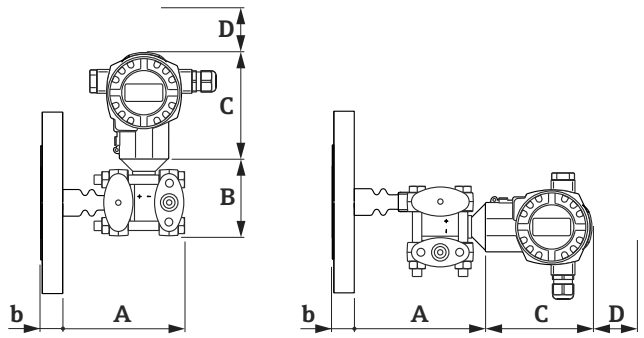
In den folgenden Kapiteln sind die Einzelhöhen der Komponenten aufgeführt. Sie können die Gerätehöhe einfach ermitteln, indem Sie die Einzelhöhen zusammenaddieren. Berücksichtigen Sie ggf. zusätzlich den Einbauabstand (Platz der zum Einbau des Gerätes verwendet wird). Sie können hierzu folgende Tabelle verwenden:

#### PMD75

| Bezeichnung    | Position | Abmessung       | Beispiel   |
|----------------|----------|-----------------|--|
| Seitenflansche | (A)      | 85 mm (3,35 in) |  |
| Gehäusehöhe    | (B)      | → 45 ff.        |  |
| Einbauabstand  | (C)      | -               |  |
| Gerätehöhe     |          |                 |  |

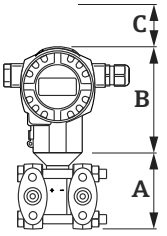
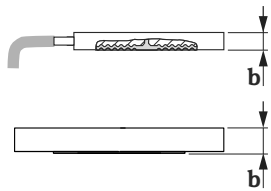
A0023927

#### FMD77

| Bezeichnung       | Position | Abmessung       | Beispiel   |
|-------------------|----------|-----------------|--|
| Anbauteile        | (A)      | → 53            |  |
| Seitenflansche    | (B)      | 85 mm (3,35 in) |  |
| Gehäusehöhe       | (C)      | → 45 ff.        |  |
| Einbauabstand     | (D)      | -               |  |
| Prozessanschlüsse | (b)      | → 47            |  |
| Gerätehöhe        |          |                 |  |

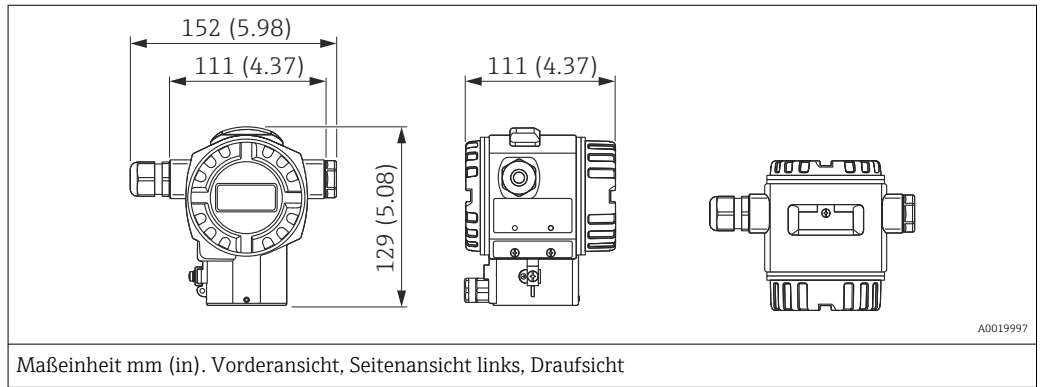
A0025880

#### FMD78

| Bezeichnung       | Position | Abmessung       | Beispiel  |
|-------------------|----------|-----------------|---|
| Seitenflansche    | (A)      | 85 mm (3,35 in) |    |
| Gehäusehöhe       | (B)      | → 45 ff.        |   |
| Einbauabstand     | (C)      | -               |   |
| Prozessanschlüsse | (b)      | → 47            |  |
| Gerätehöhe        |          |                 |   |

A0025881

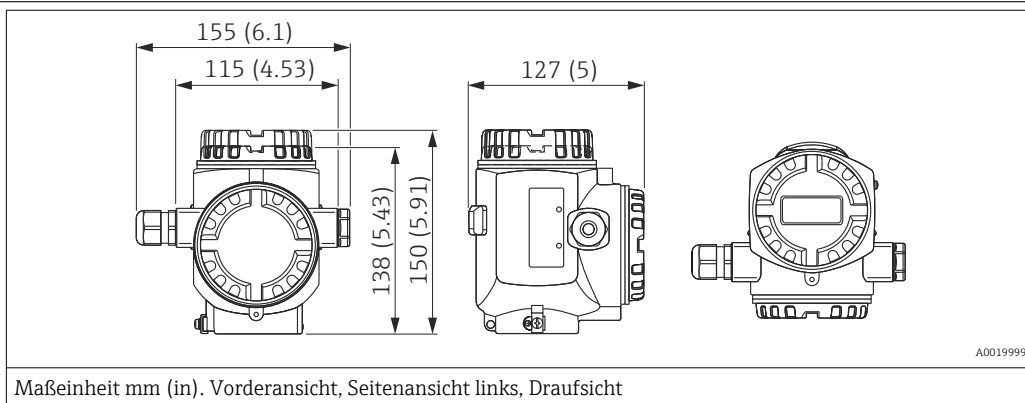
**T14-Gehäuse, optionale Anzeige seitlich**



| Werkstoff |                | Schutzart       | Kabeleinführung       | Gewicht kg (lb) |              | Option <sup>1)</sup> |
|-----------|----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|--------------|----------------------|
| Gehäuse   | Deckeldichtung |                 |                       | mit Display     | ohne Display |                      |
| Aluminium | EPDM           | IP66/67 NEMA 6P | M20 Verschraubung     | 1,2 (2.65)      | 1,1 (2.43)   | A                    |
|           |                | IP66/67 NEMA 6P | G ½" Gewinde          |                 |              | B                    |
|           |                | IP66/67 NEMA 6P | NPT ½" Gewinde        |                 |              | C                    |
|           |                | IP66/67 NEMA 6P | M12 Stecker           |                 |              | D                    |
|           |                | IP66/67 NEMA 6P | 7/8" Stecker          |                 |              | E                    |
|           |                | IP65 NEMA 4     | HAN7D Stecker 90 Grad |                 |              | F                    |
| 316L      | EPDM           | IP66/67 NEMA 6P | M20 Verschraubung     | 2,1 (4.63)      | 2,0 (4.41)   | 1                    |
|           |                | IP66/67 NEMA 6P | G ½" Gewinde          |                 |              | 2                    |
|           |                | IP66/67 NEMA 6P | NPT ½" Gewinde        |                 |              | 3                    |
|           |                | IP66/67 NEMA 6P | M12 Stecker           |                 |              | 4                    |
|           |                | IP66/67 NEMA 6P | 7/8" Stecker          |                 |              | 5                    |
|           |                | IP65 NEMA 4     | HAN7D Stecker 90 Grad |                 |              | 6                    |
|           | FVMQ           | IP66/67 NEMA 6P | M20 Verschraubung     | 7               |              |                      |
|           | FVMQ           | IP66/67 NEMA 6P | NPT ½" Gewinde        | 8               |              |                      |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Gehäuse, Deckeldichtung, Kabeleinführung, Schutzart"

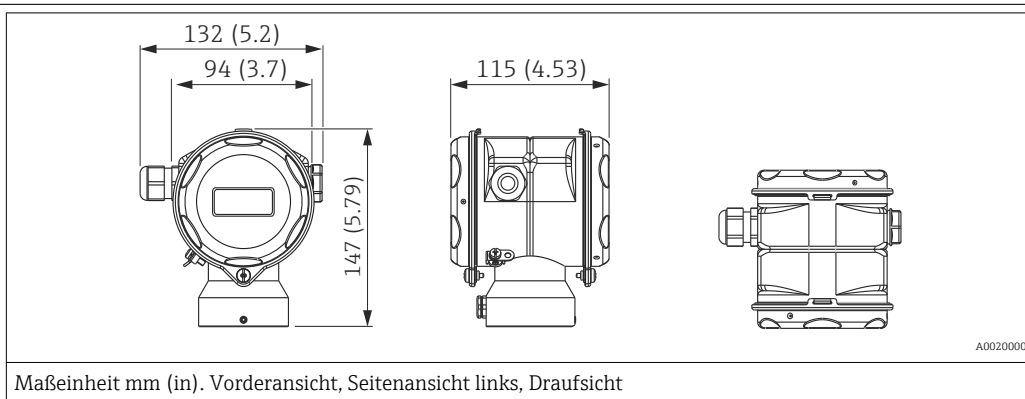
**T15-Gehäuse, optionale Anzeige oben**



| Werkstoff |                | Schutzart       | Kabeleinführung       | Gewicht kg (lb) |              | Option <sup>1)</sup> |
|-----------|----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|--------------|----------------------|
| Gehäuse   | Deckeldichtung |                 |                       | mit Display     | ohne Display |                      |
| Aluminium | EPDM           | IP66/67 NEMA 6P | M20 Verschraubung     | 1,8 (3.97)      | 1,7 (3.75)   | J                    |
|           |                | IP66/67 NEMA 6P | G ½" Gewinde          |                 |              | K                    |
|           |                | IP66/67 NEMA 6P | NPT ½" Gewinde        |                 |              | L                    |
|           |                | IP66/67 NEMA 6P | M12 Stecker           |                 |              | M                    |
|           |                | IP66/67 NEMA 6P | 7/8" Stecker          |                 |              | N                    |
|           |                | IP65 NEMA 4     | HAN7D Stecker 90 Grad |                 |              | P                    |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Gehäuse, Deckeldichtung, Kabeleinführung, Schutzart"

**T17-Gehäuse (hygienisch), optionale Anzeige seitlich**

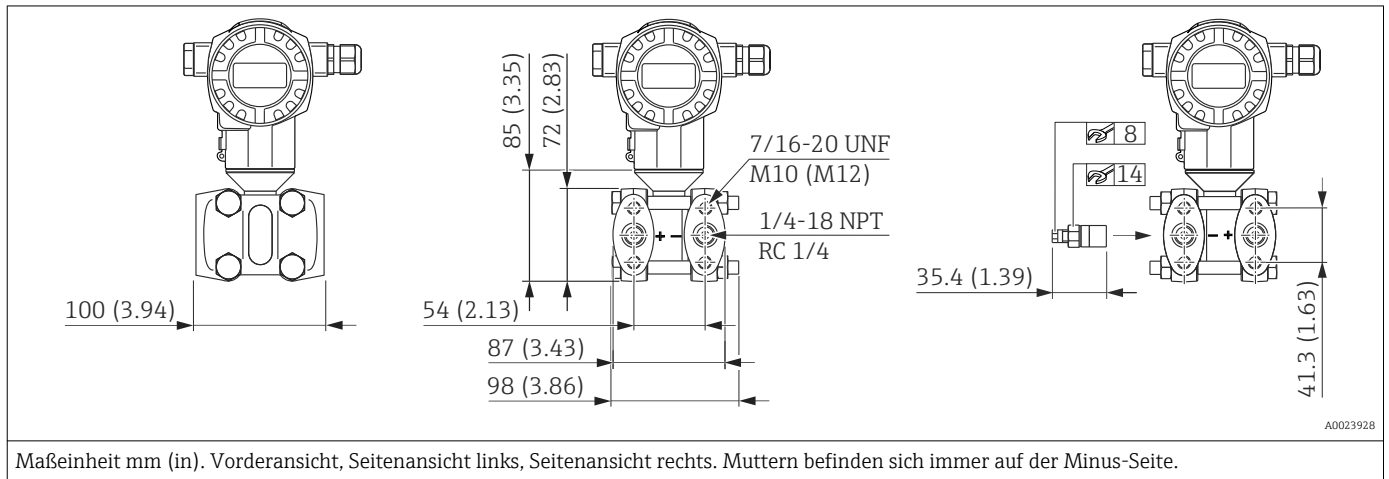


| Werkstoff |                | Schutzart <sup>1)</sup> | Kabeleinführung   | Gewicht kg (lb) |              | Option <sup>2)</sup> |
|-----------|----------------|-------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------------------|
| Gehäuse   | Deckeldichtung |                         |                   | mit Display     | ohne Display |                      |
| 316L      | EPDM           | IP66/68 NEMA 6P         | M20 Verschraubung | 1,2 (2.65)      | 1,1 (2.43)   | R                    |
|           |                | IP66/68 NEMA 6P         | G ½" Gewinde      |                 |              | S                    |
|           |                | IP66/68 NEMA 6P         | NPT ½" Gewinde    |                 |              | T                    |
|           |                | IP66/68 NEMA 6P         | M12 Stecker       |                 |              | U                    |
|           |                | IP66/68 NEMA 6P         | 7/8" Stecker      |                 |              | V                    |

1) Schutzart IP 68: 1,83 mH<sub>2</sub>O für 24 h

2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Gehäuse, Deckeldichtung, Kabeleinführung, Schutzart"

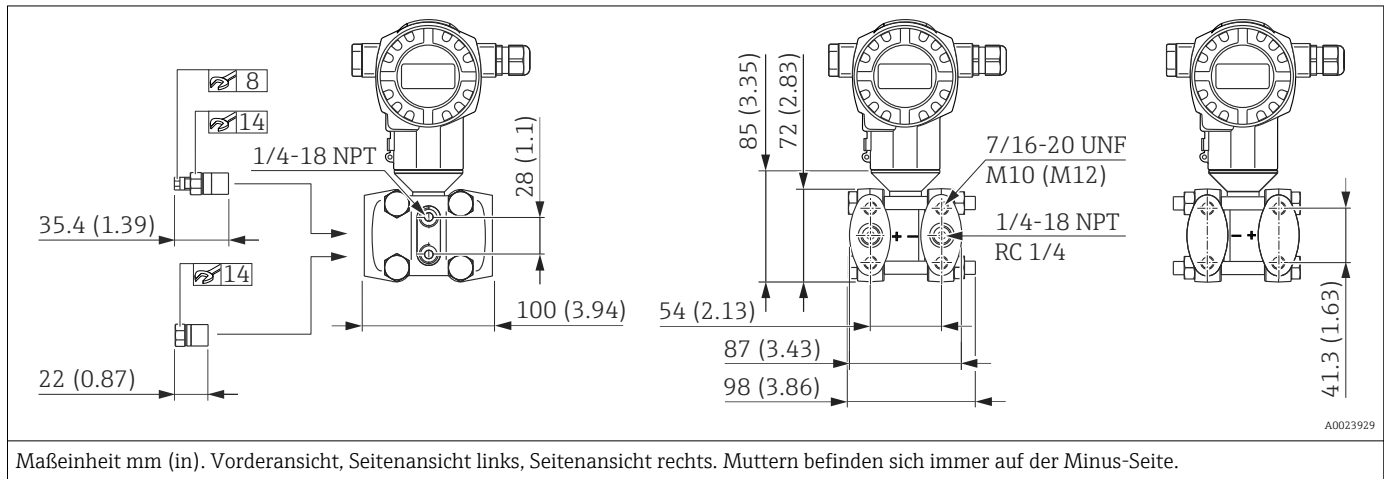
Prozessanschlüsse PMD75 Ovalflansch, Anschluss 1/4-18 NPT bzw. RC 1/4



| Anschluss            | Befestigung  | Werkstoff   | Ausstattung   | Gewicht <sup>1)</sup> | Option <sup>2)</sup> |
|----------------------|--|---|---|-----------------------|----------------------|
|                      |  |   |   | kg (lbs)              |                      |
| 1/4-18 NPT IEC 61518 | 7/16-20 UNF  | Stahl C 22.8 (1.0460/Zn5) <sup>3)</sup>                                     | inkl. 2 Entlüftungsventile<br>AISI 316L (1.4404)        | 4,2 (9.26)            | B                    |
| 1/4-18 NPT IEC 61518 | 7/16-20 UNF  | 1.4408 / CF3M <sup>4)</sup> / AISI 316L<br>AISI 316L (1.4404) <sup>5)</sup> |   |                       | D                    |
| 1/4-18 NPT IEC 61518 | 7/16-20 UNF  | Alloy C276 (2.4819)   | Entlüftungsventile<br>Alloy C276 (2.4819) <sup>6)</sup> | 4,5 (9.92)            | F                    |
| RC 1/4               | 7/16-20 UNF  | 1.4408 / CF3M <sup>4)</sup> / AISI 316L<br>AISI 316L (1.4404) <sup>5)</sup> | inkl. 2 Entlüftungsventile<br>AISI 316L (1.4404)        | 4,2 (9.26)            | U                    |
| 1/4-18 NPT IEC 61518 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PN 160: M10</li> <li>▪ PN 420: M12</li> </ul> | Stahl C 22.8 (1.0460/Zn5) <sup>3)</sup>                                     |   |                       | 1                    |
| 1/4-18 NPT IEC 61518 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PN 160: M10</li> <li>▪ PN 420: M12</li> </ul> | AISI 316L (1.4404)  |   |                       | 2                    |
| 1/4-18 NPT IEC 61518 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PN 160: M10</li> <li>▪ PN 420: M12</li> </ul> | Alloy C276 (2.4819)   | Entlüftungsventile<br>Alloy C276 (2.4819) <sup>6)</sup> | 4,5 (9.92)            | 3                    |

- 1) Gewicht Prozessanschlüsse ohne Entlüftungsventile mit 10 mbar (0,15 psi)- oder 30 mbar (0,45 psi)-Messzelle, Prozessanschlüsse ohne Entlüftungsventile mit Messzellen  $\geq 100$  mbar (1,5 psi) wiegen ca. 800 g (28,22 oz) weniger.
- 2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"
- 3) Die C22.8 Seitenflansche sind mit einem Korrosionsschutz (Zink, Chrom) beschichtet. Um die Entstehung von Wasserstoff und damit die Diffusion durch die Membrane zu verhindern, empfiehlt Endress+Hauser für Anwendungen mit Wasser 316L Seitenflansche zu verwenden. Diffundiert Wasserstoff durch die Membrane verursacht dies Messfehler, oder kann im Extremfall zu einem Geräteausfall führen.
- 4) Gussäquivalent zu Werkstoff AISI 316L
- 5) Für Geräte mit einer CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung" Optionen D, E, F, U, V, W und X
- 6) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 2"

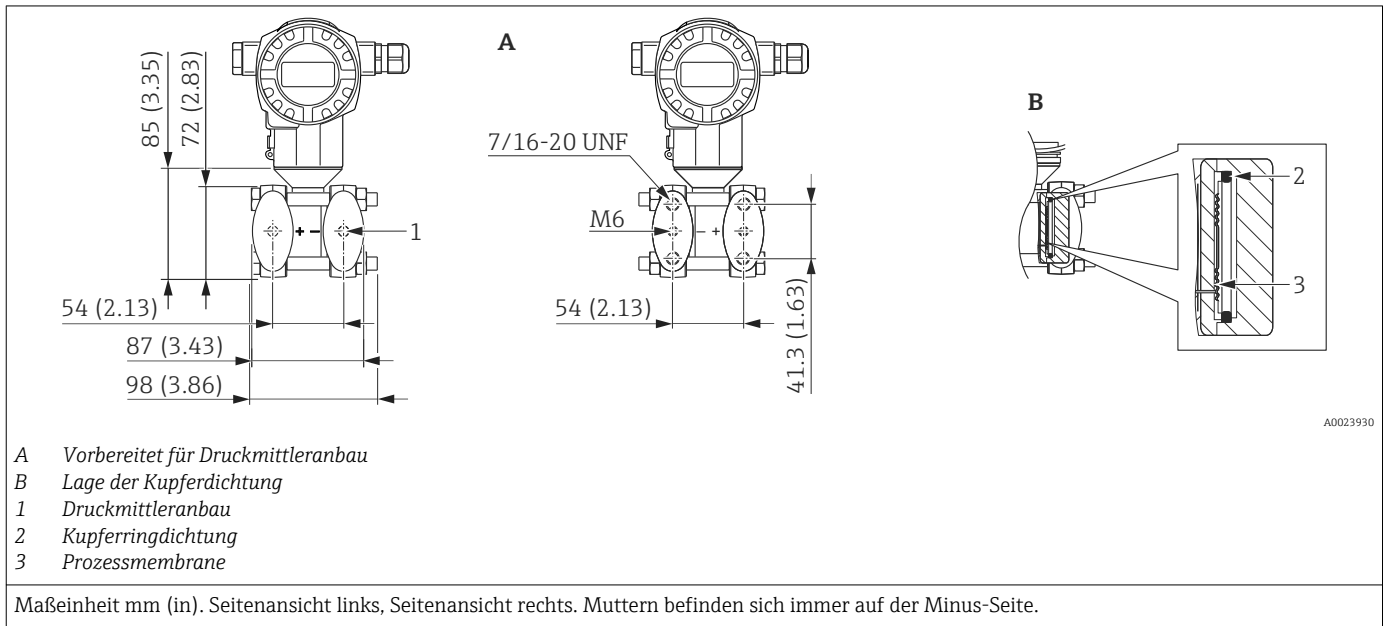
Prozessanschlüsse PMD75 Ovalflansch, Anschluss 1/4-18 NPT bzw. RC 1/4, mit seitlicher Entlüftung



| Anschluss            | Befestigung | Werkstoff   | Ausstattung  | Gewicht <sup>1)</sup> | Option <sup>2)</sup> |
|----------------------|-------------|---|--|-----------------------|----------------------|
|                      |             |   |  | kg (lbs)              |                      |
| 1/4-18 NPT IEC 61518 | 7/16-20 UNF | Stahl C 22.8 (1.0460/Zn5) <sup>3)</sup>                                     | inkl. 4 Verschlusschrauben und 2 Entlüftungsventile AISI 316L (1.4404) | 4,2 (9.26)            | C                    |
| 1/4-18 NPT IEC 61518 | 7/16-20 UNF | 1.4408 / CF3M <sup>4)</sup> / AISI 316L<br>AISI 316L (1.4404) <sup>5)</sup> |  |                       | E                    |
| 1/4-18 NPT IEC 61518 | 7/16-20 UNF | Alloy C276 (2.4819)   | Entlüftungsventile Alloy C276 (2.4819) <sup>6)</sup>                   | 4,5 (9.92)            | H                    |
| RC 1/4               | 7/16-20 UNF | 1.4408 / CF3M <sup>4)</sup> / AISI 316L<br>AISI 316L (1.4404) <sup>5)</sup> | inkl. 4 Verschlusschrauben und 2 Entlüftungsventile AISI 316L (1.4404) | 4,2 (9.26)            | V                    |

- 1) Gewicht Prozessanschlüsse ohne Entlüftungsventile mit 10 mbar (0,15 psi)- oder 30 mbar (0,45 psi)-Messzelle, Prozessanschlüsse ohne Entlüftungsventile mit Messzellen  $\geq$  100 mbar (1,5 psi) wiegen ca. 800 g (28,22 oz) weniger.
- 2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"
- 3) Die C22.8 Seitenflansche sind mit einem Korrosionsschutz (Zink, Chrom) beschichtet. Um die Entstehung von Wasserstoff und damit die Diffusion durch die Membrane zu verhindern, empfiehlt Endress+Hauser für Anwendungen mit Wasser 316L Seitenflansche zu verwenden. Diffundiert Wasserstoff durch die Membrane verursacht dies Messfehler, oder kann im Extremfall zu einem Geräteausfall führen.
- 4) Gussäquivalent zu Werkstoff AISI 316L
- 5) Für Geräte mit einer CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung" Optionen D, E, F, U, V, W und X
- 6) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 2"

Prozessanschlüsse PMD75 Ovalflansch, vorbereitet für Druckmittleranbau

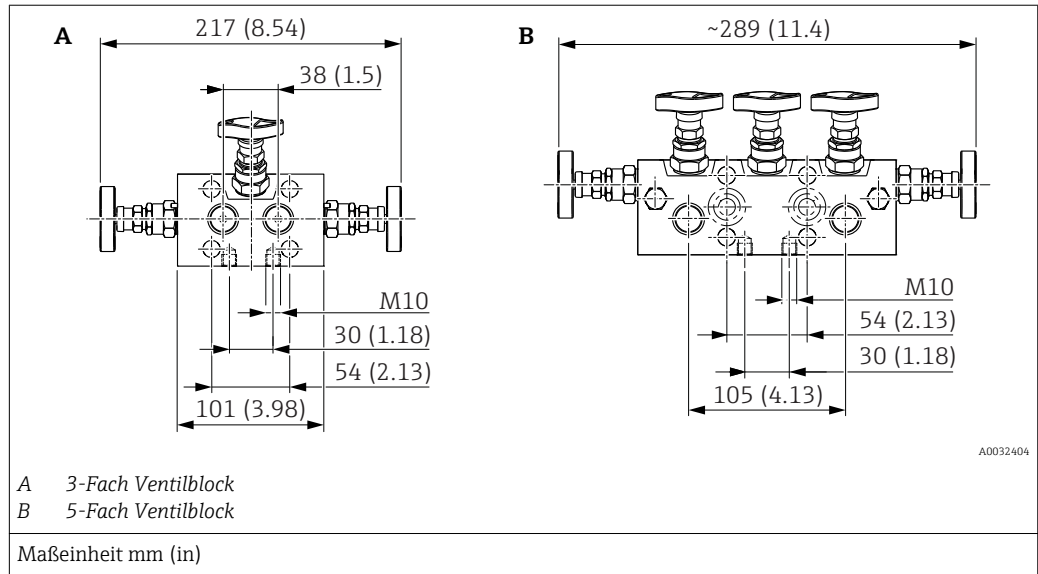


| Werkstoff                               | Option <sup>1)</sup> |
|---|----------------------|
| 1.4408 / CF3M <sup>2)</sup> / AISI 316L | W                    |
| AISI 316L (1.4404) <sup>3)</sup>        |                      |

- 1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"
- 2) Gussäquivalent zu Werkstoff AISI 316L
- 3) Für Geräte mit einer CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung" Optionen D, E, F, U, V, W und X

**Ventilblock DA63M- (optional)**

Endress+Hauser liefert gefräste Ventilblöcke über die Bestellstruktur des Transmitters in folgenden Ausführungen:



3-Fach oder 5-Fach Ventilblöcke in 316L oder AlloyC können

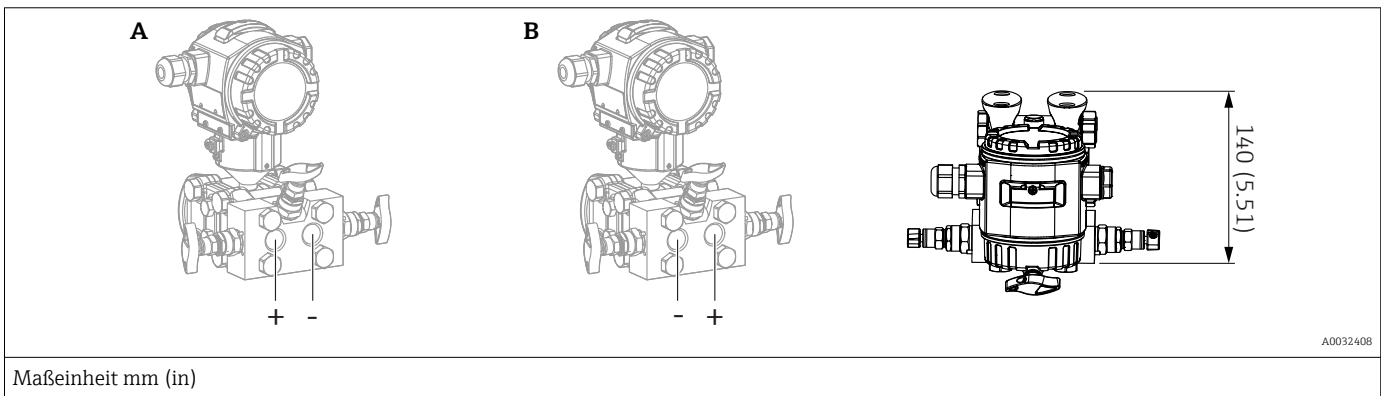
- als **beigelegtes** Zubehör bestellt werden (Schrauben und Dichtungen für die Montage liegen bei)
- als **montiertes** Zubehör bestellt werden (montierte Ventilblöcke werden mit einem dokumentierten Lecktest geliefert).

Mitbestellte Zertifikate (z.B. 3.1 Materialzeugnis und NACE) und Prüfungen (z.B. PMI und Druckprüfung) gelten für den Transmitter und den Ventilblock.

Weitere Einzelheiten (Bestelloption, Abmessung, Gewicht, Werkstoffe) siehe SD01553P/00/DE "Mechanisches Zubehör für Druckmessgeräte".

Während der Lebensdauer der Ventile kann ein Nachziehen der Packung erforderlich sein.

**Anbau an Ventilblock**



| Position | Bezeichnung                    | Option <sup>1)</sup> |
|----------|--------------------------------|----------------------|
| A        | Anbau von oben an Ventilblock  | NV                   |
| B        | Anbau von unten an Ventilblock | NW                   |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör montiert"

**FMD77: Auswahl von Prozessanschluss und Kapillarleitung**

Das Gerät kann auf der Hochdruckseite (HP) und auf der Niederdruckseite (LP) mit unterschiedlichen Prozessanschlüssen ausgestattet werden.

Der FMD77 kann zusätzlich auf der Niederdruckseite (LP) mit Kapillarleitungen ausgestattet werden.

Bei Druckmittlersystemen mit Kapillare muss für ausreichende Zugentlastung gesorgt werden, um das Abknicken der Kapillare zu verhindern (Biegeradius Kapillare  $\geq 100$  mm (3,94 in)).


**Beispiel:**

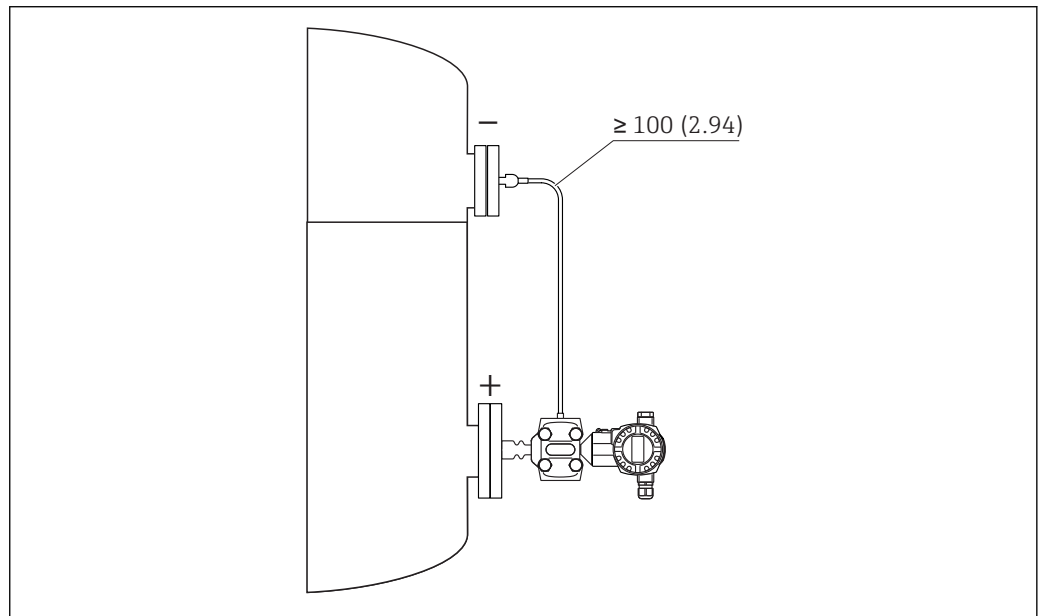
- Prozessanschluss auf der Hochdruckseite = DN80 Flansch
- Prozessanschluss auf der Niederdruckseite = DN50 Flansch


**Ihre Vorteile:**

- Durch die vielfältigeren Bestellmöglichkeiten können die Geräte optimal an die gegebene Einbausituation angepasst werden
- Kostenreduzierung durch optimale Systemauslegung
- Einfachere Installation durch angepasste Kapillarleitungslänge
- Einfachere Adaption an vorhandene Einbausituationen

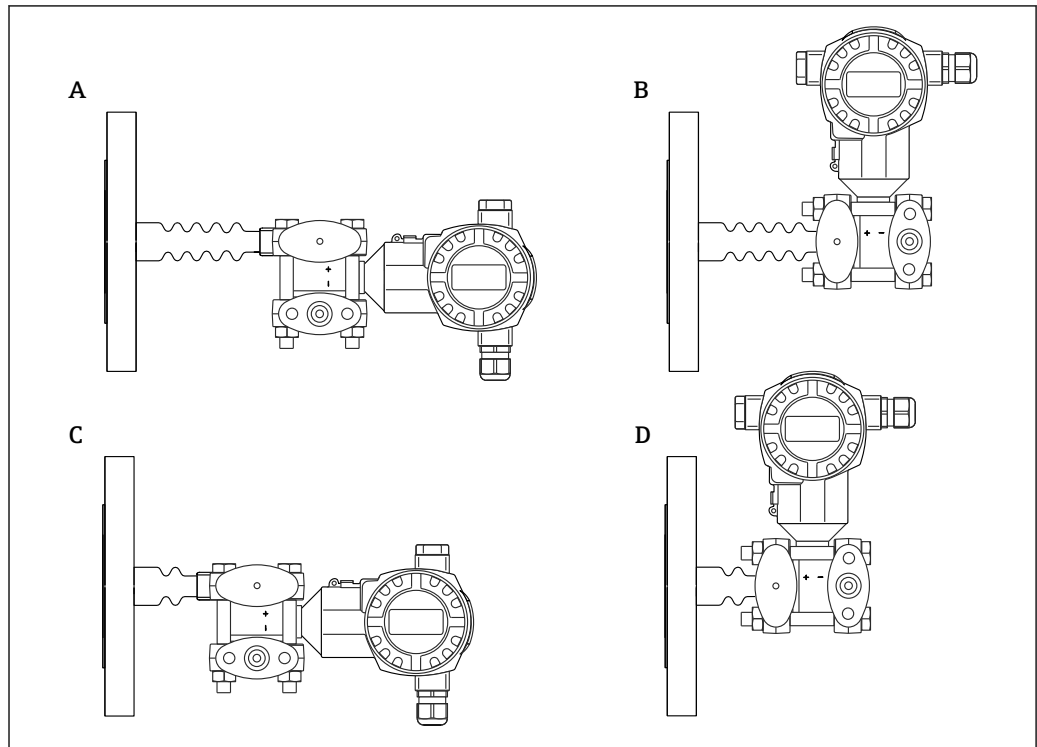
**Bestellinformationen:**

- Prozessanschlüsse sind im jeweiligen Kapitel mit HP (Hochdruckseite) und LP (Niederdruckseite) gekennzeichnet
- Bestelldetails zu den Kapillarlängen →  82



-  Durch die Verwendung unterschiedlicher Prozessanschlüsse und Kapillarleitungen ist die Auslegung/Bestellung des Gerätes mit dem kostenlosen Auswahltool "Applicator Sizing Diaphragm Seal" unerlässlich. Weiterführende Informationen siehe Kapitel "Planungshinweise Druckmittlersysteme" →  89

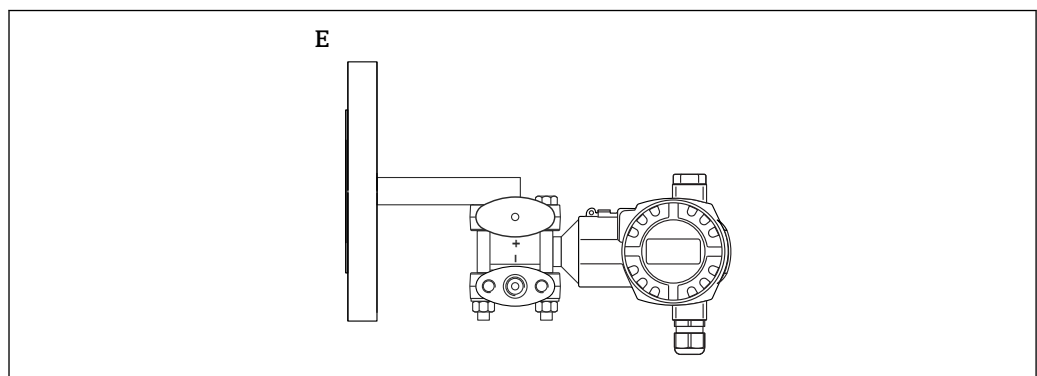
FMD77 - Übersicht



A0025157

| Position | Bauform                | Temperaturskoppler | Seite | Option <sup>1)</sup> |
|----------|------------------------|--------------------|-------|----------------------|
| A        | Transmitter horizontal | lang               | → 53  | MA <sup>2)</sup>     |
| B        | Transmitter vertikal   | lang               | → 53  | MB                   |
| C        | Transmitter horizontal | kurz               | → 53  | MC                   |
| D        | Transmitter vertikal   | kurz               | → 53  | MD                   |

- 1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Bauform; Temperaturskoppler"
- 2) Standard



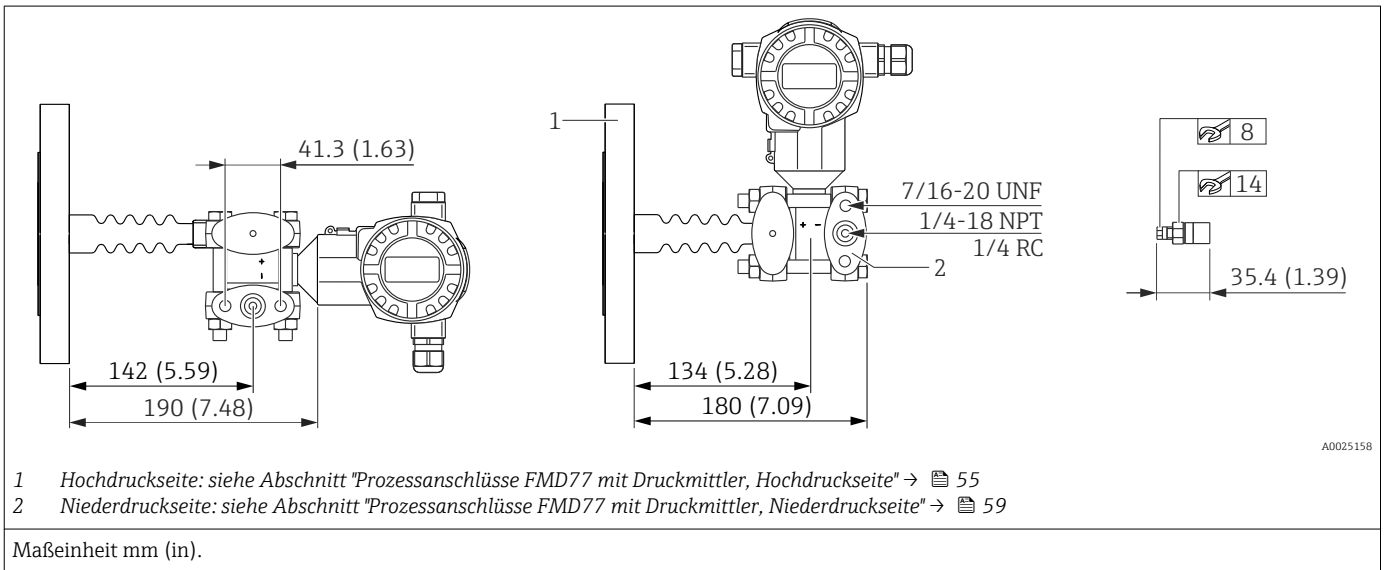
A0025252

| Position | Bauform  | Seite | Option <sup>1)</sup>              |
|----------|--|-------|-----------------------------------|
| E        | U-Profilhalter, Transmitter horizontal<br>(für Geräte welche eine CRN-Zulassung benötigen) | → 54  | In Kombination mit CSA-Zulassung. |

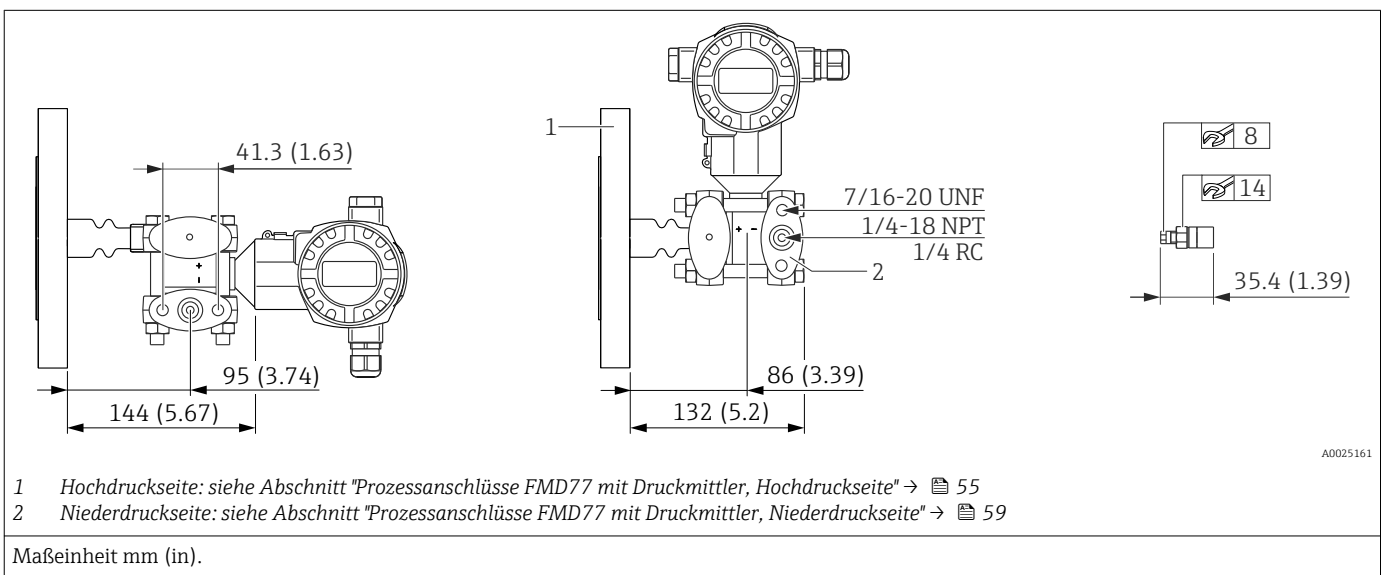
- 1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

**Prozessanschlüsse FMD77  
mit Druckmittler, Hoch-  
druckseite**

**Gerät mit langem Temperaturentkoppler**

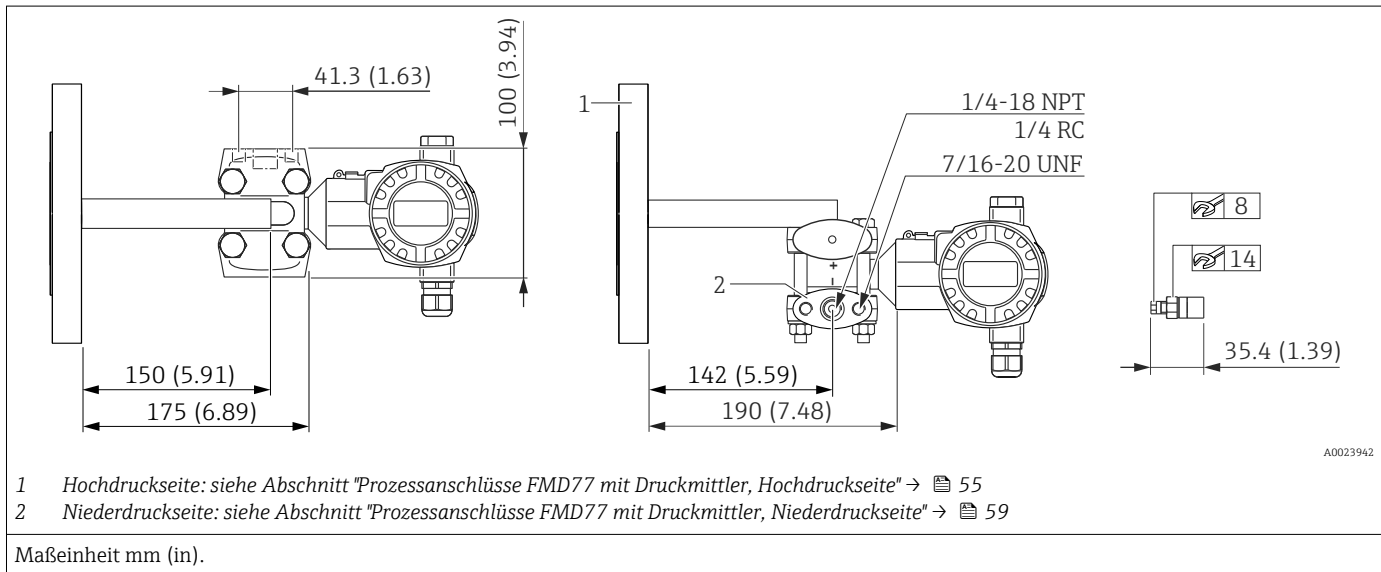


**Gerät mit kurzem Temperaturentkoppler**



Prozessanschlüsse FMD77  
mit Druckmittler, Hoch-  
druckseite

U-Profilhalter mit CRN-Zulassung

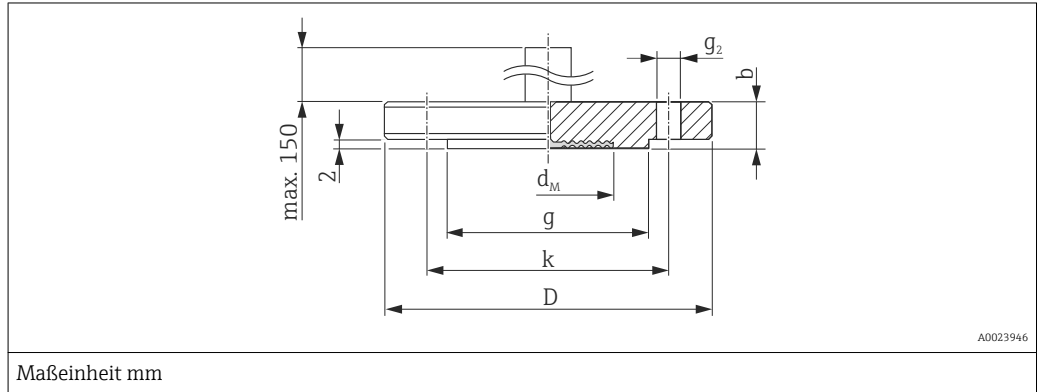


**Prozessanschlüsse FMD77 mit Druckmittler**



- Bei den folgenden Zeichnungen handelt es sich um Prinzipzeichnungen. D.h. die Maße eines ausgelieferten Druckmittlers können von den angegebenen Maßen in dieser Dokumentation abweichen.
- Beim Einsatz von Hochtemperaturrölen kann die Bauform stark abweichen.
- Kapitel "Planungshinweise Druckmittlersysteme" beachten → 89
- Für weitere Informationen steht Ihnen Ihr nächstes Endress+Hauser Vertriebsbüro zur Verfügung.

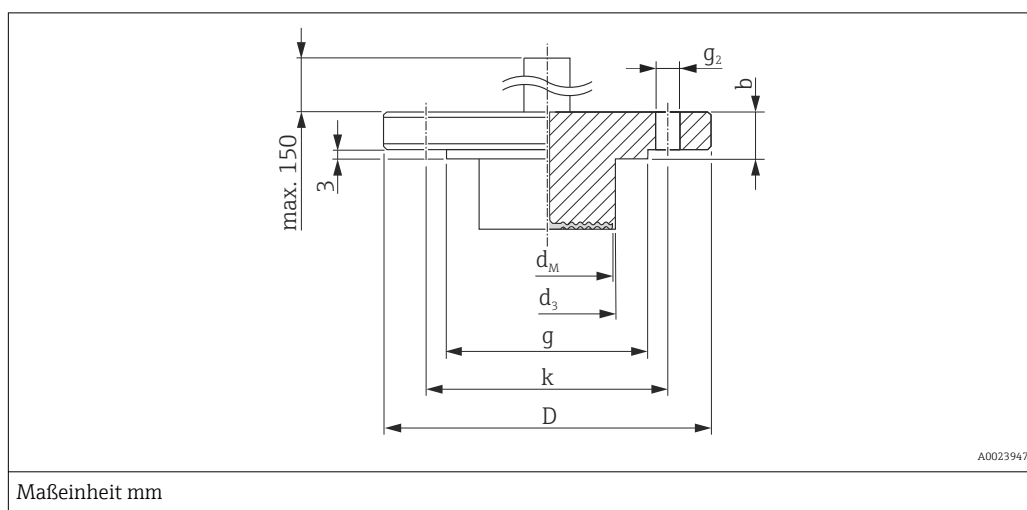
**EN-/DIN-Flansche, Anschlussmaße gemäß EN 1092-1/DIN 2527**



| Flansch <sup>1) 2) 3)</sup> |            |                    |      |       |              | Schraublöcher |                |            | Druckmittler               |             | Option           |                  |
|-----------------------------|------------|--------------------|------|-------|--------------|---------------|----------------|------------|----------------------------|-------------|------------------|------------------|
| Nenn-durch-messer           | Nenn-druck | Form <sup>4)</sup> | D    | Dicke | Dicht-leiste | Anzahl        | g <sub>2</sub> | Loch-kreis | max. Memb-ran-durch-messer | Gewicht     | HP <sup>5)</sup> | LP <sup>6)</sup> |
|                             |            |                    |      |       |              |               |                |            |                            |             |                  |                  |
|                             |            |                    | [mm] | [mm]  | [mm]         |               |                | [mm]       | [mm]                       | [mm]        |                  |                  |
| DN 50                       | PN 10-40   | B1 (D)             | 165  | 20    | 102          | 4             | 18             | 125        | 59                         | 3,0 (6.62)  | A                | TA               |
| DN 80                       | PN 10-40   | B1 (D)             | 200  | 24    | 138          | 8             | 18             | 160        | 89                         | 5,2 (11.47) | B                | TB               |
| DN 100                      | PN 10-16   | B1 (C)             | 220  | 20    | -            | 8             | 18             | 180        | 89                         | 4,8 (10.58) | F                | TC               |
| DN 100                      | PN 25-40   | B1 (D)             | 235  | 24    | 162          | 8             | 22             | 190        | 89                         | 6,7 (14.77) | G                | TD               |

- Werkstoff: AISI 316L
- Die Rautiefe der messstoffberührten Oberfläche inklusive Dichtleiste der Flansche (alle Normen) aus Alloy C276, Monel, Tantal, Rhodium>Gold oder PTFE ist R<sub>a</sub> < 0,8 µm (31,5 µin). Geringere Rautiefen auf Anfrage.
- Die Flanschdichtleiste aus dem gleichen Material wie die Prozessmembrane.
- Bezeichnung gemäß DIN 2527 in Klammern
- Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP:"
- Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite:"

## EN-/DIN-Flansche mit Tubus, Anschlussmaße gemäß EN 1092-1/DIN 2527

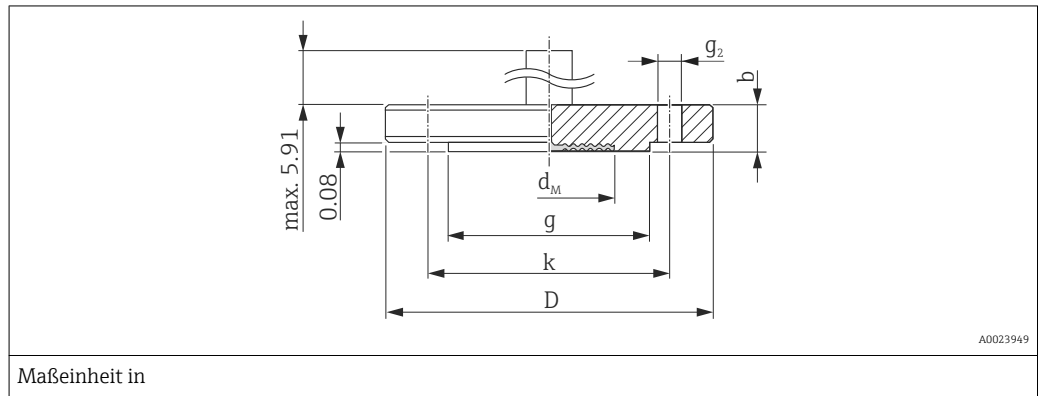


| Flansch <sup>1) 2)</sup>  |                |                    |     |       |                  |                 | Schraublöcher              |        |                | Druckmittler   |                                      | Option <sup>3)</sup><br>(HP + LP) |         |                |
|---------------------------|----------------|--------------------|-----|-------|------------------|-----------------|----------------------------|--------|----------------|----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------|----------------|
| Nenn-<br>durchmes-<br>ser | Nenn-<br>druck | Form <sup>4)</sup> | D   | Dicke | Dicht-<br>leiste | Tubus-<br>länge | Tubus-<br>durch-<br>messer | Anzahl | g <sub>2</sub> | Loch-<br>kreis | max.<br>Membran-<br>durchmes-<br>ser |                                   | Gewicht |                |
|                           |                |                    |     |       |                  |                 |                            |        |                |                | k                                    |                                   |         | d <sub>M</sub> |
|                           |                |                    |     |       |                  |                 |                            |        |                |                | [mm]                                 |                                   |         | [mm]           |
| DN 80                     | PN 10-40       | B1 (D)             | 200 | 24    | 138              | 50              | 76                         | 8      | 18             | 160            | 72                                   | 6,2 (13.67)                       | C       |                |
|                           |                |                    |     |       |                  | 100             |                            |        |                |                |                                      | 6,7 (14.77)                       |         |                |
|                           |                |                    |     |       |                  | 200             |                            |        |                |                |                                      | 7,8 (17.20)                       |         |                |

- 1) Werkstoff: AISI 316L
- 2) Bei Prozessmembranen aus Alloy C276, Monel oder Tantal ist die Flanschdichtleiste und das Tubusrohr aus 316L.
- 3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP."
- 4) Bezeichnung gemäß DIN 2527 in Klammern

Prozessanschlüsse FMD77 mit Druckmittler

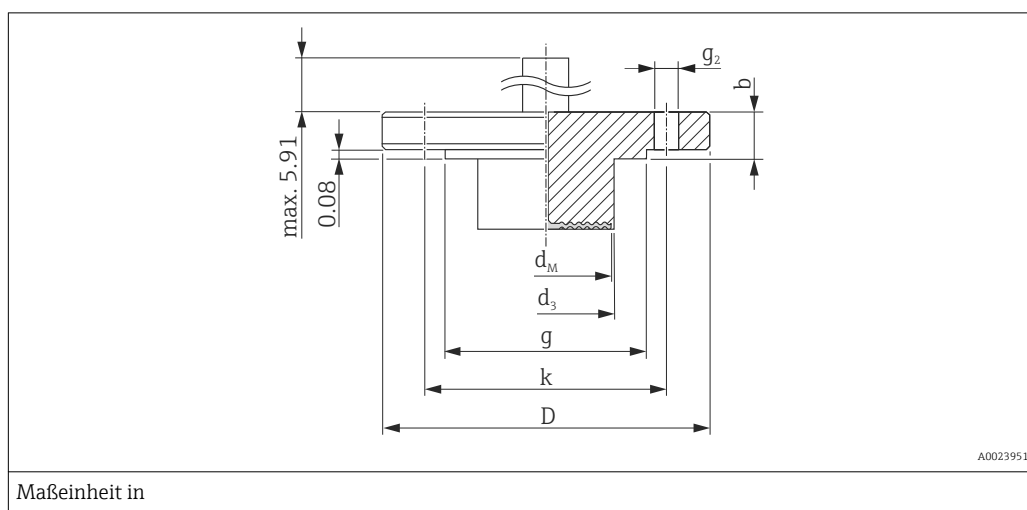
ASME-Flansche, Anschlussmaße gemäß B 16.5, Dichtleiste RF



| Flansch <sup>1) 2) 3)</sup> |             |      |       |             | Schraublöcher |                |           | Druckmittler            | Gewicht     | Zulassung <sup>4)</sup> | Option           |                  |
|-----------------------------|-------------|------|-------|-------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|-------------|-------------------------|------------------|------------------|
| Nenndurchmesser             | Class       | D    | Dicke | Dichtleiste | Anzahl        | g <sub>2</sub> | Lochkreis | max. Membrandurchmesser |             |                         |                  |                  |
|                             |             |      | b     | g           |               |                | k         | d <sub>M</sub>          |             |                         |                  |                  |
| [in]                        | [lb./sq.in] | [in] | [in]  | [in]        |               | [in]           | [in]      | [in]                    | [kg (lb)]   |                         | HP <sup>5)</sup> | LP <sup>6)</sup> |
| 2                           | 150         | 6    | 0,75  | 3,62        | 4             | 0,75           | 4,75      | 2,32                    | 2,6 (5.73)  | CRN                     | N                | TE               |
| 2                           | 300         | 6,5  | 0,88  | 3,62        | 8             | 0,75           | 5         | 2,32                    | 3,4 (7.5)   | CRN                     | O                | TF               |
| 2                           | 400/600     | 6,5  | 1     | 3,62        | 8             | 0,75           | 5         | 2,32                    | 4,3 (9.48)  | -                       | J                | -                |
| 3                           | 150         | 7,5  | 0,94  | 5           | 4             | 0,75           | 6         | 3,5                     | 5,1 (11.25) | CRN                     | P                | TG               |
| 3                           | 300         | 8,25 | 1,12  | 5           | 8             | 0,75           | 6         | 3,5                     | 7,0 (15.44) | CRN                     | R                | TH               |
| 4                           | 150         | 9    | 0,94  | 6,19        | 8             | 0,75           | 7,5       | 3,5                     | 7,2 (15.88) | CRN                     | T                | TI               |
| 4                           | 300         | 10   | 1,25  | 6,19        | 8             | 0,88           | 7,88      | 3,5                     | 11,7 (25.8) | CRN                     | W                | TJ               |

- 1) Werkstoff: AISI 316/316L. Kombination aus AISI 316 für erforderliche Druckfestigkeit und AISI 316L für erforderliche chemische Beständigkeit (dual rated)
- 2) Die Rautiefe der messstoffberührten Oberfläche inklusive Dichtleiste der Flansche (alle Normen) aus Alloy C276, Monel, Tantal, Rhodium>Gold oder PTFE ist  $R_a < 0,8 \mu\text{m}$  ( $31,5 \mu\text{in}$ ). Geringere Rautiefen auf Anfrage.
- 3) Die Flanschdichtleiste aus dem gleichen Material wie die Prozessmembrane.
- 4) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
- 5) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP:"
- 6) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite:"

## ASME-Flansche mit Tubus, Anschlussmaße gemäß ASME B 16.5, Dichtleiste RF



| Flansch <sup>1) 2)</sup> |             |      |       |              |             |                   | Schraublöcher |                |           | Druckmittler             | Gewicht     | Option <sup>3)</sup><br>(HP + LP) |
|--------------------------|-------------|------|-------|--------------|-------------|-------------------|---------------|----------------|-----------|--------------------------|-------------|-----------------------------------|
| Nenn-durchmesser         | Class       | D    | Dicke | Dicht-leiste | Tubus-länge | Tubus-durchmesser | Anzahl        | g <sub>2</sub> | Lochkreis | max. Membran-durchmesser |             |                                   |
| [in]                     | [lb./sq.in] | [in] | b     | g            | L           | d <sub>3</sub>    |               | [in]           | [in]      | d <sub>M</sub>           | [kg (lb)]   |                                   |
| 3                        | 150         | 7.5  | 0.94  | 5            | 2           | 2.99              | 4             | 0.75           | 6         | 2.83                     | 6 (13.23)   | Q                                 |
|                          |             |      |       |              | 4           |                   |               |                |           |                          | 6,6 (14.55) |                                   |
|                          |             |      |       |              | 6           |                   |               |                |           |                          | 7,1 (15.66) |                                   |
|                          |             |      |       |              | 8           |                   |               |                |           |                          | 7,7 (16.98) |                                   |

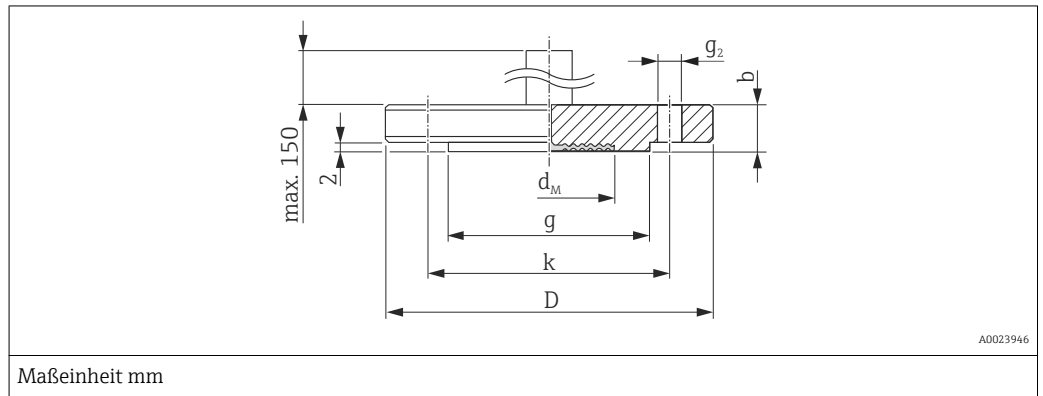
1) Werkstoff: AISI 316/316L

2) Bei Prozessmembranen aus Alloy C276, Monel oder Tantal ist die Flanschdichtleiste und das Tubusrohr aus 316L.

3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP."

**Prozessanschlüsse FMD77 mit Druckmittler**

**JIS-Flansche, Anschlussmaße gemäß JIS B 2220 BL, Dichtleiste RF**



| Flansch <sup>1) 2) 3)</sup> |            |           |           |             | Schraublöcher |                        |           | Druckmittler           | Gewicht     | Option           |                  |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|-------------|---------------|------------------------|-----------|------------------------|-------------|------------------|------------------|
| Nenn Durchmesser            | Nenn Druck | D<br>[mm] | Dicke     | Dichtleiste | Anzahl        | g <sub>2</sub><br>[mm] | Lochkreis | d <sub>M</sub><br>[mm] | [kg (lb)]   | HP <sup>4)</sup> | LP <sup>5)</sup> |
|                             |            |           | b<br>[mm] | g<br>[mm]   |               |                        | k<br>[mm] |                        |             |                  |                  |
|                             |            |           | [mm]      | [mm]        |               |                        | [mm]      |                        |             |                  |                  |
| 50 A                        | 10 K       | 155       | 16        | 96          | 4             | 19                     | 120       | 59                     | 2,3 (5.07)  | X                | TK               |
| 80 A                        | 10 K       | 185       | 18        | 126         | 8             | 19                     | 150       | 89                     | 3,5 (7.72)  | 1                | TL               |
| 100 A                       | 10 K       | 210       | 18        | 151         | 8             | 19                     | 175       | 89                     | 4,7 (10.36) | 4                | TM               |

- 1) Werkstoff: AISI 316
- 2) Die Rautiefe der messstoffberührten Oberfläche inklusive Dichtleiste der Flansche (alle Normen) aus Alloy C276, Monel, Tantal, Rhodium>Gold oder PTFE ist R<sub>a</sub> < 0,8 µm (31,5 µin). Geringere Rautiefen auf Anfrage.
- 3) Die Flanschdichtleiste aus dem gleichen Material wie die Prozessmembrane.
- 4) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP."
- 5) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite."

**Prozessanschlüsse FMD77 mit Druckmittler, Niederdruckseite**

| Prozessanschluss Niederdruckseite                                      | Werkstoff  | Dichtung                                   | Option <sup>1)</sup> |
|--|------------|--|----------------------|
| Befestigung: 7/16 – 20 UNF, Prozessmembrane Niederdruckseite AISI 316L |            |  |                      |
| 1/4 – 18 NPT IEC 61518   | C22.8      | FKM-Viton                                  | B                    |
| 1/4 – 18 NPT IEC 61518,  | AISI 316L  | FKM-Viton                                  | D                    |
| 1/4 – 18 NPT IEC 61518   | Alloy C276 | FKM-Viton                                  | F                    |
| 1/4 – 18 NPT IEC 61518   | AISI 316L  | PTFE+C4-Ring                               | H                    |
| 1/4 – 18 NPT IEC 61518   | Alloy C276 | PTFE+C4-Ring                               | J                    |
| 1/4 – 18 NPT IEC 61518   | AISI 316L  | EPDM                                       | K                    |
| 1/4 – 18 NPT IEC 61518   | Alloy C276 | EPDM                                       | L                    |
| 1/4 – 18 NPT IEC 61518   | AISI 316L  | Kalrez                                     | M                    |
| 1/4 – 18 NPT IEC 61518   | Alloy C276 | Kalrez                                     | N                    |
| 1/4 – 18 NPT IEC 61518   | AISI 316L  | Chemraz                                    | P                    |
| 1/4 – 18 NPT IEC 61518   | Alloy C276 | Chemraz                                    | Q                    |
| 1/4 – 18 NPT IEC 61518   | AISI 316L  | FKM Viton, gereinigt von Öl und Fett       | S                    |
| 1/4 – 18 NPT IEC 61518   | AISI 316L  | FKM Viton, gereinigt für Sauerstoffeinsatz | T                    |
| RC 1/4   | AISI 316L  | FKM-Viton                                  | U                    |
| LP Druckmittler und Kapillare  | AISI 316L  | verschweißt                                | 1                    |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, LP Seite; Dichtung:"

**FMD78: Auswahl von Prozessanschluss und Kapillarleitung**

Das Gerät kann auf der Hochdruckseite (HP) und auf der Niederdruckseite (LP) mit unterschiedlichen Prozessanschlüssen ausgestattet werden.

Der FMD78 kann zusätzlich auf der Hochdruckseite (HP) und auf der Niederdruckseite (LP) mit unterschiedlichen Kapillarllängen ausgestattet werden.

Bei Druckmittlersystemen mit Kapillare muss für ausreichende Zugentlastung gesorgt werden, um das Abknicken der Kapillare zu verhindern (Biegeradius Kapillare  $\geq 100$  mm (3,94 in)).


**Beispiel:**

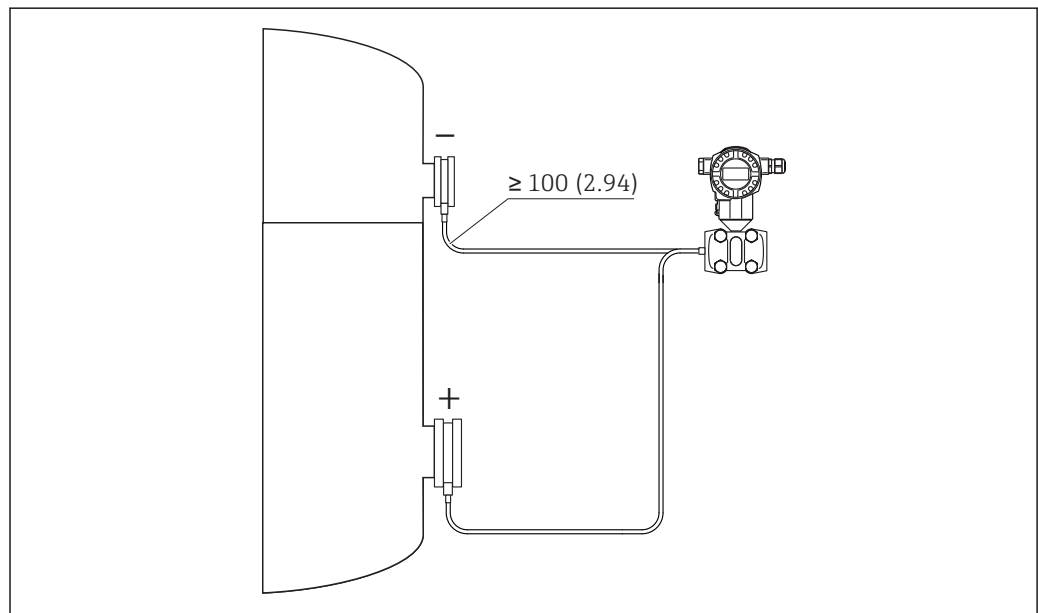
- Prozessanschluss auf der Hochdruckseite = DN80 Flansch
- Prozessanschluss auf der Niederdruckseite = DN50 Flansch
- Kapillarlänge auf der Hochdruckseite = 2 m (6,6 ft)
- Kapillarlänge auf der Niederdruckseite = 5 m (16 ft)

**Ihre Vorteile:**



- Durch die vielfältigeren Bestellmöglichkeiten können die Geräte optimal an die gegebene Einbausituation angepasst werden
- Kostenreduzierung durch optimale Systemauslegung
- Einfachere Installation durch angepasste Kapillarlänge auf der Niederdruckseite und Hochdruckseite
- Einfachere Adaption an vorhandene Einbausituationen

**Bestellinformationen:**

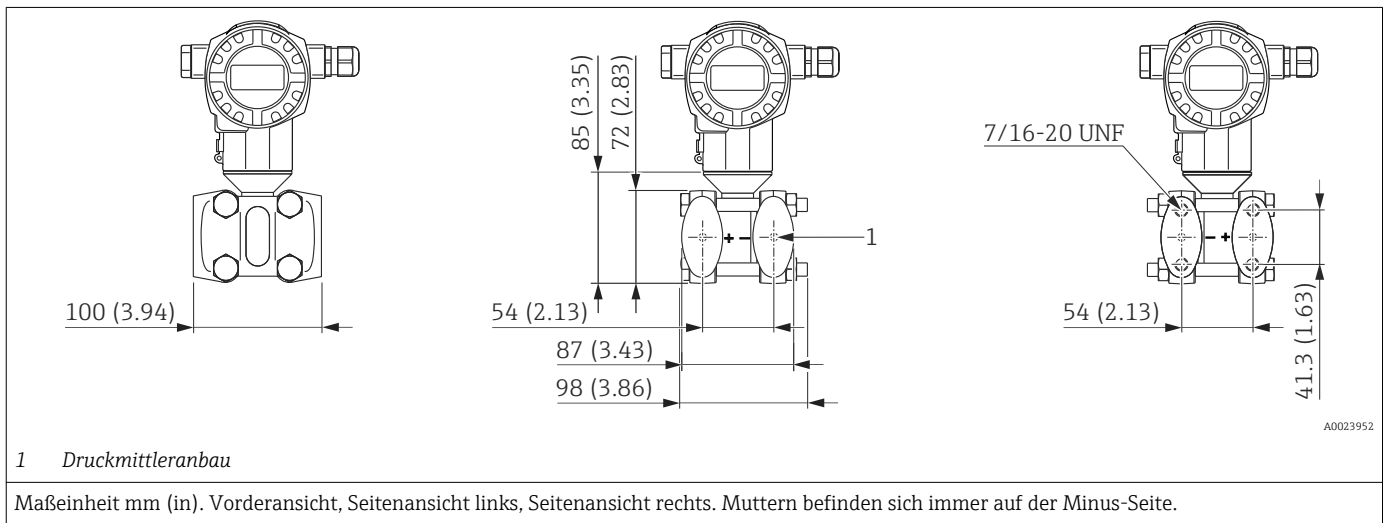
- Prozessanschlüsse sind im jeweiligen Kapitel mit HP (Hochdruckseite) und LP (Niederdruckseite) gekennzeichnet
- Bestelldetails zu den Kapillarlängen →  82



A0027891

-  Durch die Verwendung unterschiedlicher Prozessanschlüsse und Kapillarleitungen ist die Auslegung/Bestellung des Gerätes mit dem kostenlosen Auswahltool "Applicator Sizing Diaphragm Seal" unerlässlich. Weiterführende Informationen siehe Kapitel "Planungshinweise Druckmittlersysteme" →  89

FMD78 Grundgerät

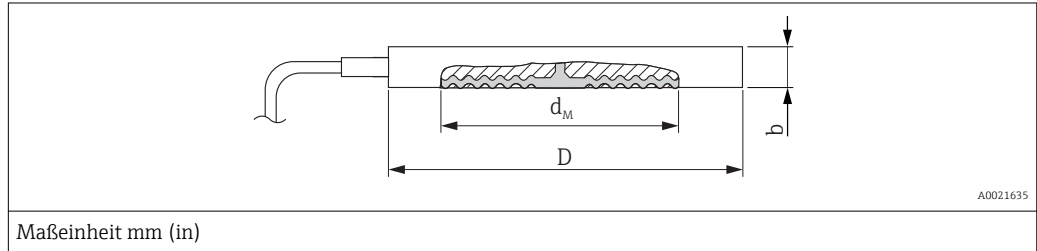


**Prozessanschlüsse FMD78 mit Druckmittler**



- Bei den folgenden Zeichnungen handelt es sich um Prinzipzeichnungen. D.h. die Maße eines ausgelieferten Druckmittlers können von den angegebenen Maßen in dieser Dokumentation abweichen.
- Beim Einsatz von Hochtemperaturölen kann die Bauform stark abweichen.
- Kapitel "Planungshinweise Druckmittlersysteme" beachten → 89
- Für weitere Informationen steht Ihnen Ihr nächstes Endress+Hauser Vertriebsbüro zur Verfügung.

**Druckmittler Zellenbauform**

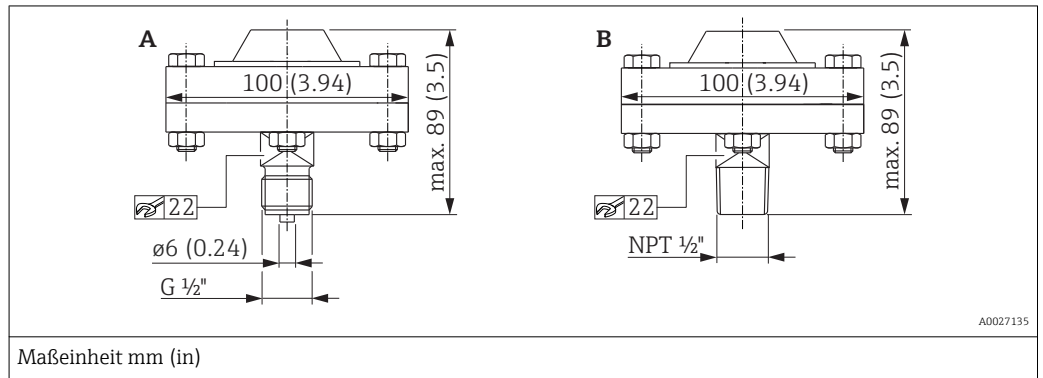


| Flansch   |                  |                          |            | Druckmittler |  | Zulassung <sup>1)</sup> | Option                                       |                  |                  |
|-----------|------------------|--------------------------|------------|--------------|--|-------------------------|--|------------------|------------------|
| Werkstoff | Nenn-durchmesser | Nenn-druck <sup>2)</sup> | D          | Dicke<br>b   | max. Durch-messer der Prozess-membrane |                         | Gewicht von zwei Druck-mittlern <sub>2</sub> | HP <sup>3)</sup> | LP <sup>4)</sup> |
|           |                  |                          |            |              | d <sub>M</sub>                         | [kg (lb)]               |  |                  |                  |
|           |                  |                          | [mm]       | [mm]         | [mm]                                   |                         |  |                  |                  |
| AISI 316L | DN 50            | PN 16-400                | 102        | 20           | 59                                     | 2,6 (5.73)              | -  | UF               | UL               |
|           | DN 80            | PN 16-400                | 138        | 20           | 89                                     | 4,6 (10.14)             | -  | UH               | UM               |
|           | DN 100           | PN 16-400                | 162        | 20           | 89                                     | 6,2 (13.67)             | -  | UJ               | UN               |
|           | [in]             | [lb/sq.in]               | [in (mm)]  | [in (mm)]    | [in (mm)]                              |                         |  |                  |                  |
|           | 2                | 150-2500                 | 4.01 (102) | 0.79 (20)    | 2.32 (59)                              | 2,6 (5.73)              | CRN  | VF               | UP               |
|           | 3                | 150-2500                 | 5.35 (136) | 0.79 (20)    | 3.50 (89)                              | 4,6 (10.14)             | CRN  | VH               | UR               |
|           | 4                | 150-2500                 | 6.22 (158) | 0.79 (20)    | 3.50 (89)                              | 6,2 (13.67)             | CRN  | VJ               | US               |

- 1) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
- 2) Der angegebene Nenndruck gilt für den Druckmittler. Der maximale Druck für das Messgerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten → 43.
- 3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP."
- 4) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite."

Prozessanschlüsse FMD78 mit Druckmittler

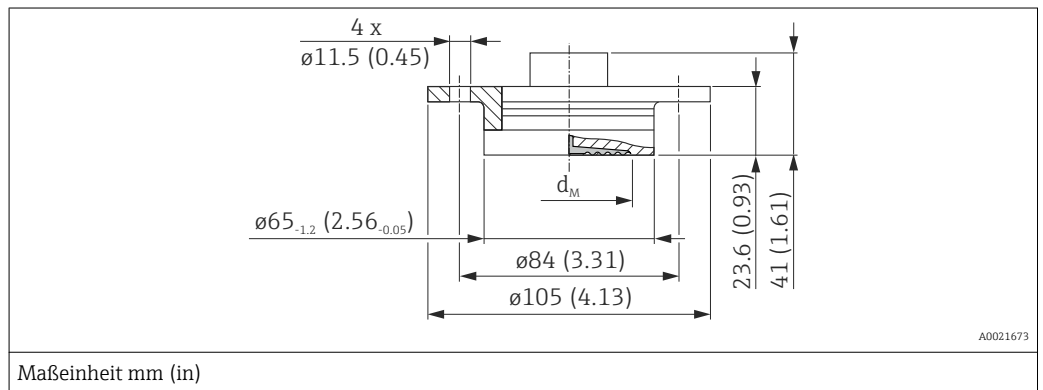
Verschraubte Trenner



| Position | Bezeichnung   | Werkstoff                      | Messbereich | Nennndruck | Gewicht     | Option <sup>1)</sup> |
|----------|---|--------------------------------|-------------|------------|-------------|----------------------|
|          |   |                                | [bar (psi)] |            |             |                      |
| A        | Verschraubt, ISO 228 G 1/2 A EN837 mit PTFE-Dichtung<br>-40...+260 °C (-40...+500 °F) | AISI 316L,<br>Schrauben aus A4 | ≤ 40 (580)  | PN 40      | 1,43 (3.15) | GA                   |
| B        | Verschraubt, ANSI 1/2 MNPT mit PTFE-Dichtung<br>-40...+260 °C (-40...+500 °F)         |                                |             |            |             | RL                   |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP:"

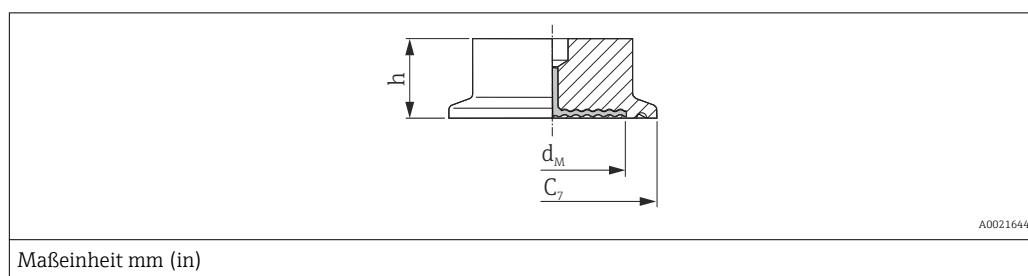
DRD DN50 (65 mm)



| Werkstoff <sup>1)</sup> | Nennndruck | max. Membrandurchmesser |                    | Gewicht     | Option           |                  |
|-------------------------|------------|-------------------------|--------------------|-------------|------------------|------------------|
|                         |            | Standard                | mit TempC Membrane |             | HP <sup>2)</sup> | LP <sup>3)</sup> |
|                         |            | d <sub>M</sub>          | d <sub>M</sub>     |             |                  |                  |
|                         |            | [mm]                    | [mm]               |             |                  |                  |
| AISI 316L               | PN 25      | 50                      | 48                 | 0,75 (1.65) | TK <sup>4)</sup> | UH <sup>4)</sup> |

- 1) Rautiefen der messstoffberührten Oberflächen  $R_a < 0,76 \mu\text{m}$  (29,9  $\mu\text{in}$ ) als Standard.
- 2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP:"
- 3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite:"
- 4) Alternativ mit TempC Membrane erhältlich.

## Tri-Clamp ISO 2852



Maßeinheit mm (in)

| Werkstoff <sup>1)</sup> | Nenn-durchmesser ISO 2852 | Nenn-durchmesser DIN 32676 | Nenn-durchmesser | Durchmesser | max. Membrandurchmesser |                    | Höhe | Gewicht     | Zulasung <sup>2)</sup> | Option              |                     |                |      |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------|-------------|-------------------------|--------------------|------|-------------|------------------------|---------------------|---------------------|----------------|------|
|                         |                           |                            |                  |             | Standard                | mit TempC Membrane |      |             |                        | HP <sup>3)</sup>    | LP <sup>4)</sup>    |                |      |
|                         |                           |                            |                  |             | C <sub>7</sub>          | d <sub>M</sub>     |      |             |                        |                     |                     | d <sub>M</sub> | h    |
|                         |                           |                            |                  |             | [in]                    | [mm]               |      |             |                        |                     |                     | [mm]           | [mm] |
| AISI 316L               | ND 25 / 33.7              | DN 25                      | 1                | 50,5        | 24                      | -                  | 37   | 0,32 (0.71) | EHEDG, 3A              | TB                  | UA                  |                |      |
|                         | ND 38                     | DN 40                      | 1 ½              | 50,5        | 36                      | 36                 | 30   | 1 (2.21)    | EHEDG, 3A              | TC <sup>5) 6)</sup> | UB <sup>5) 6)</sup> |                |      |
|                         | ND 51 / 40                | DN 50                      | 2                | 64          | 48                      | 41                 | 30   | 1,1 (2.43)  | EHEDG, 3A              | TD <sup>5) 6)</sup> | UC <sup>5) 6)</sup> |                |      |
|                         | ND 63.5                   | DN 50                      | 2 ½              | 77,5        | 61                      | 61                 | 30   | 0,7 (1.54)  | EHEDG, 3A              | TE <sup>7)</sup>    | UD <sup>7)</sup>    |                |      |
|                         | ND 76,1                   | -                          | 3                | 91          | 73                      | 61                 | 30   | 1,2 (2.65)  | EHEDG, 3A              | TF <sup>6)</sup>    | UE <sup>6)</sup>    |                |      |

1) Rautiefen der messstoffberührten Oberflächen  $R_a < 0,76 \mu\text{m}$  ( $29,9 \mu\text{in}$ ) als Standard. Geringe Rautiefen auf Anfrage.

2) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"

3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP:"

4) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite:"

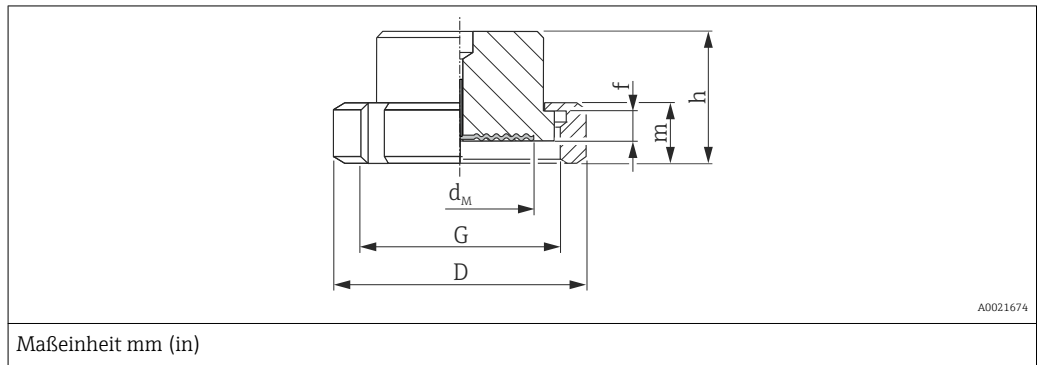
5) Optional als ASME-BPE-konforme Druckmittlervariante für den Einsatz in biochemischen Prozessen, messstoffberührte Oberflächen  $R_a < 0,38 \mu\text{m}$  ( $15 \mu\text{in}$ ), elektropoliert; zu bestellen über das Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 1" oder "Zusatzausstattung 2", Option "O" im Bestellode.

6) Alternativ mit TempC Membrane erhältlich.

7) Mit TempC Membrane

**Prozessanschlüsse FMD78 mit Druckmittler**

**SMS-Stutzen mit Überwurfmutter**

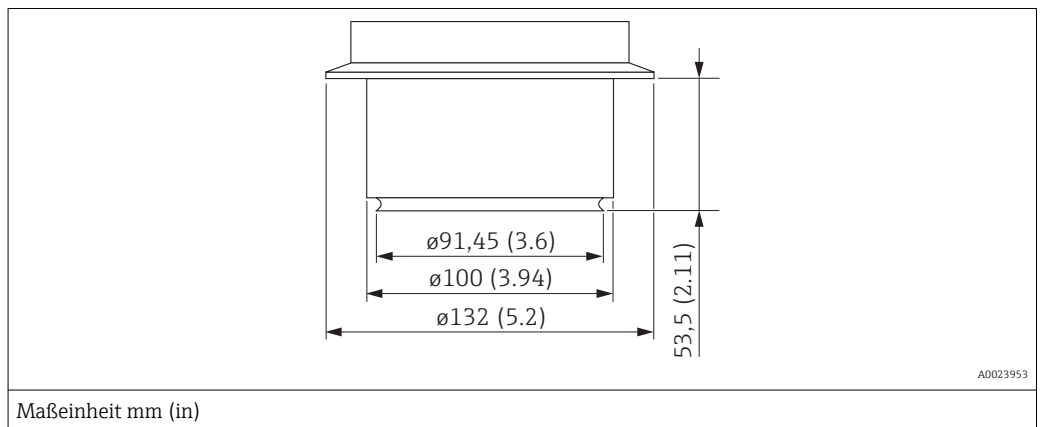


Maßeinheit mm (in)

| Werkstoff <sup>1)</sup> | Nenn-durch-messer | Nenn-druck | D    | Stutzen-höhe | Gewinde     | Höhe | Höhe | max. Memb-ran-durch-messer | Gewicht     | Zulas-sung | Option           |                  |
|-------------------------|-------------------|------------|------|--------------|-------------|------|------|----------------------------|-------------|------------|------------------|------------------|
|                         |                   |            |      | f            |             | G    | m    |                            |             |            | h                | d <sub>M</sub>   |
|                         |                   |            | [mm] | [mm]         | [mm]        | [mm] | [mm] | [kg (lb)]                  |             |            |                  |                  |
| AISI 316L               | 1 ½               | PN 25      | 74   | 4            | Rd 60 – 1/6 | 25   | 57   | 36                         | 0,65 (1.43) | 3A, EHEDG  | TH <sup>4)</sup> | UF <sup>4)</sup> |
|                         | 2                 | PN 25      | 84   | 4            | Rd 70 – 1/6 | 26   | 62   | 48                         | 1,05 (2.32) | 3A, EHEDG  | TI <sup>4)</sup> | UG <sup>4)</sup> |

- 1) Rautiefen der messstoffberührten Oberflächen R<sub>a</sub> < 0,76 µm (29,9 µin) als Standard.
- 2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP:"
- 3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite:"
- 4) Mit TempC Membrane

**Hygienische Verbindung, Sanitary tank spud, Tubus 2"**

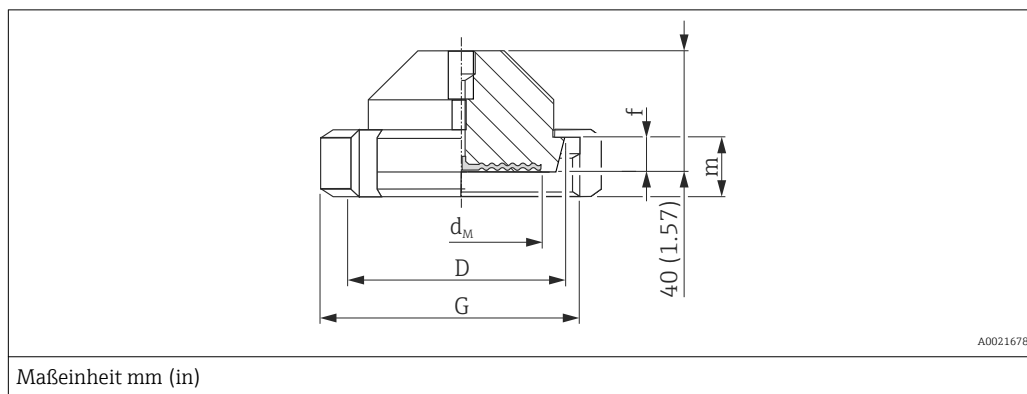


Maßeinheit mm (in)

| Werkstoff <sup>1)</sup> | Gewicht kg (lbs) | Zulassung | Option <sup>2)</sup> |
|-------------------------|------------------|-----------|----------------------|
| AISI 316L               | 2,5 (5.51)       | 3A        | WH                   |

- 1) Rautiefen der messstoffberührten Oberflächen R<sub>a</sub> < 0,76 µm (29,9 µin) als Standard. Geringere Rautiefen auf Anfrage.
- 2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP:"

## Kegelstutzen mit Nutüberwurfmutter, DIN 11851

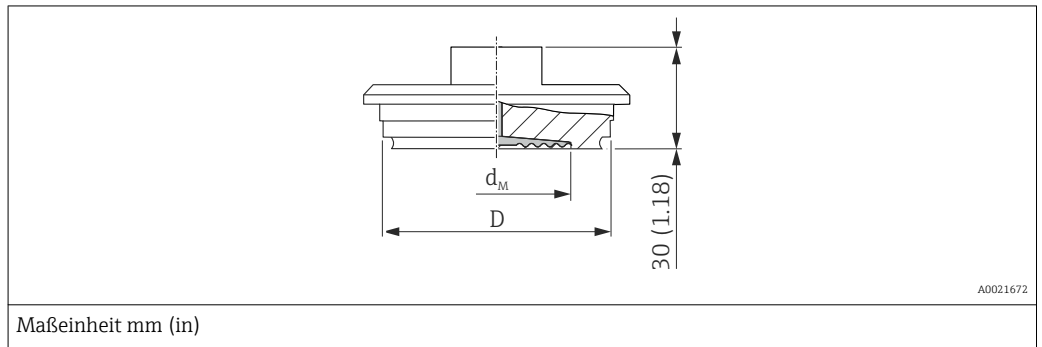


| Werkstoff <sup>1)</sup> | Kegelstutzen      |            |      |                | Nutmutter      |           | Druckmittler             |                     |             | Zulassung | Option           |                  |
|-------------------------|-------------------|------------|------|----------------|----------------|-----------|--------------------------|---------------------|-------------|-----------|------------------|------------------|
|                         | Nenn-durch-messer | Nenn-druck | D    | Stutzen-höhe   | Gewinde        | Höhe      | max. Membran-durchmesser |                     | Gewicht     |           |                  |                  |
|                         |                   |            |      |                |                |           | Standard                 | mit TempC Mem-brane |             |           |                  |                  |
|                         |                   |            |      |                |                |           | d <sub>M</sub>           | d <sub>M</sub>      |             |           |                  |                  |
| PN                      | f                 | G          | m    | d <sub>M</sub> | d <sub>M</sub> | [kg (lb)] | HP <sup>2)</sup>         | LP <sup>3)</sup>    |             |           |                  |                  |
| [bar]                   | [mm]              | [mm]       | [mm] | [mm]           | [mm]           | [mm]      | [mm]                     | [kg (lb)]           |             |           |                  |                  |
| AISI 316L               | DN 32             | PN 40      | 50   | 10             | Rd 58 x 1/6"   | 21        | 32                       | 28                  | 0,45 (0.99) | 3A, EHEDG | MI <sup>4)</sup> | TP <sup>4)</sup> |
|                         | DN 40             | PN 40      | 56   | 10             | Rd 65 x 1/6"   | 21        | 38                       | 36                  | 0,45 (0.99) | 3A, EHEDG | MZ <sup>4)</sup> | TU <sup>4)</sup> |
|                         | DN 50             | PN 25      | 68,5 | 11             | Rd 78 x 1/6"   | 19        | 52                       | 48                  | 1,1 (2.43)  | 3A, EHEDG | MR <sup>5)</sup> | TR <sup>5)</sup> |
|                         | DN 65             | PN 25      | 86   | 12             | Rd 95 x 1/6"   | 21        | 66                       | 61                  | 2,0 (4.41)  | 3A, EHEDG | MS <sup>5)</sup> | TS <sup>5)</sup> |
|                         | DN 80             | PN 25      | 100  | 12             | Rd 110 x 1/4"  | 26        | 81                       | 61                  | 2,55 (5.62) | 3A, EHEDG | MT <sup>5)</sup> | TT <sup>5)</sup> |

- 1) Rautiefen der messstoffberührten Oberflächen  $R_a < 0,76 \mu\text{m}$  ( $29,9 \mu\text{in}$ ) als Standard.
- 2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP."
- 3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite."
- 4) Mit TempC Membrane
- 5) Alternativ mit TempC Membrane erhältlich.

**Prozessanschlüsse FMD78  
mit Druckmittler**

**Varivent für Rohre**

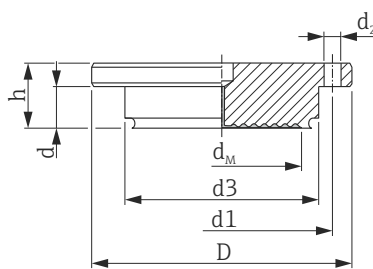


| Werkstoff <sup>1)</sup> | Bezeichnung                    | Nenndruck | D         | max. Membrandurchmesser |                    | Gewicht    | Zulassung | Option           |                  |
|-------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|-------------------------|--------------------|------------|-----------|------------------|------------------|
|                         |                                |           |           | Standard                | mit TempC Membrane |            |           | HP <sup>2)</sup> | LP <sup>3)</sup> |
|                         |                                |           |           | d <sub>M</sub>          | d <sub>M</sub>     |            |           |                  |                  |
| [mm]                    | [mm]                           | [mm]      | [kg (lb)] |                         |                    |            |           |                  |                  |
| AISI 316L               | Typ F für Rohre DN 25 - DN 32  | PN 40     | 50        | 34                      | 36                 | 0,4 (0.88) | EHEDG, 3A | TU <sup>4)</sup> | UK <sup>4)</sup> |
| AISI 316L               | Typ N für Rohre DN 40 - DN 162 | PN 40     | 68        | 58                      | 61                 | 0,8 (1.76) | EHEDG, 3A | TR <sup>5)</sup> | -                |

- 1) Rautiefen der messstoffberührten Oberflächen  $R_a < 0,76 \mu\text{m}$  ( $29,9 \mu\text{in}$ ) als Standard.
- 2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP."
- 3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite."
- 4) Mit TempC Membrane
- 5) Alternativ mit TempC Membrane erhältlich.

**Prozessanschlüsse FMD78  
mit Druckmittler**
**NEUMO BioControl**

Prozesstemperaturbereich: -10...+200 °C (+14...+392 °F)



A0023435

Maßeinheit mm (in)

| Werkstoff <sup>1)</sup> | NEUMO BioControl          |                |             |          |                |           | Druckmittler            |                |                | Zulassung  | Option                |                  |                |
|-------------------------|---------------------------|----------------|-------------|----------|----------------|-----------|-------------------------|----------------|----------------|------------|-----------------------|------------------|----------------|
|                         |                           |                |             |          |                |           | max. Membrandurchmesser |                | Gewicht        |            |                       |                  |                |
|                         | Nenn-<br>durch-<br>messer | Nenn-<br>druck | Durchmesser |          |                | Lochkreis | Höhe                    | Standard       |                |            | mit TempC<br>Membrane |                  |                |
|                         |                           |                | PN          | D        | d <sub>2</sub> |           |                         | d <sub>3</sub> | d <sub>1</sub> |            | h                     | d <sub>M</sub>   | d <sub>M</sub> |
| [bar]                   | [mm]                      | [mm]           | [mm]        | [mm]     | [mm]           | [mm]      | [mm]                    | [mm]           |                |            |                       |                  |                |
| AISI 316L               | DN 50                     | PN 16          | 90          | 4 x Ø 9  | 50             | 70        | 27                      | 40             | 36             | 1,1 (2.43) | 3A                    | S4 <sup>4)</sup> | TV             |
|                         | DN 80                     | PN 16          | 140         | 4 x Ø 11 | 87,4           | 115       | 37                      | 61             | 61             | 2,6 (5.73) | 3A                    | S6 <sup>4)</sup> | TW             |

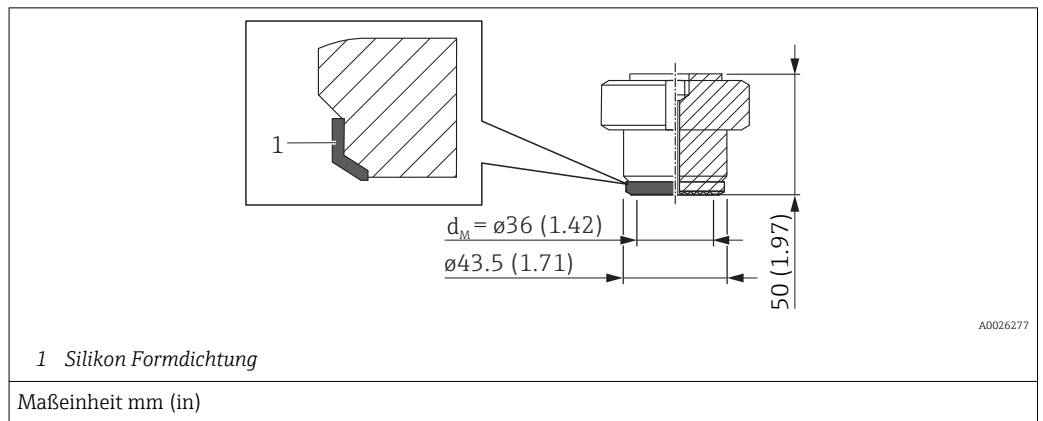
 1) Rautiefen der messstoffberührten Oberflächen  $R_a < 0,76 \mu\text{m}$  (29,9  $\mu\text{in}$ ) als Standard.

2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP:"

3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite:"

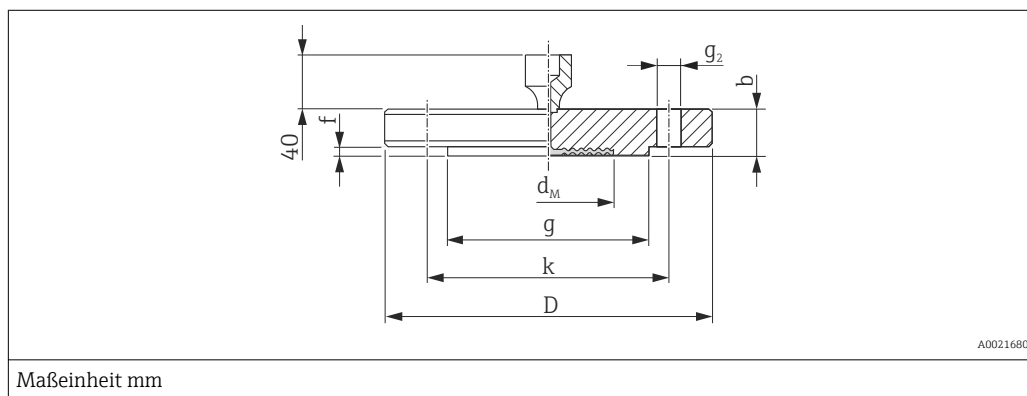
4) Mit TempC Membrane

Universal Prozessadapter



| Bezeichnung  | Nenndruck | Werkstoff <sup>1)</sup> | Gewicht<br>[kg (lb)] | Zulassung | Option              |                     |
|--|-----------|-------------------------|----------------------|-----------|---------------------|---------------------|
|  |           |                         |                      |           | HP <sup>2)</sup>    | LP <sup>3)</sup>    |
| Universal Prozessadapter inkl. Silikon Formdichtung (Ersatzteilnr.: 52023572) FDA 21CFR177.2600/USP Class VI | PN 10     | AISI 316L (1.4435)      | 0,8 (1.76)           | 3A, EHEDG | 00 <sup>4) 5)</sup> | UT <sup>4) 5)</sup> |

- 1) Rautiefen der messstoffberührten Oberflächen  $R_a < 0,76 \mu\text{m}$  ( $29,9 \mu\text{in}$ ) als Standard.
- 2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP:"
- 3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite:"
- 4) Endress+Hauser liefert diese Nutmutter in Edelstahl AISI 304 (DIN/EN Werkstoffnummer 1.4301) oder in AISI 304L (DIN/EN Werkstoffnummer 1.4307) aus.
- 5) Mit TempC Membrane.

Prozessanschlüsse FMD78  
mit DruckmittlerEN-/DIN-Flansche, Anschlussmaße gemäß EN 1092-1/DIN 2527 /  
JIS-Flansche, Anschlussmaße gemäß JIS B 2220 BL

| Flansch <sup>1) 2) 3)</sup> |            |                    |     |       |      |             | Schraublöcher |        |                | Druckmittler |                              | Option  |                  |                  |
|-----------------------------|------------|--------------------|-----|-------|------|-------------|---------------|--------|----------------|--------------|------------------------------|---------|------------------|------------------|
| Nenn Durchmesser            | Nenn Druck | Form <sup>4)</sup> | D   | Dicke |      | Dichtleiste |               | Anzahl | g <sub>2</sub> | Lochkreis    | max. Membran-<br>durchmesser | Gewicht | HP <sup>5)</sup> | LP <sup>6)</sup> |
|                             |            |                    |     | b     | g    | g           | f             |        |                |              |                              |         |                  |                  |
|                             |            |                    |     | [mm]  | [mm] | [mm]        | [mm]          |        |                | [mm]         |                              |         |                  |                  |
| DN 50                       | PN 10-40   | B1 (D)             | 165 | 20    | 102  | 3           | 4             | 18     | 125            | 59           | 3,0 (6.62)                   | B3      | TA               |                  |
| DN 80                       | PN 10-40   | B1 (D)             | 200 | 24    | 138  | 3,5         | 8             | 18     | 160            | 89           | 5,3 (11.69)                  | B5      | TB               |                  |
| DN 100                      | PN 10-16   | B1 (C)             | 220 | 20    | -    | 4           | 8             | 18     | 180            | 89           | 4,5 (9.92)                   | BT      | TC               |                  |
| DN 100                      | PN 25-40   | B1 (D)             | 235 | 24    | 162  | 5           | 8             | 22     | 190            | 89           | 7 (15.44)                    | B6      | TD               |                  |

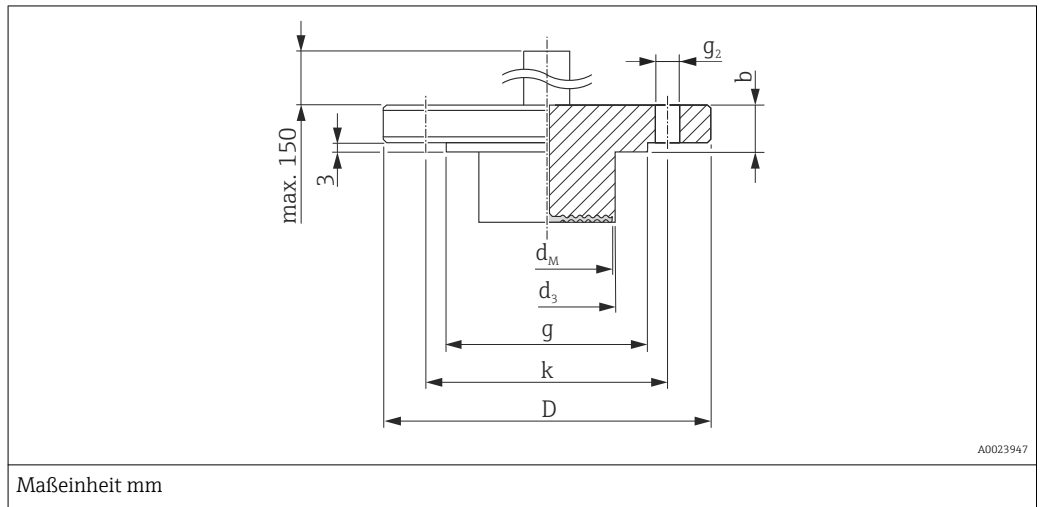
- 1) Werkstoff: AISI 316L
- 2) Die Rautiefe der messstoffberührten Oberfläche inklusive Dichtleiste der Flansche (alle Normen) aus Alloy C276, Monel, Tantal, Rhodium>Gold oder PTFE ist  $R_a < 0,8 \mu\text{m}$  (31,5  $\mu\text{in}$ ). Geringere Rautiefen auf Anfrage.
- 3) Die Flanschdichtleiste aus dem gleichen Material wie die Prozessmembrane.
- 4) Bezeichnung gemäß DIN 2527 in Klammern
- 5) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP."
- 6) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite."

| Flansch <sup>1) 2) 3)</sup> |            |     |       |      |             | Schraublöcher |        |                | Druckmittler |                              | Option  |                  |                  |
|-----------------------------|------------|-----|-------|------|-------------|---------------|--------|----------------|--------------|------------------------------|---------|------------------|------------------|
| Nenn Durchmesser            | Nenn Druck | D   | Dicke |      | Dichtleiste |               | Anzahl | g <sub>2</sub> | Lochkreis    | max. Membran-<br>durchmesser | Gewicht | HP <sup>4)</sup> | LP <sup>5)</sup> |
|                             |            |     | b     | g    | g           | f             |        |                |              |                              |         |                  |                  |
|                             |            |     | [mm]  | [mm] | [mm]        | [mm]          |        |                | [mm]         |                              |         |                  |                  |
| 50 A                        | 10 K       | 155 | 16    | 96   | 2           | 4             | 19     | 120            | 59           | 2,3 (5.07)                   | KF      | TK               |                  |
| 80 A                        | 10 K       | 185 | 18    | 127  | 2           | 8             | 19     | 150            | 89           | 3,3 (7.28)                   | KL      | TL               |                  |
| 100 A                       | 10 K       | 210 | 18    | 151  | 2           | 8             | 19     | 175            | 89           | 4,4 (9.7)                    | KH      | TM               |                  |

- 1) Werkstoff: AISI 316L
- 2) Die Rautiefe der messstoffberührten Oberfläche inklusive Dichtleiste der Flansche (alle Normen) aus Alloy C276, Monel, Tantal, Rhodium>Gold oder PTFE ist  $R_a < 0,8 \mu\text{m}$  (31,5  $\mu\text{in}$ ). Geringere Rautiefen auf Anfrage.
- 3) Die Flanschdichtleiste aus dem gleichen Material wie die Prozessmembrane.
- 4) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP."
- 5) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite."

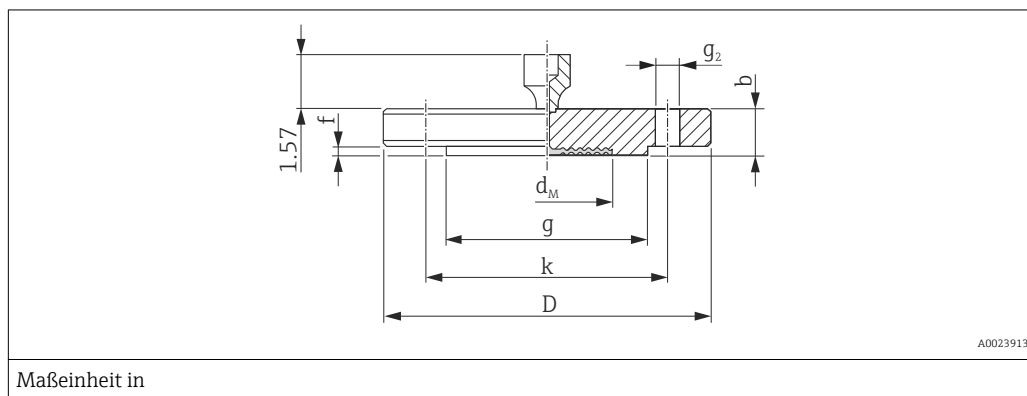
Prozessanschlüsse FMD78 mit Druckmittler

EN-/DIN-Flansche mit Tubus, Anschlussmaße gemäß EN 1092-1/DIN 2527 und DIN 2501-1



| Flansch <sup>1) 2)</sup>  |                |                    |      |       |      |                 | Schraublöcher              |        |                | Druckmittler   |                                      | Option <sup>3)</sup><br>(HP + LP) |         |
|---------------------------|----------------|--------------------|------|-------|------|-----------------|----------------------------|--------|----------------|----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| Nenn-<br>durchmes-<br>ser | Nenn-<br>druck | Form <sup>4)</sup> | D    | Dicke |      | Tubus-<br>länge | Tubus-<br>durch-<br>messer | Anzahl | g <sub>2</sub> | Loch-<br>kreis | max.<br>Membran-<br>durchmes-<br>ser |                                   | Gewicht |
|                           |                |                    |      | b     | g    |                 |                            |        |                |                |                                      |                                   |         |
|                           |                |                    | [mm] | [mm]  | [mm] | [mm]            | [mm]                       |        | [mm]           | [mm]           |                                      |                                   |         |
| DN 80                     | PN 10-40       | B1 (D)             | 200  | 24    | 138  | 50              | 76                         | 8      | 18             | 160            | 72                                   | 6,2 (13.67)                       | D4      |
|                           |                |                    |      |       |      | 100             |                            |        |                |                |                                      | 6,7 (14.77)                       |         |
|                           |                |                    |      |       |      | 200             |                            |        |                |                |                                      | 7,8 (17.20)                       |         |

- 1) Werkstoff: AISI 316L
- 2) Bei Prozessmembranen aus Alloy C276, Monel oder Tantal ist die Flanschdichtleiste und das Tubusrohr aus 316L.
- 3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP."
- 4) Bezeichnung gemäß DIN 2527 in Klammern

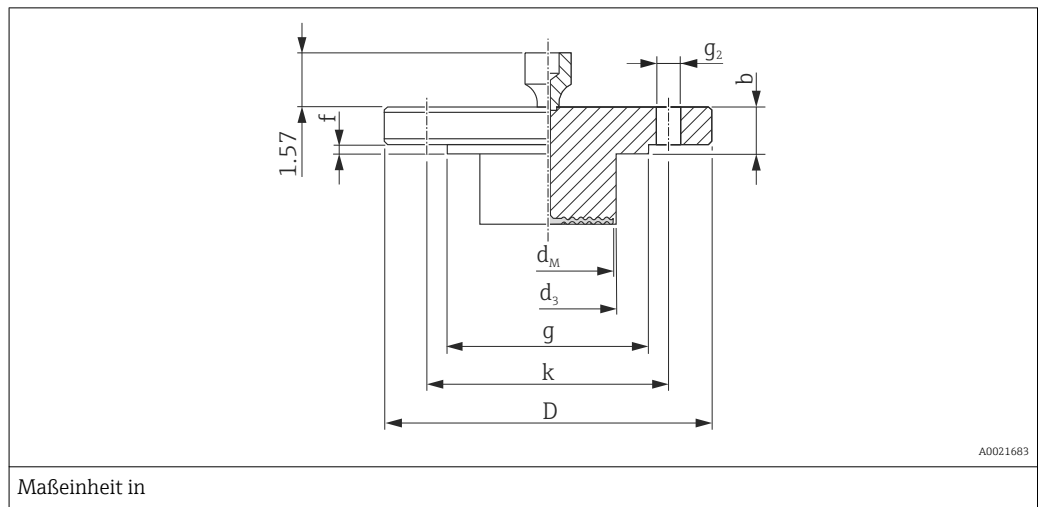
**Prozessanschlüsse FMD78  
mit Druckmittler**
**ASME-Flansche, gemäß Anschlussmaße ASME B 16.5, Dichtleiste RF**


Maßeinheit in

| Flansch <sup>1) 2) 3)</sup> |                 |      |             |      |      | Schraublöcher |                |                | Druckmittler                           |                | Zulas-<br>sung <sup>4)</sup> | Option           |                  |
|-----------------------------|-----------------|------|-------------|------|------|---------------|----------------|----------------|--|----------------|------------------------------|------------------|------------------|
| Nenn-<br>durch-<br>messer   | Class           | D    | Dichtleiste |      |      | Anzahl        | g <sub>2</sub> | Loch-<br>kreis | max. Mem-<br>bran-<br>durchm-<br>esser | Gewicht        |                              | HP <sup>5)</sup> | LP <sup>6)</sup> |
|                             |                 |      | b           | g    | f    |               |                |                |  |                | k                            |                  |                  |
| [in]                        | [lb./<br>sq.in] | [in] | [in]        | [in] | [in] |               | [in]           | [in]           | [in]                                   | [kg<br>(lb)]   |                              |                  |                  |
| 2                           | 150             | 6    | 0.75        | 3.62 | 0.06 | 4             | 0.75           | 4.75           | 2.32                                   | 2,2<br>(4.85)  | CRN                          | AF               | TE               |
| 2                           | 300             | 6.5  | 0.88        | 3.62 | 0.06 | 8             | 0.75           | 5              | 2.32                                   | 3,4 (7.5)      | CRN                          | AR               | TF               |
| 2                           | 400/60<br>0     | 6,5  | 1           | 3,62 | 0,25 | 8             | 0,75           | 5              | 2,32                                   | 4,3<br>(9.48)  | -                            | AJ               | -                |
| 3                           | 150             | 7.5  | 0.94        | 5    | 0.06 | 4             | 0.75           | 6              | 3.5                                    | 5,1<br>(11.25) | CRN                          | AG               | TG               |
| 3                           | 300             | 8.25 | 1.12        | 5    | 0.06 | 8             | 0.75           | 6              | 3.5                                    | 7,0<br>(15.44) | CRN                          | AS               | TH               |
| 4                           | 150             | 9    | 0.94        | 6.19 | 0.06 | 8             | 0.75           | 7.5            | 3.5                                    | 7,2<br>(15.88) | CRN                          | AH               | TI               |
| 4                           | 300             | 10   | 1.25        | 6.19 | 0.06 | 8             | 0.88           | 7.88           | 3.5                                    | 11,7<br>(25.8) | CRN                          | AT               | TJ               |

- 1) Werkstoff AISI 316/316L: Kombination aus AISI 316 für erforderliche Druckfestigkeit und AISI 316L für erforderliche chemische Beständigkeit (dual rated)
- 2) Die Rautiefe der messstoffberührten Oberfläche inklusive Dichtleiste der Flansche (alle Normen) aus Alloy C276, Monel, Tantal, Rhodium>Gold oder PTFE ist  $R_a < 0,8 \mu\text{m}$  ( $31,5 \mu\text{in}$ ). Geringere Rautiefen auf Anfrage.
- 3) Die Flanschdichtleiste ist aus dem gleichen Material wie die Prozessmembrane.
- 4) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
- 5) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP."
- 6) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Alternativer Prozessanschluss LP-Seite."

ASME-Flansche mit Tubus, Anschlussmaße gemäß ASME B 16.5, Dichtleiste RF



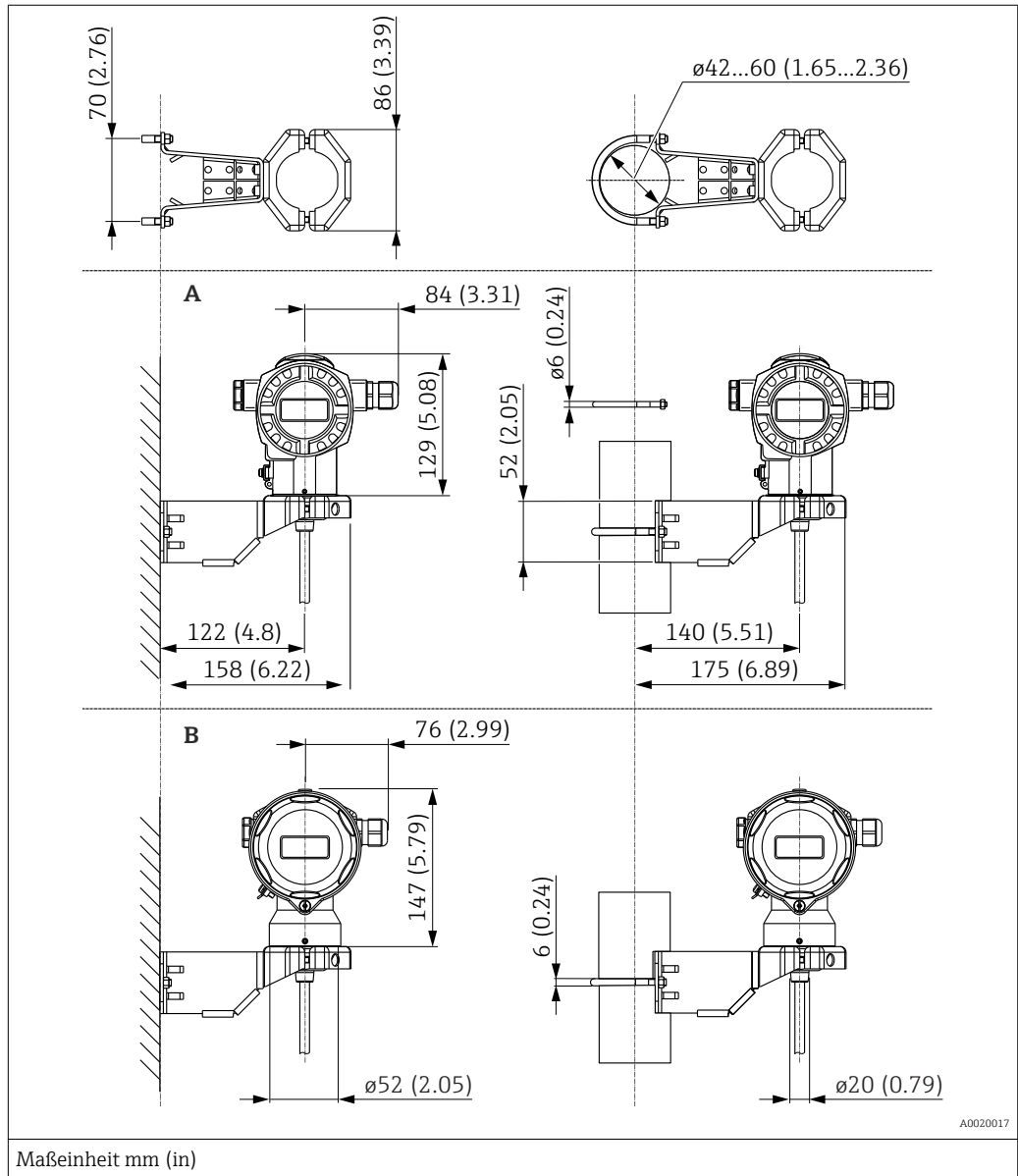
| Flansch <sup>1) 2)</sup> |             |      |             |      |      | Schraublöcher |                |           | Druckmittler            |               | Zulassung <sup>3)</sup> | Option <sup>4)</sup><br>(HP + LP) |
|--------------------------|-------------|------|-------------|------|------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Nenndurchmesser          | Class       | D    | Dichtleiste |      |      | Anzahl        | g <sub>2</sub> | Lochkreis | max. Membrandurchmesser | Gewicht       |                         |                                   |
|                          |             |      | b           | g    | f    |               |                | k         |                         |               |                         |                                   |
| [in]                     | [lb./sq.in] | [in] | [in]        | [in] | [in] |               | [in]           | [in]      | [in]                    | [kg (lb)]     |                         |                                   |
| 3                        | 150         | 7.5  | 0.94        | 5    | 0.06 | 4             | 0.75           | 6         | 2.83                    | <sup>5)</sup> | CRN                     | J4 <sup>5)</sup>                  |
| 4                        | 150         | 9    | 0.94        | 6.19 | 0.06 | 8             | 0.75           | 7.5       | 3.5                     | <sup>5)</sup> | CRN                     | J5 <sup>5)</sup>                  |

- 1) Werkstoff: AISI 316/316L. Kombination aus AISI 316 für erforderliche Druckfestigkeit und AISI 316L für erforderliche chemische Beständigkeit (dual rated)
- 2) Bei Prozessmembranen aus Alloy C276, Monel oder Tantal ist die Flanschdichtleiste und das Tubusrohr aus 316L.
- 3) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
- 4) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss, HP/ HP+LP."
- 5) wahlweise mit 2", 4", 6" und 8"-Tubus, für Tubusdurchmesser und Gewicht siehe folgende Tabelle

| Option <sup>1)</sup> | Nenndurchmesser | Class       | Tubuslänge                                   | Tubus-         | Gewicht   |
|----------------------|-----------------|-------------|--|----------------|---|
|                      |                 |             | (L)  | d <sub>3</sub> |   |
|                      | [in]            | [lb./sq.in] | in (mm)                                      | in (mm)        | [kg (lb)]   |
| J4                   | 3               | 150         | 2 (50,8) / 4 (101,6) / 6 (152,4) / 8 (203,2) | 2.99 (76)      | 6,0 (13.2) / 6,6 (14.5) / 7,1 (15.7) / 7,8 (17.2) |
| J5                   | 4               | 150         | 2 (50,8) / 4 (101,6) / 6 (152,4) / 8 (203,2) | 3.7 (94)       | 8,6 (19) / 9,9 (21.8) / 11,2 (24.7) / 12,4 (27.3) |

- 1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Separatgehäuse: Wand- und Rohrmontage mit Montagehalter



Maßeinheit mm (in)

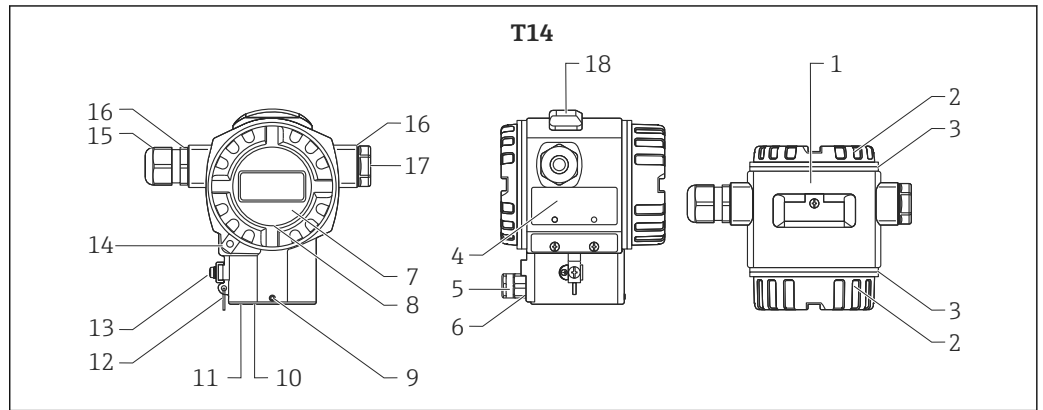
| Position | Bezeichnung                                      | Gewicht (kg (lb))      |               | Option <sup>1)</sup> |
|----------|--|------------------------|---------------|----------------------|
|          |  | Gehäuse (T14 oder T17) | Montagehalter |                      |
| A        | Maße mit T14-Gehäuse, optionale Anzeige seitlich | → 45                   | 0,5 (1.10)    | U                    |
| B        | Maße mit T17-Gehäuse, optionale Anzeige seitlich |                        |               |                      |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 2", Option "G"

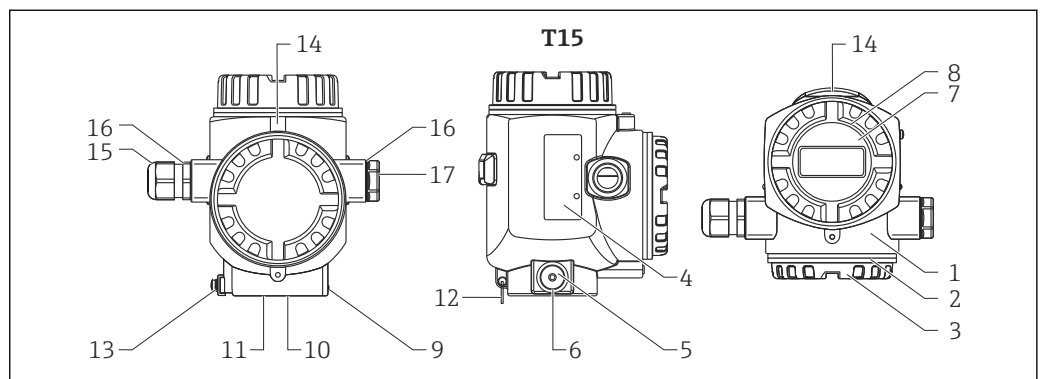
Auch als separates Zubehör bestellbar: Teilenummer 71102216

**Nicht-prozessberührende  
Werkstoffe**

**Transmittergehäuse**



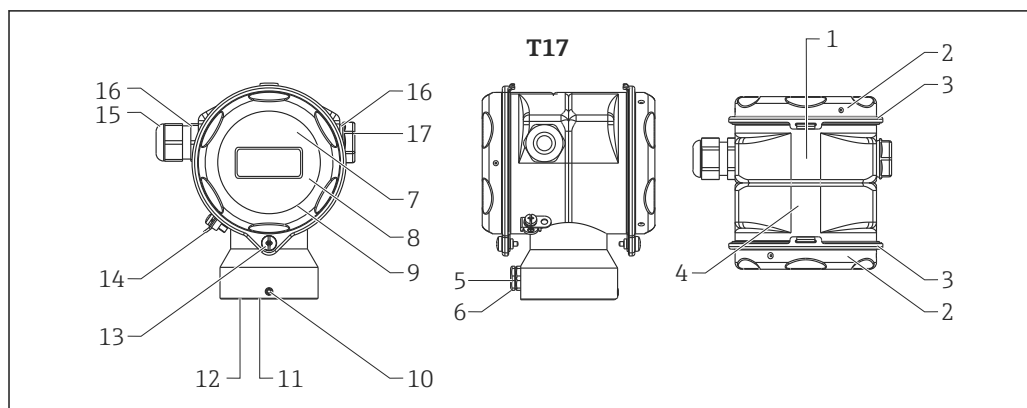
A0020019



A0020020

| Positionsnummer | Bauteil                                  | Werkstoff  |
|-----------------|--|--|
| 1               | Gehäuse T14 und T15, RAL 5012 (blau)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druckguss-Aluminium mit Pulver-Schutzbeschichtung auf Polyesterbasis</li> <li>▪ Beschichtung der Gewinde: Hitzehärtender Gleitlack</li> </ul> |
| 2               | Deckel, RAL 7035 (grau)                  | Druckguss-Aluminium mit Pulver-Schutzbeschichtung auf Polyesterbasis   |
| 3               | Deckeldichtung                           | EPDM   |
| 4               | Typenschilder                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AISI 316L (1.4404), wenn Gehäuse T14 aus Feinguss</li> <li>▪ Aluminium eloxiert, wenn Gehäuse T14/T15 aus Druckguss-Aluminium</li> </ul>      |
| 5               | Druckausgleichfilter                     | AISI 316L (1.4404) und PBT-FR  |
| 6               | Druckausgleichfilter O-Ring              | VMQ oder EPDM  |
| 7               | Sichtscheibe                             | Mineralglas  |
| 8               | Sichtscheibendichtung                    | Silikon (VMQ)  |
| 9               | Schraube                                 | A4   |
| 10              | Dichtring                                | EPDM   |
| 11              | Sicherungsring                           | PA66-GF25  |
| 12              | Sicherungsring für Typenschilder         | AISI 304 (1.4301)/ AISI 316 (1.4401)   |
| 13              | Externe Erdungsklemme                    | AISI 304 (1.4301)  |
| 14              | Deckelkralle                             | Kralle AISI 316L (1.4435), Schraube A4   |
| 15              | Kabeleinführung                          | Polyamid (PA) oder CuZn vernickelt   |
| 16              | Dichtung von Kabeleinführung und Stopfen | Silikon (VMQ)  |

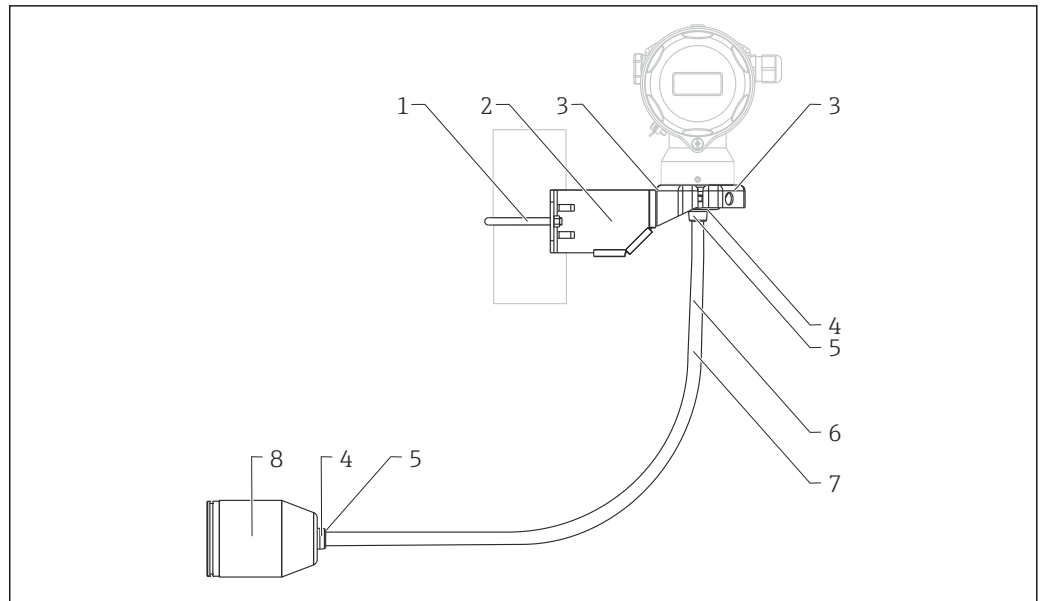
| Positionsnummer | Bauteil   | Werkstoff                                     |
|-----------------|---|---|
| 17              | Stopfen   | PBT-GF30 FR, bei Staub-Ex: AISI 316L (1.4435) |
| 18              | Außenliegende Bedienung (Tasten und Tasterabdeckung), RAL 7035 (grau) | Polycarbonat PC-FR, Schraube A4               |



A0020021

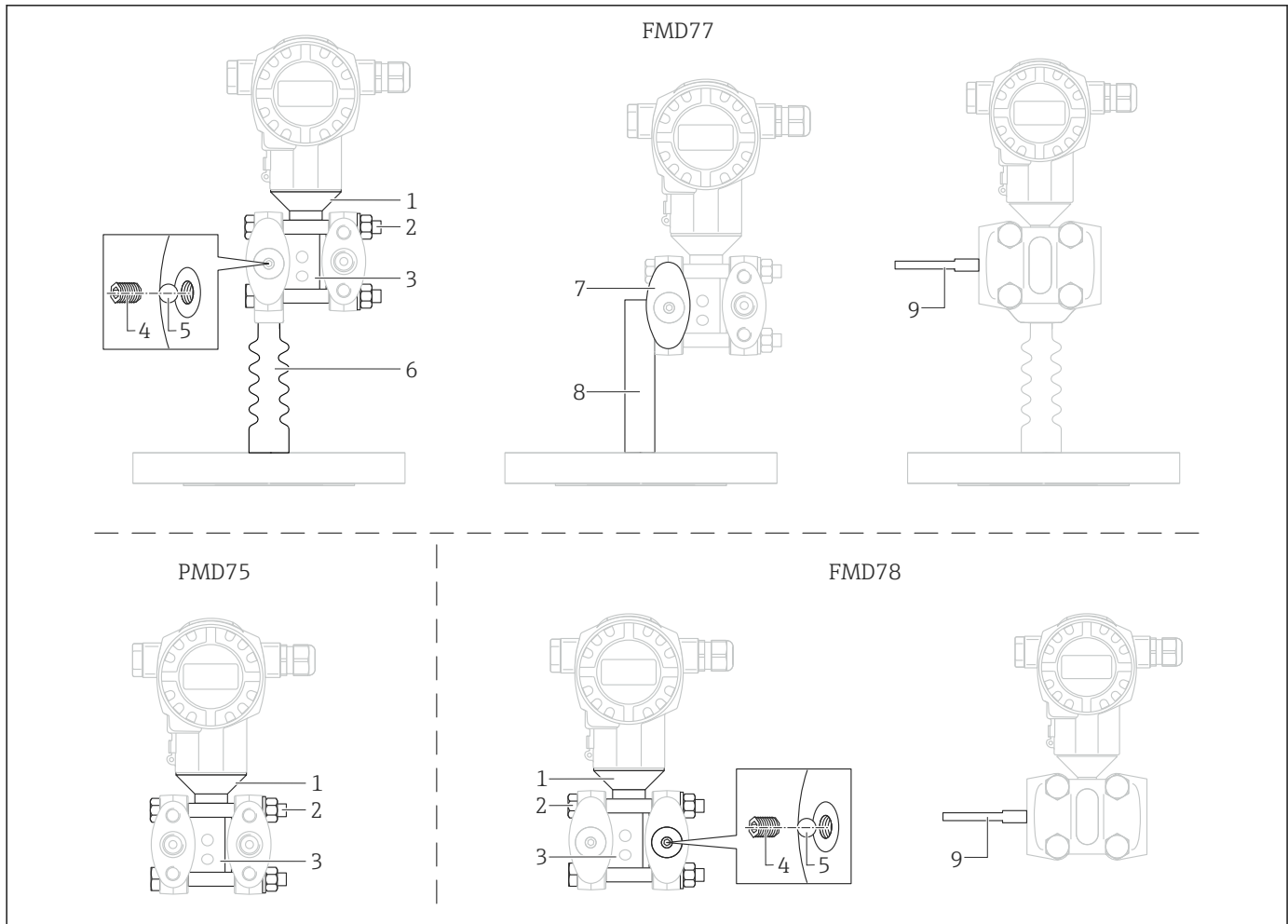
| Positionsnummer | Bauteil  | Werkstoff   |
|-----------------|--|---|
| 1               | Gehäuse T17  |   |
| 2               | Deckel   | AISI 316L (1.4404)  |
| 3               | Deckeldichtung   | EPDM  |
| 4               | Typenschilder  | aufgelasert   |
| 5               | Druckausgleichfilter   | AISI 316L (1.4404) und PBT-FR                               |
| 6               | Druckausgleichfilter O-Ring  | VMQ oder EPDM   |
| 7               | Sichtscheibe für Ex-freien Bereich, ATEX Ex ia, NEPSI Zone 0/1 Ex ia, IECEx Zone 0/1 Ex ia, FM NI, FM IS, CSA IS | Polycarbonat (PC)   |
| 8               | Sichtscheibe für ATEX 1/2 D, ATEX 1/3 D, ATEX 1 GD, ATEX 1/2 GD, ATEX 3 G, FM DIP, CSA Staub-Ex                  | Mineralglas   |
| 9               | Sichtscheibendichtung  | EPDM  |
| 10              | Schraube   | A2-70   |
| 11              | Dichtring  | EPDM  |
| 12              | Sicherungsring   | PA6   |
| 13              | Schraube   | A4-50<br>Beschichtung der Gewinde: Hitzehärtender Gleitlack |
| 14              | Externe Erdungsklemme  | AISI 304 (1.4301)   |
| 15              | Kabeleinführung  | Polyamid PA, bei Staub-Ex: CuZn vernickelt                  |
| 16              | Dichtung von Kabeleinführung und Stopfen   | Silikon (VMQ)   |
| 17              | Stopfen  | PBT-GF30 FR, bei Staub-Ex: AISI 316L (1.4435)               |

Verbindungssteile



A0026172

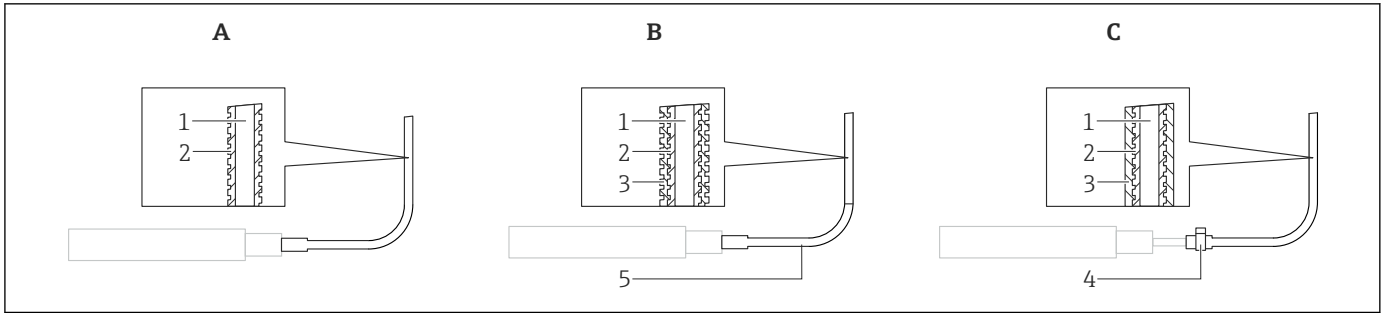
| Positionsnummer | Bauteil                                     | Werkstoff   |
|-----------------|---|---|
| 1               | Montagehalter                               | Halter AISI 316L (1.4404)   |
| 2               |   | Schrauben und Muttern A4-70   |
| 3               |   | Halbschalen: AISI 316L (1.4404)   |
| 4               | Dichtung für Kabel von Separatgehäuse       | EPDM  |
| 5               | Verschraubung für Kabel von Separatgehäuse  | AISI 316L (1.4404)  |
| 6               | PE-Kabel für Separatgehäuse                 | abriebfestes Kabel mit Entlastungsfäden aus Dynema; abgeschirmt mit alubeschichteter Folie; isoliert mit Polyethylen (PE-LD), schwarz; Kupfer-Adern, verdreht, UV-beständig |
| 7               | FEP-Kabel für Separatgehäuse                | abriebfestes Kabel; abgeschirmt mit verzinktem Stahldrahtgeflecht; isoliert mit Perfluorethylenpropylen (FEP), schwarz; Kupfer-Adern, verdreht, UV-beständig                |
| 8               | Prozessanschluss-Adapter für Separatgehäuse | AISI 316L (1.4404)  |



A0023955

| Positionsnummer | Bauteil  | Werkstoff  |
|-----------------|--|--|
| 1               | Verbindung zwischen Gehäuse und Prozessanschluss   | AISI 316L (1.4404)   |
| 2               | Schrauben und Muttern  | PMD75 PN 160, FMD77, FMD78:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 6kt-Schraube DIN 931-M12x90-A4-70</li> <li>▪ 6kt-Mutter DIN 934-M12-A4-70</li> </ul> PMD75 PN 420:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 6kt-Schraube ISO 4014-M12x90-A4</li> <li>▪ 6kt-Mutter ISO 4032-M12-A4-bs</li> </ul> |
| 3               | Messzellenkörper   | AISI 316L (1.4404)   |
| 4               | Gewindestift   | DIN 915 M 6x8 A2-70  |
| 5               | Kugel  | DIN 5401 (1.3505)  |
| 6               | Temperatrentkoppler  | AISI 316L (1.4404)   |
| 7               | Seitenflansche   | 1.4408 / CF3M <sup>1)</sup> / AISI 316L  |
| 8               | U-Profilhalter   | AISI 304 (1.4301)  |
| 9               | Schrumpfschlauch<br>available only if flexible armor for capillary has PVC coating or PTFE hose.<br>(nur vorhanden, wenn Kapillarmantelung aus PVC-Beschichtung oder PTFE-Ummantelung) | Polyolefin   |

1) Gussäquivalent zu Werkstoff AISI 316L



A0028087

| Position | Bauteil                              | A<br>Standard<br>Kapillarummantelung | B<br>PVC-beschichtete<br>Kapillarummantelung | C<br>PTFE-ummantelte<br>Kapillarummantelung |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---|
| 1        | Kapillare                            | AISI 316 Ti (1.4571)                 | AISI 316 Ti (1.4571)                         | AISI 316 Ti (1.4571)                        |
| 2        | Schutzschlauch für Kapillare         | AISI 316L (1.4404) <sup>1)</sup>     | AISI 316L (1.4404)                           | AISI 316L (1.4404)                          |
| 3        | Beschichtung/Ummantelung             | -                                    | PVC <sup>2)</sup>                            | PTFE <sup>3)</sup>                          |
| 4        | Einohrklemme                         | -                                    | -  | 1.4301                                      |
| 5        | Schrumpfschlauch an Kapillarübergang | -                                    | Polyolefin                                   | -   |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Kapillarummantelung:" Option "SA"

2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Kapillarummantelung:" Option "SB"

3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Kapillarummantelung:" Option "SC"

#### Gewicht

| Bauteil  | Gewicht   |
|--|---|
| Gehäuse  | Siehe Kapitel "Gehäuse"   |
| Prozessanschluss                                 | Siehe Kapitel "Prozessanschlüsse"   |
| Kapillare mit Ummantelung aus AISI 316L (1.4404) | 0,16 kg/m (0,35 lb/m) + 0,2 kg (0,44 lb)<br>(Gewicht pro Kapillarleitung) |
| Kapillare mit Ummantelung aus AISI 316L (PVC)    | 0,21 kg/m (0,46 lb/m) + 0,2 kg (0,44 lb)<br>(Gewicht pro Kapillarleitung) |
| Kapillare mit Ummantelung aus AISI 316L (PTFE)   | 0,29 kg/m (0,64 lb/m) + 0,2 kg (0,44 lb)<br>(Gewicht pro Kapillarleitung) |

#### Prozessberührende Werkstoffe

##### HINWEIS

- ▶ Die prozessberührenden Gerätekomponenten werden in den Kapiteln "Konstruktiver Aufbau" → 44 und "Bestellinformationen" → 102 aufgeführt.

#### Delta-Ferritgehalt

Für den Delta-Ferritgehalt der mediumsberührten Teile des FMD78 können ≤ 3% gewährleistet und zertifiziert werden, wenn im Produktkonfigurator im Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 1" oder "Zusatzausstattung 2" die Option "8" ausgewählt wird.

#### TSE-Freiheit (Transmissible Spongiform Encephalopathy)

Für alle prozessberührenden Gerätekomponenten gilt:

- Sie enthalten keine Materialien tierischen Ursprungs.
- Bei der Produktion und Verarbeitung werden keine Hilfs- und Betriebsstoffe tierischen Ursprungs verwendet.

### Prozessanschlüsse

- "Clamp-Verbindungen" und "Hygienische Prozessanschlüsse": AISI 316L (DIN/EN Werkstoffnummer 1.4435)
- Endress+Hauser liefert DIN/ EN Prozessanschlüsse mit Einschraubgewinde in Edelstahl entsprechend AISI 316L (DIN/EN Werkstoffnummer 1.4404 oder 14435) aus. Die Werkstoffe 1.4404 und 1.4435 sind in ihrer Festigkeit- Temperatur-Eigenschaft in der EN 1092-1: 2001 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- Einige Prozessanschlüsse sind auch aus dem Werkstoff Alloy C276 (DIN/EN Werkstoffnummer 2.4819) erhältlich. Sehen Sie hierzu in die Angaben des Kapitels "Konstruktiver Aufbau".
- Seitenflansche: 316L, C 22.8 mit Zinkplattierung oder Alloy C 276 Die C22.8 Seitenflansche sind mit einem Korrosionsschutz (Zink, Chrom) beschichtet. Um die Entstehung von Wasserstoff und damit die Diffusion durch die Membrane zu verhindern, empfiehlt Endress+Hauser für Anwendungen mit Wasser 316L Seitenflansche zu verwenden. Diffundiert Wasserstoff durch die Membrane verursacht dies Messfehler, oder kann im Extremfall zu einem Geräteausfall führen.

### Prozessmembrane

| Sensor   | Bezeichnung  | Option <sup>1)</sup> |
|--|--|----------------------|
| FMD77  | AISI 316L, Hochdruckseite (HP)   | 1                    |
|  | Alloy C 276, Hochdruckseite (HP) <sup>2)</sup>   | 2                    |
|  | Monel (2.4360), Hochdruckseite (HP) <sup>2)</sup>  | 3                    |
|  | Tantal (UNS R05200), Hochdruckseite (HP) <sup>2)</sup>   | 5                    |
|  | AISI 316L mit Gold-Rhodium-Beschichtung, Hochdruckseite (HP)                                   | 6                    |
|  | AISI 316L mit 0,25 mm (0,01 in) PTFE-Beschichtung, Hochdruckseite (HP)                         | 8                    |
| FMD77 mit Kapillaren auf der Niederdruckseite (LP) | AISI 316L, Hochdruckseite (HP) + Niederdruckseite (LP)   | H                    |
|  | Alloy C 276, Hochdruckseite (HP) + Niederdruckseite (LP)                                       | J                    |
|  | Monel (2.4360) , Hochdruckseite (HP) + Niederdruckseite (LP)                                   | K                    |
|  | Tantal (UNS R05200), Hochdruckseite (HP) + Niederdruckseite (LP)                               | L                    |
|  | AISI 316L mit Gold-Rhodium-Beschichtung, Hochdruckseite (HP) + Niederdruckseite (LP)           | M                    |
|  | AISI 316L mit 0,25 mm (0,01 in) PTFE-Beschichtung, Hochdruckseite (HP) + Niederdruckseite (LP) | N                    |
| FMD78  | AISI 316L, TempC   | E                    |
|  | AISI 316L  | 1                    |
|  | Alloy C 276 <sup>2)</sup>  | 2                    |
|  | Monel (2.4360) <sup>2)</sup>   | 3                    |
|  | Tantal (UNS R05200) <sup>2)</sup>  | 5                    |
|  | AISI 316L mit Gold-Rhodium-Beschichtung  | 6                    |
|  | AISI 316L mit 0,25 mm (0,01 in) PTFE-Folie (FDA 21 CFR 177.1550)                               | 8                    |
| PMD75  | AISI 316L  | 1                    |
|  | Alloy C 276 (2.4819)   | 2                    |
|  | Monel (2.4360)   | 3                    |
|  | Tantal (UNS R05200)  | 5                    |
|  | Alloy C 276 mit Gold-Rhodium-Beschichtung  | 6                    |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Membranwerkstoff"

2) Material der Flanschdichtleiste ist aus dem gleichen Material wie die Prozessmembrane. Bei Geräten mit Tubus ist die Flanschdichtleiste und das Tubusrohr aus 316L.

**Dichtungen**

| Gerät | Bezeichnung   | Option <sup>1)</sup> |
|-------|---|----------------------|
| PMD75 | FKM Viton   | A                    |
|       | PTFE (PN160bar/16MPa/2400psi)   | C <sup>2)</sup>      |
|       | PTFE (PN250bar/25MPa/3625psi)   | D <sup>2)</sup>      |
|       | NBR   | F                    |
|       | Kupferdichtring   | H                    |
|       | Kupferdichtring, O2-Anwendung, Einsatzgrenzen Druck/Temp. beachten                      | K                    |
|       | FKM Viton, gereinigt von Öl und Fett  | 1                    |
|       | FKM Viton, gereinigt für Sauerstoffeinsatz, Druck und Temperatureinsatzgrenzen beachten | 2                    |
|       | PTFE, gereinigt für Sauerstoffeinsatz, Druck und Temperatureinsatzgrenzen beachten      | 3                    |

- 1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Dichtung"  
 2) Geeignet für Lebensmittel FDA21 CFR 177.1550

**Füllmedium**

**FMD77**

| Prozessanschluss      | Bezeichnung  | Option <sup>1) 2)</sup> |
|-----------------------|--|-------------------------|
| Hochdruckseite (HP)   | Silikonöl (lebensmitteltauglich FDA 21 CFR 175.105)  | A                       |
|                       | Pflanzenöl (lebensmitteltauglich FDA 21 CFR 172.856) | D                       |
|                       | Inertes Öl   | F                       |
|                       | Niedertemperaturöl                                   | L                       |
|                       | Hochtemperaturöl                                     | V                       |
| Niederdruckseite (LP) | ..... m Kapillare, Silikonöl                         | M                       |
|                       | ..... m Kapillare, Pflanzenöl                        | N                       |
|                       | ..... m Kapillare, inertes Öl                        | O                       |
|                       | ..... m Kapillare, Niedertemperaturöl                | P                       |
|                       | ..... m Kapillare, Hochtemperaturöl                  | Q                       |
|                       | ..... ft Kapillare, Silikonöl                        | R                       |
|                       | ..... ft Kapillare, Pflanzenöl                       | S                       |
|                       | ..... ft Kapillare, inertes Öl                       | T                       |
|                       | ..... ft Kapillare, Niedertemperaturöl               | U                       |
|                       | ..... ft Kapillare, Hochtemperaturöl                 | W                       |

- 1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Füllmedium"  
 2) Für Druckmittlergeräte mit 3-A und EHEDG-Zertifikaten, nur Füllöle mit FDA-Zulassung auswählen!

## FMD78

| Kapillarlänge                                  | Bezeichnung   | Option <sup>1)</sup> |
|--|---|----------------------|
| Symmetrisch                                    | ..... ft Kapillare; Silikonöl (lebensmitteltauglich FDA 21 CFR 175.105)           | A <sup>2)</sup>      |
|  | ..... ft Kapillare; Pflanzenöl (lebensmitteltauglich FDA 21 CFR 172.856)          | B <sup>2)</sup>      |
|  | ..... ft Kapillare; Hochtemperaturöl  | C <sup>2)</sup>      |
|  | ..... ft Kapillare; Inertes Öl, O2-Anwendung, Einsatzgrenzen Druck/Temp. beachten | D <sup>2)</sup>      |
|  | ..... ft Kapillare; Niedertemperaturöl  | E <sup>2)</sup>      |
|  | ..... ft Kapillare; Inertes Öl  | F <sup>2)</sup>      |
|  | ..... m Kapillare; Silikonöl (lebensmitteltauglich FDA 21 CFR 175.105)            | 1 <sup>2)</sup>      |
|  | ..... m Kapillare; Pflanzenöl (lebensmitteltauglich FDA 21 CFR 172.856)           | 2 <sup>2)</sup>      |
|  | ..... m Kapillare; Hochtemperaturöl   | 3 <sup>2)</sup>      |
|  | ..... m Kapillare; Inertes Öl, O2-Anwendung, Einsatzgrenzen Druck/Temp. beachten  | 4 <sup>2)</sup>      |
|  | ..... m Kapillare; Niedertemperaturöl   | 5 <sup>2)</sup>      |
|  | ..... m Kapillare; Inertes Öl   | 6 <sup>2)</sup>      |
| Asymmetrisch<br>Niederdruckseite (LP)          | ..... m Kapillare, Silikonöl, LP-Seite  | M <sup>2)</sup>      |
|  | ..... m Kapillare, Pflanzenöl, LP-Seite   | N <sup>2)</sup>      |
|  | ..... m Kapillare, inertes Öl, LP-Seite   | O <sup>2)</sup>      |
|  | ..... m Kapillare, Niedertemperaturöl, LP-Seite                                   | P <sup>2)</sup>      |
|  | ..... m Kapillare, Hochtemperaturöl, LP-Seite                                     | Q <sup>2)</sup>      |
|  | ..... ft Kapillare, Silikonöl, LP-Seite   | R <sup>2)</sup>      |
|  | ..... ft Kapillare, Pflanzenöl, LP-Seite  | S <sup>2)</sup>      |
|  | ..... ft Kapillare, inertes Öl, LP-Seite  | T <sup>2)</sup>      |
|  | ..... ft Kapillare, Niedertemperaturöl, LP-Seite                                  | U <sup>2)</sup>      |
| ..... ft Kapillare, Hochtemperaturöl, LP-Seite | W <sup>2)</sup>   |                      |
| Asymmetrisch<br>Hochdruckseite (HP)            | ..... ft Kapillare, HP-Seite  | V <sup>3)</sup>      |
|  | ..... m Kapillare, HP-Seite   | W <sup>3)</sup>      |

- 1) Für Druckmittlergeräte mit 3-A und EHEDG-Zertifikaten, nur Füllöle mit FDA-Zulassung auswählen!
- 2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Füllmedium"
- 3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 2"

## Bedienbarkeit

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Bedienkonzept</b> | <p><b>Nutzerorientierte Menüstruktur für anwenderspezifische Aufgaben</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inbetriebnahme</li> <li>■ Bedienung</li> <li>■ Diagnose</li> </ul> <p><b>Schnelle und sichere Inbetriebnahme</b></p> <p>Geführte Menüs für Anwendungen</p> <p><b>Sicherheit im Betrieb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vor-Ort-Bedienung in mehreren Landessprachen möglich</li> <li>■ Einheitliche Bedienung am Gerät und in den Bedientools</li> <li>■ Messwertrelevante Parameter können mit dem Schreibschutzschalter am Gerät, mit der Gerätesoftware oder via Fernbedienung verriegelt/entriegelt werden</li> </ul> <p><b>Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Behebungsmaßnahmen sind in Klartext integriert</li> <li>■ Vielfältige Simulationsmöglichkeiten</li> </ul> |
|----------------------|---|

|                          |                   |  |  |  |                                   |
|--------------------------|-------------------|--|--|--|-----------------------------------|
| <b>Vor-Ort-Bedienung</b> | <b>Funktionen</b> |  |  |  |                                   |
|                          |                   | <b>Funktion</b>  | <b>Bedienung von außen<br/>(Bedientasten, optional, nicht T17 Gehäuse)</b> | <b>Bedienung von innen (Elektronikeinsatz)</b> | <b>Vor-Ort Anzeige (optional)</b> |
|                          |                   | Lageabgleich (Nullpunkt-Korrektur)                                   | ✓  | ✓  | ✓                                 |
|                          |                   | Messanfang und Messende einstellen - Referenzdruck liegt am Gerät an | ✓<br>(nur HART)  | ✓<br>(nur HART)                                | ✓                                 |
|                          |                   | Geräte-Reset   | ✓  | ✓  | ✓                                 |
|                          |                   | Messwert relevante Parameter verriegeln und entriegeln               | —  | ✓  | ✓                                 |
|                          |                   | Anzeige der Werteübernahme durch grüne LED                           | ✓  | ✓  | ✓                                 |
|                          |                   | Dämpfung ein- und ausschalten  | ✓<br>(nur wenn Display gesteckt)   | ✓<br>(nur HART und PA)                         | ✓                                 |
|                          |                   | Busadresse des Gerätes einstellen (PA)                               | —  | ✓  | ✓                                 |
|                          |                   | Simulationsmodus ein- und ausschalten (FOUNDATION Fieldbus)          | —  | ✓  | ✓                                 |

**Bedienung mit Vor-Ort-Anzeige (optional)**

Als Anzeige und Bedienung dient eine 4-zeilige Flüssigkristall-Anzeige (LCD). Die Vor-Ort-Anzeige zeigt Messwerte, Dialogtexte sowie Stör- und Hinweismeldungen im Klartext an und unterstützt somit den Anwender bei jedem Bedienschnitt.

Das Display kann zur einfachen Bedienung entnommen werden.

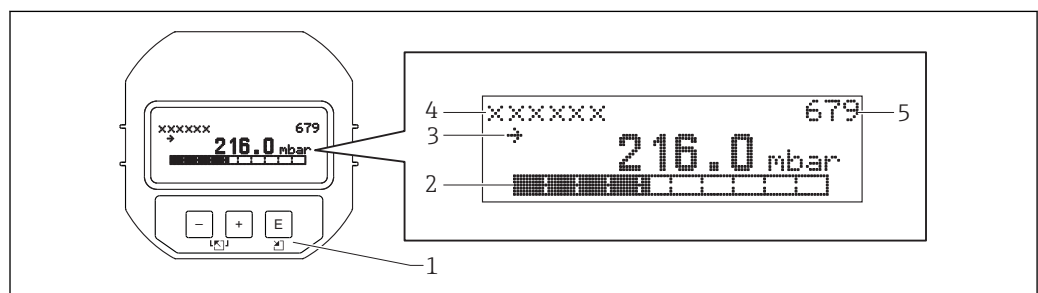
Die Anzeige des Gerätes kann in 90° Schritten gedreht werden.

Je nach Einbaulage des Gerätes sind somit die Bedienung des Gerätes und das Ablesen der Messwerte problemlos möglich.

## Funktionen:

- 8-stellige Messwertanzeige inkl. Vorzeichen und Dezimalpunkt, Bargraph für
  - 4...20 mA HART als Stromanzeige
  - PROFIBUS PA als graphische Anzeige des normierten Wertes des AI-Blockes
  - FOUNDATION Fieldbus als graphische Anzeige des Transducer Ausganges.
- einfache und komplette Menüführung durch Einteilung der Parameter in mehrere Ebenen und Gruppen
- Menüführung in bis zu 8 Sprachen
- zur einfachen Navigation ist jeder Parameter mit einer 3-stelligen Identifikationsnummer gekennzeichnet
- Möglichkeit, die Anzeige gemäß individuellen Anforderungen und Wünschen zu konfigurieren wie z.B. Sprache, alternierende Anzeige, Anzeige anderer Messwerte wie z.B. Sensortemperatur, Kontrasteinstellung
- umfangreiche Diagnosefunktionen (Stör- und Warnmeldung, Schleppezeiger usw.)
- schnelle und sichere Inbetriebnahme mittels Quick Setup Menüs

## Übersicht

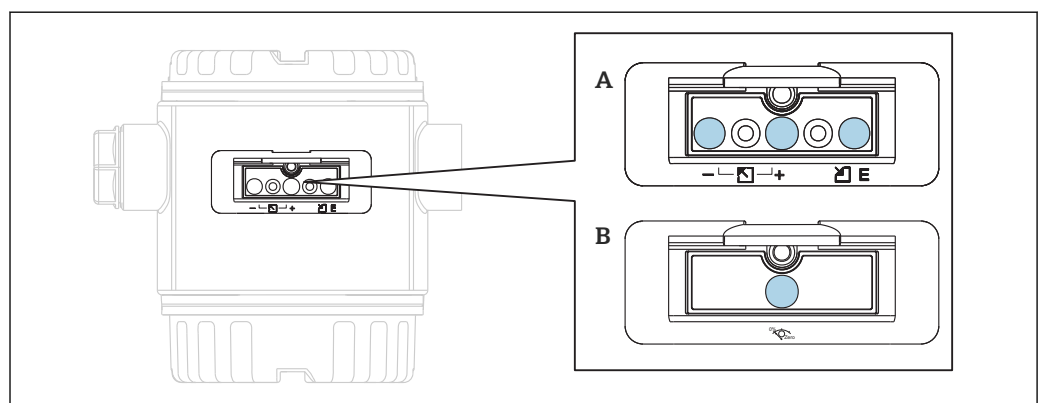


A0016498

- 1 Bedientasten
- 2 Bargraph
- 3 Symbol
- 4 Kopfzeile
- 5 Parameter-Identifikationsnummer

## Bedientasten außen am Gerät

Die Bedientasten befinden sich beim Aluminiumgehäuse (T14) wahlweise entweder außen am Gerät unterhalb der Schutzkappe oder innen auf dem Elektronikereinsatz. Beim Edelstahlgehäuse (T17) sind die Bedientasten immer innen auf dem Elektronikereinsatz angeordnet



A0020030

- A 4...20 mA HART
- B PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus

Die Bedientasten außen am Gerät arbeiten nach dem Hall-Sensor-Prinzip. Somit sind keine zusätzlichen Öffnungen im Gehäuse notwendig. Dieses garantiert:

- vollständigen Schutz gegen Umwelteinflüsse wie z.B. Feuchtigkeit und Verschmutzung
- einfache Bedienung ohne Werkzeug
- kein Verschleiß.

Bestellinformation:

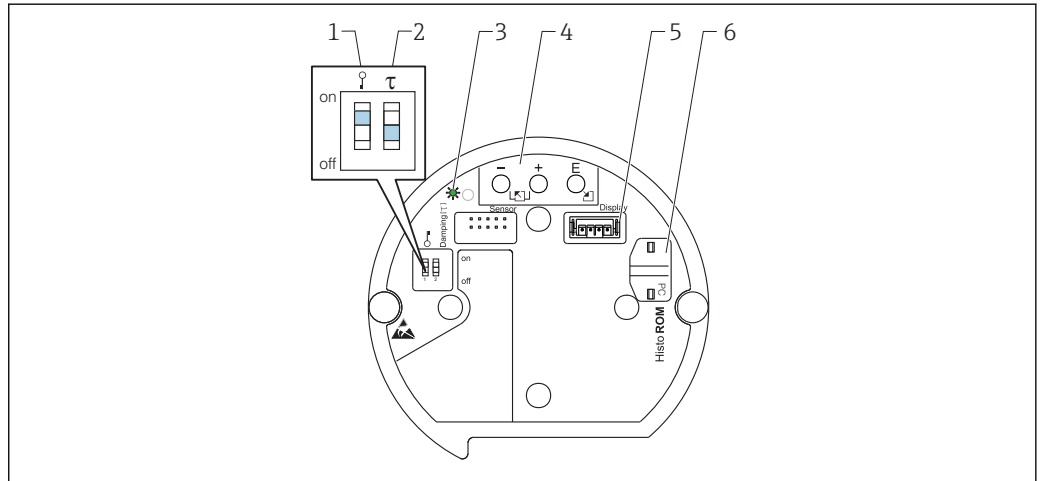
Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Ausgang, Bedienung"

**Bedientasten und -elemente innen auf dem Elektronikeinsatz**

Bestellinformation:

Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Ausgang, Bedienung"

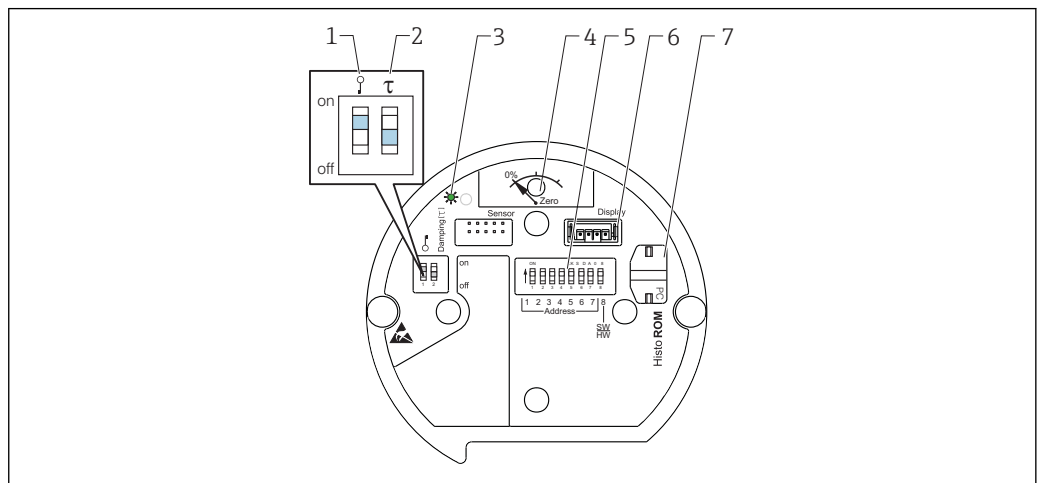
*HART*



A0020031

- 1 *DIP-Schalter, um messwertrelevante Parameter zu verriegeln/entriegeln*
- 2 *DIP-Schalter für Dämpfung ein/aus*
- 3 *grüne LED zur Anzeige bei Werteübernahme*
- 4 *Bedientaste*
- 5 *Steckplatz für optionale Anzeige*
- 6 *Steckplatz für optionales HistoROM®/M-DAT*

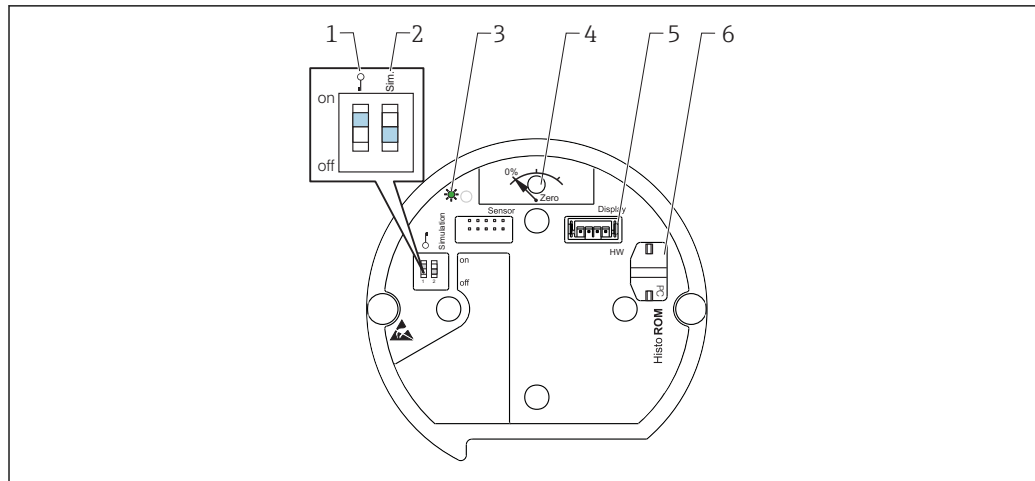
*PROFIBUS PA*



A0020032

- 1 *DIP-Schalter, um messwertrelevante Parameter zu verriegeln/entriegeln*
- 2 *DIP-Schalter für Dämpfung ein/aus*
- 3 *grüne LED zur Anzeige bei Werteübernahme*
- 4 *Taste für Lageabgleich und Geräte-Reset*
- 5 *DIP-Schalter für Busadresse*
- 6 *Steckplatz für optionale Anzeige*
- 7 *Steckplatz für optionales HistoROM®/M-DAT*

## FOUNDATION Fieldbus



A0020033

- 1 DIP-Schalter, um messwertrelevante Parameter zu verriegeln/entriegeln
- 2 DIP-Schalter für Simulationsmodus ein/aus
- 3 grüne LED zur Anzeige bei Werteübernahme
- 4 Taste für Lageabgleich und Geräte-Reset
- 5 Steckplatz für optionale Anzeige
- 6 Steckplatz für optionales HistoROM®/M-DAT

## Fernbedienung

In Abhängigkeit der Schalterstellung des Schreibschutzes am Gerät sind alle Softwareparameter zugänglich.

| Hard- und Software für die Fernbedienung | HART | PROFIBUS PA | FOUNDATION Fieldbus |
|--|------|-------------|---------------------|
| FieldCare                                | ✓    | ✓           | ✓                   |
| FieldXpert SFX100                        | ✓    | –           | ✓                   |
| NI-FBUS Konfigurator                     | –    | –           | ✓                   |
| HistoROM®/M-DAT                          | ✓    | ✓           | ✓                   |

## FieldCare

FieldCare ist ein auf der FDT-Technologie basierendes Anlagen-Asset-Management Tool von Endress+Hauser. Über FieldCare können Sie alle Endress+Hauser-Geräte sowie Fremdgeräte, welche den FDT-Standard unterstützen, parametrieren.

FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

- Parametrierung von Messumformern im Off- und Online-Betrieb
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload/Download)
- HistoROM®/M-DAT-Analyse
- Dokumentation der Messstelle

Verbindungsmöglichkeiten:

- HART über Commubox FXA195 und der USB-Schnittstelle eines Computers
- PROFIBUS PA über Segmentkoppler und PROFIBUS-Schnittstellenkarte
- Service-Schnittstelle mit Commubox FXA291 und ToF Adapter FXA291 (USB).

Für weitere Informationen steht Ihnen Ihr nächstes Endress+Hauser Vertriebsbüro gerne zur Verfügung.

## Field Xpert SFX100

Field Xpert ist ein Industrie-PDA mit integriertem 3.5" Touchscreen von Endress+Hauser basierend auf Windows Mobile. Er bietet drahtlose Kommunikation über das optionale VIATOR Bluetooth Modem von Endress+Hauser. Field Xpert dient auch als autonomes Instrument für Asset-Management-Anwendungen. Für Einzelheiten siehe BA00060S/04/DE.

### Commubox FXA195

Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle. Für Einzelheiten siehe TI00404F/00/DE.

### Commubox FXA291

Die Commubox FXA291 verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops. Für Einzelheiten siehe TI00405C/07/DE.



Für die folgenden Endress+Hauser Geräte benötigen Sie außerdem das Zubehörteil "ToF Adapter FXA291":

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70

### ToF Adapter FXA291

Der ToF Adapter FXA291 verbindet die Commubox FXA291 mit Geräten der ToF Plattform, Druckgeräten und Gammapilot über die USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops. Für Einzelheiten siehe KA00271F.

### Profiboard

Zum Anschluss eines PC an den PROFIBUS.

### Proficard

Zum Anschluss eines Laptops an den PROFIBUS.

### FF-Konfigurations-Programm

FF-Konfigurations-Programm wie z.B. NI-FBUS Konfigurator, um

- Geräte mit "FOUNDATION Fieldbus Signal" in ein FF-Netzwerk aufzunehmen
- FF-spezifische Parameter einzustellen

*Fernbedienung über NI-FBUS Konfigurator:*

Mit dem NI-FBUS Konfigurator kann man sehr einfach mit einer graphischen Oberfläche Verbindungen, feldbasierte Regelungen und zeitsynchrone Funktionen aufbauen, basierend auf dem FOUNDATION Fieldbus Konzept.

Der NI-FBUS Konfigurator kann für folgende Netzwerk Konfigurationen verwendet werden:

- Vergabe der Funktionsblock- und Gerätenamen
- Einstellung der Geräteadresse
- Aufbau und Änderung von feldbasierenden Steuerungen und Regelungen
- Konfigurierung der sensorspezifischen Parameter
- Aufbau und Änderung der zeitsynchronen Funktionen
- Lesen und Speichern von Steuerungen und Regelungen
- Ausführung von Methoden, die in der herstellerspezifischen DD aufgeführt sind (z.B. Grundeinstellungen des Gerätes)
- Anzeige der DD Menüs (z.B. Reiter für Abgleichdaten)
- Speichern der Geräte- und Netzwerkkonfiguration
- Prüfung und Vergleich der gespeicherten mit der aktuellen Konfiguration
- Visualisierung der gespeicherten Konfiguration
- Ersetzen eines virtuellen Gerätes durch ein reales Gerät
- Speichern und Ausdrucken der Konfiguration

---

### HistoROM®/M-DAT (optional)

Das HistoROM®/M-DAT ist ein Speichermodul, das auf jeden Elektronikeinsatz gesteckt werden kann. Das HistoROM®/M-DAT ist jederzeit nachrüstbar (Bestellnummer: 52027785).

**Ihre Vorteile**

- sichere und schnelle Inbetriebnahme gleicher Messstellen durch Kopieren von Konfigurationsdaten eines Transmitters in einen anderen Transmitter
- zuverlässige Überwachung des Prozesses durch zyklisches Aufzeichnen von Druck- und Sensortemperatur-Messwerten
- einfache Diagnose durch Aufzeichnen von diversen Ereignissen wie z.B. Alarmlmeldungen, Konfigurationsänderungen, Zähler für Messbereichsunter- und -überschreitung für Druck und Temperatur sowie Über- und Unterschreiten der Benutzergrenzen für Druck und Temperatur usw.
- Analyse und graphische Auswertung der Ereignisse und Prozessparameter via Software (im Lieferumfang enthalten).

Im Lieferumfang ist zusätzlich eine CD mit einem Endress+Hauser Bedienprogramm enthalten. Bei Bedienung eines FOUNDATION Fieldbus-Gerätes über ein FF-Konfigurationsprogramm können Sie Daten von einem Transmitter in einen anderen Transmitter kopieren. Um auf die im HistoROM®/M-DAT gespeicherten Daten und Ereignisse zugreifen zu können, benötigen Sie das Endress+Hauser Bedienprogramm FieldCare und die Service-Schnittstelle Commubox FXA291 sowie den ToF Adapter FXA291.

**Bestellinformation:**

Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung:" Option "N" oder

Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Anwendungspaket:" Option "EN" oder

als separates Zubehör (Teilenr.: 52027785).



Für weitere Informationen steht Ihnen Ihr nächstes Endress+Hauser Vertriebsbüro gerne zur Verfügung.

**Systemintegration**

Das Gerät kann mit einer Messstellenbezeichnung (max. 8 alphanumerische Zeichen) ausgestattet werden.

| Bezeichnung                         | Option <sup>1)</sup> |
|-------------------------------------|----------------------|
| Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez. | Z1                   |
| Busadresse, siehe Zusatzspez.       | Z2                   |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Kennzeichnung"

## Planungshinweise Druckmittlersysteme

### HINWEIS

#### Falsche Auslegung/Bestellung von Druckmittlersystemen

Die Performance sowie der erlaubte Einsatzbereich eines Druckmittlersystems sind abhängig von der verwendeten Prozessmembrane, vom Füllöl, der Ankopplung, Bauform sowie von den jeweils vorliegenden Prozess- und Umgebungsbedingungen.

- Für die Auswahl geeigneter Druckmittlersysteme für Ihre jeweiligen Anwendungen stellt Ihnen Endress+Hauser das kostenlose Auswahltool "Applicator Sizing Diaphragm Seal" auf [www.endress.com/applicator](http://www.endress.com/applicator) oder auf DVD zur Verfügung.

1 MyApplicator | Kontakt | Nutzungsbedingungen | Bugreport | über Applicator | Hilfe

← Applicator → Auslegung → Pressure

1 Selection 2 Sizing 3 Configuration

Applicator Tool wählen

Sizing Diaphragm Seal Auslegung von Druckmittlermessumformern

Auslegung Diagramme Bestellnummer Installationsüberprüfung Hornkurve Einheitenrechner Einheiteneinstellung

Hauptparameter

1 Produkt Cerabar S PMP75 3

1 Hinweis: Verwenden Sie "MyApplicator" um verschiedene Optionen festzulegen.

1 Transmitterdaten

1 Sensor 1bar/100kPa/15psi relativ

1 Eingestellte Spanne 1 000 mbar

1 Membranmaterial 316L

Prozessanschluss Filter Alle

1 Druckmittler DNS0 PH10-40 B1, 316L

1 Transmittermontage Direkt

1 Füllflüssigkeit Silikonöl

1 Prozess- und Umgebungsbedingungen

|                           | minimal | nominal | maximal | Einheit |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1 Prozesstemperatur       | -10     | 25      | 100     | °C      |
| 1 Umgebungstemperatur     | -10     | 25      | 60      | °C      |
| 1 Statischer Druck (abs.) | 900     | 1 000   | 2 000   | mbar    |

1 Messgenauigkeit und Offset

|  | % span /10K | mbar/10K |
|--|-------------|----------|
| 1 Fehler durch Umgebungstemperaturänderung | 0.073       | 0.728    |
| 1 Fehler durch Prozesstemperaturänderung   | 0.048       | 0.477    |

Kalibration Offset

|                                      | minimal | nominal | maximal | Einheit |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1 Maximaler Offset nach Installation | -4.2    | 0       | 6.1     | mbar    |
|                                      | -0.4    | 0       | 0.6     | %span   |

1 Ergebnisse

|                         | minimal | nominal | maximal | Einheit |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1 Antwortzeit Tau (T63) | 0.2     | 0.2     | 0.2     | s       |
| 1 Membranauslastung     | -23     | 0       | 15      | %       |

Konfigurator Drucke Sizing --> Selection

In Warenkorb

Reset

TAG

1 Hinweis: Prozesstemperaturbereich / Prozessdruckgrenze

Der angegebene Bereich kann durch die Auswahl des Prozessanschlusses reduziert werden. Beachten Sie die Druck-Temperaturabhängigkeit. Die entsprechenden Druckwerte entnehmen Sie bitte aus den Normen.

Warnungen / Fehlermeldungen

A0021695-DE

1 My Applicator - Konfiguration der Applicator Einstellungen

2 Applicator Hilfe

3 Mouse-Over Hilfe - fahren Sie mit dem Mauszeiger über diese Felder und erhalten Sie eine Kurzinformation

Für weitere Informationen oder die Auslegung der für Sie optimalen Druckmittlerlösung steht Ihnen natürlich auch Ihr nächstes Endress+Hauser Vertriebsbüro zur Verfügung.

### Einsatzfälle

Druckmittlersysteme sollten eingesetzt werden, wenn eine Trennung zwischen Prozess und Messgerät erforderlich ist. Druckmittlersysteme bieten in den folgenden Fällen deutliche Vorteile:

- bei extremen Prozesstemperaturen
- bei aggressiven Messstoffen
- bei kristallisierenden Messstoffen
- bei korrosiven, hochviskosen oder feststoffhaltigen Messstoffen
- bei heterogenen und faserigen Messstoffen
- wenn eine extreme Reinigung der Messstelle erforderlich ist oder bei sehr feuchten Einbauorten
- wenn die Messstelle starken Vibrationen ausgesetzt ist
- bei schwer zugänglichen Einbauorten

**Aufbau und Wirkungsweise**

Druckmittler sind Trennvorlagen zwischen dem Messsystem und dem Prozess.

Ein Druckmittlersystem besteht aus:

- einem Druckmittler bei einem einseitigen System z.B. FMD77 bzw. zwei Druckmittlern bei einem zweiseitigen System z.B. FMD78
- einer Kapillarleitung oder zwei Kapillarleitungen
- Füllmedium und
- einem Differenzdrucktransmitter.

Der Prozessdruck wirkt über die Prozessmembrane des Druckmittlers auf das flüssigkeitsgefüllte System, das den Prozessdruck über die Kapillarleitung auf den Sensor des Differenzdrucktransmitters überträgt.

Endress+Hauser liefert alle Druckmittlersysteme in geschweißter Ausführung. Das System ist hermetisch dicht, wodurch eine höhere Zuverlässigkeit erreicht wird.

Der Druckmittler bestimmt den Einsatzbereich des Systems durch

- den Durchmesser der Prozessmembrane
- die Steifigkeit und dem Werkstoff der Prozessmembrane
- die Bauform (Ölvolumen)

**Durchmesser der Prozessmembrane**

Je größer der Durchmesser der Prozessmembrane ist (kleinere Steifigkeit), desto kleiner ist der Temperatureinfluss auf das Messergebnis.

**Steifigkeit der Prozessmembrane**

Die Steifigkeit ist vom Durchmesser der Prozessmembrane, vom Werkstoff, der eventuell vorhandenen Beschichtung sowie von der Dicke und Form der Prozessmembrane abhängig. Die Dicke der Prozessmembrane und die Form sind konstruktiv festgelegt. Die Steifigkeit einer Prozessmembrane eines Druckmittlers beeinflusst den Temperatureinsatzbereich und den durch Temperatureinflüsse verursachten Messfehler.

*Die neue TempC Membrane: Höchste Genauigkeit und Prozesssicherheit bei der Druck- und Differenzdruckmessung mit Druckmittlern*

Um in diesen Anwendungen noch genauer zu messen und die Prozesssicherheit zu erhöhen, hat Endress+Hauser die auf einer völlig neuartigen Technologie beruhende TempC Membrane entwickelt. Diese Membrane garantiert ein Höchstmaß an Genauigkeit und Prozesssicherheit in Druckmittlerapplikationen.

- Der sehr niedrige Temperatureffekt minimiert den Einfluss von Schwankungen der Prozess- und Umgebungstemperatur und garantiert dadurch genaue sowie sichere Messungen. Temperaturbedingte Messungenauigkeiten werden auf ein Minimum reduziert.
- Die TempC Membrane kann bei Temperaturen zwischen  $-40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ ) und  $+250\text{ °C}$  ( $+482\text{ °F}$ ) verwendet werden. Dies garantiert selbst bei sehr langen Sterilisations- und Reinigungszyklen (SIP/CIP) in Tanks und Rohrleitungen mit hohen Temperaturen höchste Prozesssicherheit.
- Dank der TempC Membrane kann mit kleineren Abmessungen instrumentiert werden. Mit einem kleineren Prozessanschlusses misst die neue Membran mindestens so genau wie eine konventionelle Membran mit größerem Durchmesser.
- Kurze Erholzeiten nach Temperaturschocks erlauben bei Batchprozessen kürzere Stillstandzeiten und somit eine wesentlich höhere Verfügbarkeit der Produktionsanlagen.
- Zudem überzeugt die TempC Membrane durch verbesserte hygienische Reinigbarkeit sowie die Unempfindlichkeit bei starken Drucklastwechseln.

Bestellinformationen:

Siehe Produktkonfigurator beim jeweiligen Prozessanschluss und bei der Auswahl der Prozessmembrane.

Auswahl im Applicator:

Im Bereich "Transmitterdaten" im Feld "Membranmaterial".

**Kapillare**

Standardmäßig werden Druckmittler mit folgenden Kapillar-Innendurchmessern eingesetzt:

- $\leq$  DN 50: 1 mm (0,04 in)
- $>$  DN 50: 2 mm (0,08 in)

Die Kapillarleitung beeinflusst durch ihre Länge und ihren Innendurchmesser die thermische Änderung, den Umgebungs-Temperatureinsatzbereich und die Antwortzeit eines Druckmittlersystems.

**Füllöl**

Bei der Auswahl des Füllöls sind Messstoff- und Umgebungstemperatur sowie der Prozessdruck von entscheidender Bedeutung. Beachten Sie die Temperaturen und Drücke während der Inbetriebnahme und der Reinigung. Ein weiteres Auswahlkriterium ist die Verträglichkeit des Füllöls mit den Anforderungen des Messstoffes. So dürfen z.B. in der Nahrungsmittelindustrie nur gesundheitlich unbedenkliche Füllöle eingesetzt werden, wie z.B. Pflanzenöl oder Silikonöl (siehe auch folgenden Abschnitt "Druckmittler-Füllöle").

Das eingesetzte Füllöl beeinflusst die thermische Änderung, den Temperatureinsatzbereich eines Druckmittlersystems und die Antwortzeit. Eine Temperaturänderung hat eine Volumenänderung des Füllöls zur Folge. Die Volumenänderung ist abhängig vom Ausdehnungskoeffizient und vom Volumen des Füllöls bei Kalibriertemperatur (konstant im Bereich: +21...+33 °C (+70...+91 °F)). Der Einsatzbereich kann durch ein Füllöl mit einem kleineren Ausdehnungskoeffizienten und durch eine kürzere Kapillare ausgeweitet werden.

Beispielsweise dehnt sich bei einer Temperaturerhöhung das Füllöl aus. Das zusätzliche Volumen drückt auf die Prozessmembrane eines Druckmittlers. Je steifer eine Prozessmembrane ist, desto größer ist deren Rückstellkraft, die einer Volumenänderung entgegenwirkt und zusätzlich zum Prozessdruck auf die Messzelle wirkt und somit den Nullpunkt verschiebt.

**Differenzdrucktransmitter**

Der Differenzdrucktransmitter beeinflusst durch das Volumen seiner Seitenflansche und durch sein Steuervolumen den Temperatureinsatzbereich, den TK Nullpunkt und die Antwortzeit. Das Steuervolumen ist das Volumen, das verschoben werden muss, um den kompletten Messbereich zu durchfahren.

Die Differenzdrucktransmitter von Endress+Hauser sind hinsichtlich minimalen Steuervolumens und Seitenflansches optimiert.

**Druckmittler-Füllöle**

| Füllöl             | Erlaubter Temperaturbereich <sup>1)</sup> bei 0,05 bar (0,725 psi) ≤ p <sub>abs</sub> ≤ 1 bar (14,5 psi) | Erlaubter Temperaturbereich <sup>1)</sup> bei p <sub>abs</sub> ≥ 1 bar (14,5 psi) | Dichte [g/cm <sup>3</sup> ] / [SGU] | Viskosität [mm <sup>2</sup> /s] / [cSt] bei 25 °C (77 °F) | Ausdehnungskoeffizient <sup>2)</sup> [1/K] | Hinweise <sup>3)</sup>                     | Option <sup>4)</sup>    |
|--------------------|--|---|-------------------------------------|---|--|--|-------------------------|
| Silikonöl          | -40...+180 °C (-40...+356 °F)  | -40...+250 °C (-40...+482 °F)   | 0,96                                | 100   | 0,00096                                    | (lebensmitteltauglich FDA 21 CFR 175.105)  | FMD77: A<br>FMD78: A, 1 |
| Hochtemperaturöl   | -10...+200 °C (+14...+392 °F)  | -10...+400 °C (+14...+752 °F) <sup>5) 6) 7)</sup>                                 | 1,00                                | 150   | 0,00096                                    | (hohe Temperaturen)                        | FMD77: V<br>FMD78: C, 3 |
| Inertes Öl         | -40...+80 °C (-40...+176 °F)   | -40...+175 °C (-40...+347 °F)   | 1,87                                | 27  | 0,000876                                   | (für Reinstgas- und Sauerstoffanwendungen) | FMD77: F<br>FMD78: D, 4 |
| Pflanzenöl         | -10...+120 °C (+14...+248 °F)  | -10...+200 °C (+14...+392 °F)   | 0,94                                | 9,5   | 0,00101                                    | (lebensmitteltauglich FDA 21 CFR 172.856)  | FMD77: D<br>FMD78: B, 2 |
| Niedertemperaturöl | -70...+80 °C (-94...+176 °F)   | -70...+180 °C (-94...+356 °F)   | 0,92                                | 4,4   | 0,00108                                    | (niedrige Temperaturen)                    | FMD77: L<br>FMD78: E, 5 |

- 1) Temperaturgrenzen des Gerätes und des Systems beachten.
- 2) Die thermische Änderung des Druckmittlers sowie weitere wichtige technische Leistungsmerkmale entnehmen Sie bitte dem Auswahltool "Applicator Sizing Diaphragm Seal".
- 3) Für Druckmittlergeräte mit 3-A und EHEDG-Zertifikaten, nur Füllöle mit FDA-Zulassung auswählen!
- 4) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Füllmedium"
- 5) 325 °C (617 °F) bei ≥ 1 bar (14,5 psi) Absolutdruck.
- 6) 350 °C (662 °F) bei ≥ 1 bar (14,5 psi) Absolutdruck (max. 200 Stunden).
- 7) 400 °C (752 °F) bei ≥ 1 bar (14,5 psi) Absolutdruck (max. 10 Stunden).

**Einsatztemperaturbereich**

Der Einsatztemperaturbereich eines Druckmittlersystems ist abhängig von Füllöl, Kapillarlänge und -innendurchmesser, Prozesstemperatur und Ölvolumen des Druckmittlers.

Der Einsatzbereich kann durch ein Füllöl mit einem kleineren Ausdehnungskoeffizienten und durch eine kürzere Kapillare ausgeweitet werden.

**Antwortzeit**

Die Viskosität des Füllöls, die Kapillarlänge und der Kapillar-Innendurchmesser beeinflussen den Reibungswiderstand. Je höher der Reibungswiderstand, desto länger die Antwortzeit. Des Weiteren beeinflusst das Steuervolumen der Messzelle die Antwortzeit. Je geringer das Steuervolumen der Messzelle ist, desto weniger Füllöl muss im Druckmittlersystem verschoben werden.

Für die Auswahl geeigneter Druckmittlersysteme für Ihre jeweiligen Anwendungen stellt Ihnen Endress+Hauser das kostenlose Auswahltool "Applicator Sizing Diaphragm Seal" auf [www.endress.com/applicator](http://www.endress.com/applicator) oder auf DVD zur Verfügung.

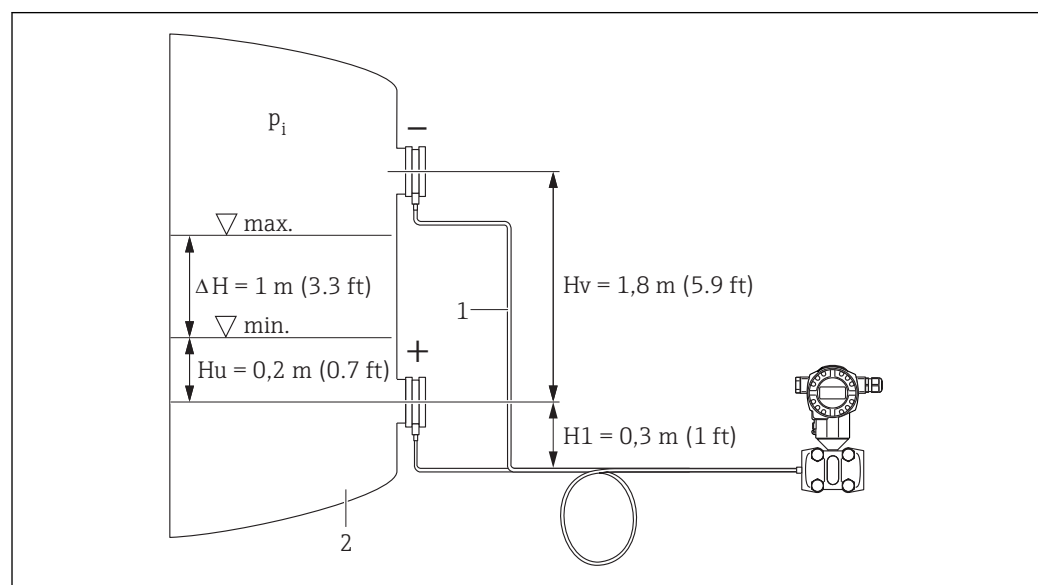
**Reinigungshinweise**

- Um die Prozessmembrane reinigen zu können, ohne den Messumformer aus dem Prozess zu nehmen, bietet Endress+Hauser als Zubehör Spülringe an. Für weitere Informationen steht Ihnen Ihr nächstes Endress+Hauser Vertriebsbüro zur Verfügung.
- Für Rohrdruckmittler empfehlen wir eine CIP Reinigung (clean in place (Heißwasser)) vor der SIP Reinigung (sterilization in place (Dampf)). Eine häufige Anwendung der SIP Reinigung erhöht die Beanspruchung der Prozessmembrane. Unter ungünstigen Umständen kann auf langfristige Sicht ein häufiger Temperaturwechsel zur Materialermüdung der Prozessmembrane und möglicherweise zur Leckage führen.

**Einbauhinweise****Druckmittlersysteme**

- Ein Druckmittler bildet mit dem Messumformer ein geschlossenes, kalibriertes System, das durch Öffnungen im Druckmittler und im Messwerk des Messumformers befüllt wurde. Diese Öffnungen sind versiegelt und dürfen nicht geöffnet werden.
- Bei Geräten mit Druckmittlern und Kapillaren ist bei der Auswahl der Messzelle die Nullpunktverschiebung durch den hydrostatischen Druck der Füllflüssigkeitssäule in den Kapillaren zu beachten. Bei Wahl einer Messzelle mit kleinem Messbereich kann es infolge eines Lageabgleiches zu einer Übersteuerung des Sensornennbereiches kommen (siehe folgende Abbildung und folgendes Beispiel).
- Für Geräte mit Kapillare empfehlen wir für die Montage eine geeignete Halterung (Montagehalter).
- Bei der Montage ist für ausreichende Zugentlastung der Kapillarleitung zu sorgen, um das Abknicken der Kapillare zu verhindern (Biegeradius Kapillare  $\geq 100$  mm (3,94 in)).
- Für weiterführende Einbauhinweise stellt Ihnen Endress+Hauser das kostenlose Auswahltool "Applicator Sizing Diaphragm Seal" online auf [www.endress.com/applicator](http://www.endress.com/applicator) oder offline auf CD zur Verfügung.

Auswahl der Messzelle (Hydrostatischen Druck der Füllflüssigkeitssäule in den Kapillaren beachten!)



1 Kapillare mit Silikonöl:  $\rho_{Fl} = 0,96 \text{ kg (2,12 lb) dm}^3$

2 Behälter mit Wasser:  $\rho_M = 1,0 \text{ kg (2,21 lb) dm}^3$

Druck auf der Minus-Seite des Differenzdrucktransmitter (p-) bei leerem Behälter (minimaler Füllstand):

$$\begin{aligned}
 p_- &= p_{HV} + p_{H1} = H_v \cdot \rho_{FI} \cdot g + H_1 \cdot \rho_{FI} \cdot g + p_i \\
 &= 1,8 \text{ m} \cdot 0,96 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 0,3 \text{ m} \cdot 0,96 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + p_i \\
 &= 197,77 \text{ mbar} + p_i
 \end{aligned}$$

A0023962

Druck auf der Plus-Seite des Differenzdrucktransmitter ( $p_+$ ) bei leerem Behälter (minimaler Füllstand):

$$\begin{aligned}
 p_+ &= p_{HU} + p_{H1} = H_u \cdot \rho_M \cdot g + H_1 \cdot \rho_{FI} \cdot g + p_i \\
 &= 0,2 \text{ m} \cdot 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 0,3 \text{ m} \cdot 0,96 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + p_i \\
 &= 47,87 \text{ mbar} + p_i
 \end{aligned}$$

A0023981

Differenzdruck am Transmitter ( $\Delta p_{\text{Transmitter}}$ ) bei leerem Behälter:

$$\begin{aligned}
 \Delta p_{\text{Transmitter}} &= p_+ - p_- \\
 &= 47,87 \text{ mbar} - 197,77 \text{ mbar} \\
 &= -149,9 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

A0023982

Ergebnis:

Bei gefülltem Behälter würden am Differenzdrucktransmitter ein Differenzdruck von  $-51,80 \text{ mbar}$  ( $-0,762 \text{ psi}$ ) anliegen. Bei leerem Tank liegt ein Differenzdruck von  $-149,90 \text{ mbar}$  ( $-2,2485 \text{ psi}$ ) an. Somit ist für diesen Anwendungsfall eine  $500 \text{ mbar}$  ( $7,5 \text{ psi}$ )-Messzelle erforderlich.

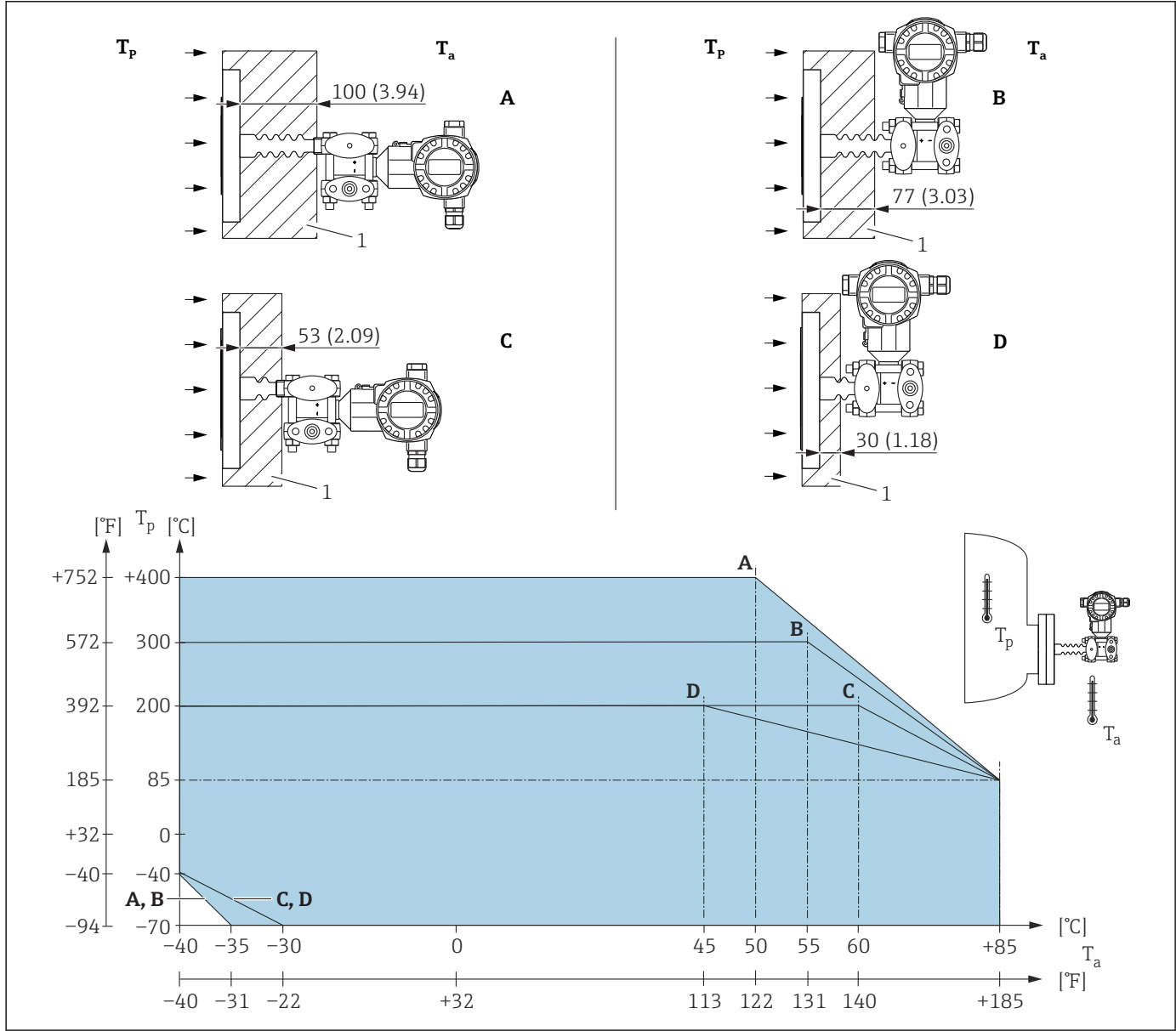
### Kapillare

Um genauere Messergebnisse zu erhalten und einen Defekt des Gerätes zu vermeiden, die Kapillaren wie folgt montieren:

- schwingungsfrei (um zusätzliche Druckschwankungen zu vermeiden)
- nicht in der Nähe von Heiz- oder Kühlleitungen
- isolieren bei tieferer oder höherer Umgebungstemperatur als der Referenztemperatur
- mit einem Biegeradius  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $3,94 \text{ in}$ )
- Bei Druckmittlersystemen mit Kapillare muss für ausreichende Zugentlastung gesorgt werden, um das Abknicken der Kapillare zu verhindern (Biegeradius Kapillare  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $3,94 \text{ in}$ )).
- Bei Geräten mit Kapillaren ist bei der Auswahl der Messzelle die Nullpunktverschiebung durch den hydrostatischen Druck der Füllflüssigkeitssäule in den Kapillaren zu beachten. Bei Wahl einer Messzelle mit kleinem Messbereich, kann es infolge eines Lageabgleiches zu einer Übersteuerung kommen.

**Wärmedämmung - FMD77**

Der FMD77 darf nur bis zu einer bestimmten Höhe isoliert werden. Die maximal erlaubte Isolierhöhe gilt für ein Isoliermaterial mit einer Wärmeleitfähigkeit  $\leq 0,04 \text{ W}/(\text{m} \times \text{K})$  und für die maximal erlaubte Umgebungs- und Prozesstemperatur. Die Daten wurden unter der kritischsten Anwendung "ruhende Luft" ermittelt.



A0025889

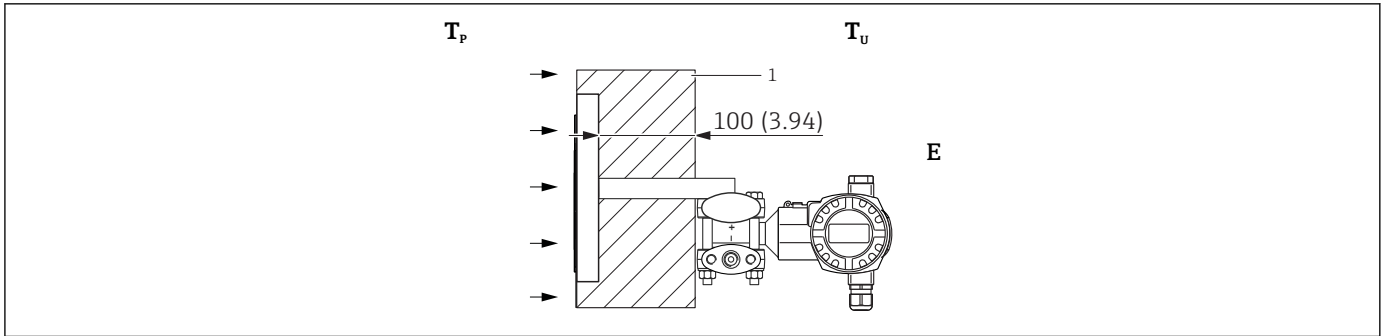
1 Isoliermaterial

Ohne Isolierung vermindert sich die zulässige Umgebungstemperatur um 5 K.

| Position | Bauform                | Temperatorkoppler | Option <sup>1)</sup> |
|----------|------------------------|-------------------|----------------------|
| A        | Transmitter horizontal | lang              | MA <sup>2)</sup>     |
| B        | Transmitter vertikal   | lang              | MB                   |
| C        | Transmitter horizontal | kurz              | MC                   |
| D        | Transmitter vertikal   | kurz              | MD                   |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Bauform; Temperatorkoppler"

2) Standard



A0023984

1 Isoliermaterial

| Position | Bauform  | Umgebungstemperatur $T_U$    | Prozesstemperatur $T_P$  | Option <sup>1)</sup> |
|----------|--|------------------------------|--|----------------------|
| E        | U-Profilhalter, Transmitter horizontal<br>(für Geräte welche eine CRN-Zulassung benötigen) | $\leq 70\text{ °C}$ (158 °F) | max. 350 °C (662 °F) abhängig vom eingesetzten Druckmittler-Füllöl | <sup>2)</sup>        |

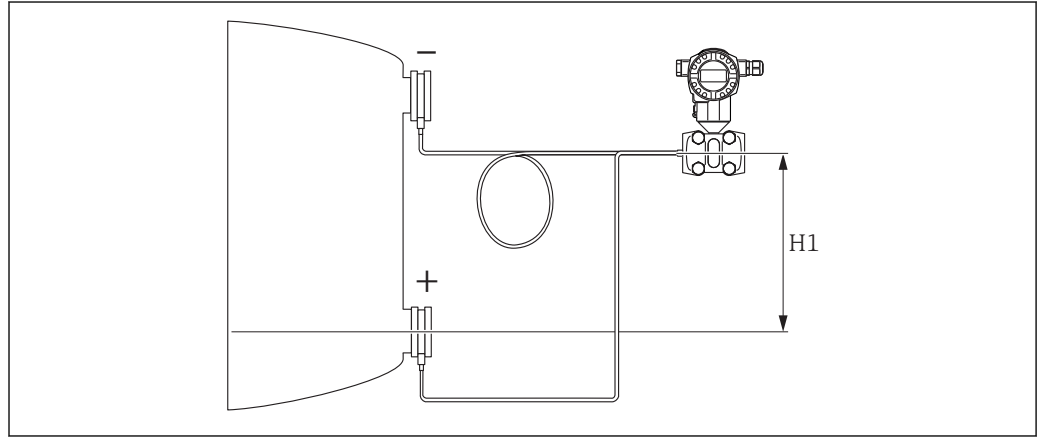
- 1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"
- 2) In Kombination mit CSA-Zulassung.

## Vakuumanwendungen

## Montagehinweise

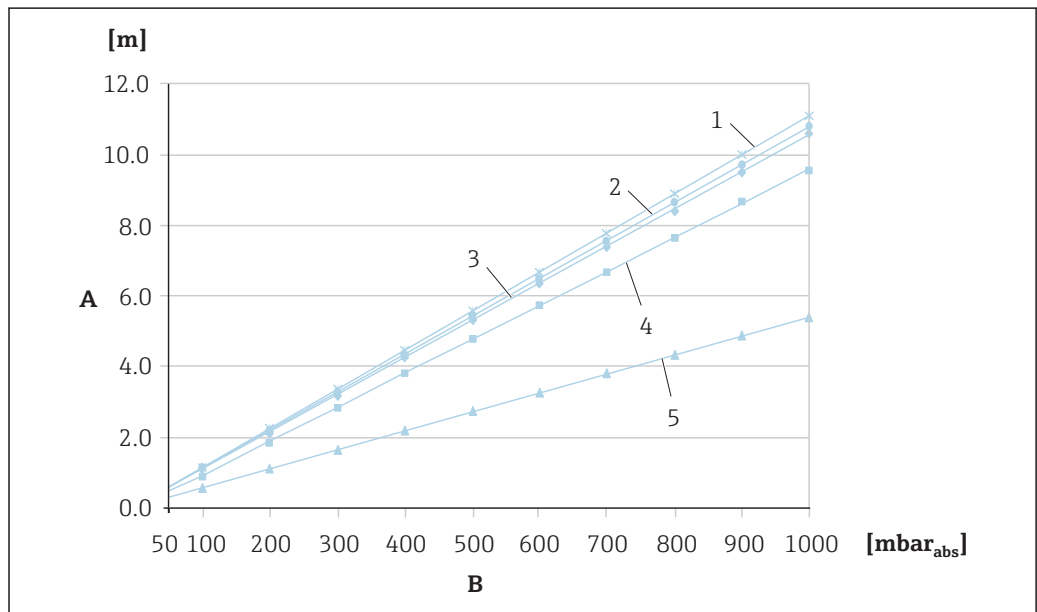
Bei Anwendungen unter Vakuum empfiehlt Endress+Hauser den Drucktransmitter unterhalb des unteren Druckmittlers zu montieren. Hierdurch wird eine Vakuumbelastung der Druckmittler bedingt durch die Vorlage des Füllöls in den Kapillaren vermieden.

Bei einer Montage des Drucktransmitters oberhalb des unteren Druckmittlers darf der maximale Höhenunterschied  $H_1$  gemäß folgenden Abbildungen nicht überschritten werden:



A0023983

Der maximale Höhenunterschied ist abhängig von der Dichte des Füllöls und dem kleinsten Druck, der an dem Druckmittler der Plus-Seite jemals auftreten darf (leerer Behälter), siehe folgende Abbildung:



A0023986-DE

- A Höhenunterschied  $H_1$   
 B Druck am Druckmittler  
 1 Niedertemperaturöl  
 2 Pflanzenöl  
 3 Silikonöl  
 4 Hochtemperatur-Öl  
 5 inertes Öl

## Zertifikate und Zulassungen

### CE-Zeichen

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der zutreffenden EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

### RCM-Tick Kennzeichnung


Das ausgelieferte Produkt oder Messsystem entspricht den ACMA (Australian Communications and Media Authority) Regelungen für Netzwerkitintegrität, Leistungsmerkmale sowie Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen. Insbesondere werden die Vorgaben der elektromagnetischen Verträglichkeit eingehalten. Die Produkte sind mit der RCM-Tick Kennzeichnung auf dem Typenschild versehen.



A0029561

### Ex-Zulassungen

- ATEX
- FM
- CSA
- NEPSI
- IECEX
- GOST auf Anfrage
- auch Kombinationen verschiedener Zulassungen

Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Ex-Dokumentationen, die Sie ebenfalls anfordern können. Die Ex-Dokumentation liegt bei allen Ex-Geräten standardmäßig bei →  106.

### EAC-Konformität

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EAC-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EAC-Konformitätserklärung aufgeführt.

Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des EAC-Zeichens.

### Geeignet für Hygiene-Anwendungen

Das Gerät ist mit hygienischen Prozessanschlüssen erhältlich (Übersicht: siehe Bestellcode). Die lebensmittelberührenden Werkstoffe der hygienischen Prozessanschlüsse erfüllen die Rahmenverordnung (EG) 1935/2004.

#### **VORSICHT**


#### **Verunreinigungen im Prozess!**

Vergiftungsgefahr bei Verwendung falscher Dichtungen und Teile!

- ▶ Um das Risiko einer Verunreinigung zu vermeiden, sind bei der Installation die Gestaltungsgrundsätze der EHEDG, Dokument 37 "Reinigungsgerechte Konstruktion und Anwendung von Sensoren" und Dokument 16 "Hygienegerechte Rohrverschraubungen", einzuhalten.
- ▶ Es sind geeignete Armaturen und Dichtungen zu verwenden, um eine hygienegerechte Konstruktion entsprechend den Auflagen des 3-A SSI und der EHEDG zu gewährleisten.
- ▶ Die lecksicheren Verbindungen können mit den in dieser Branche üblichen Reinigungsmethoden (CIP und SIP) gereinigt werden. Bei CIP (Clean in Place)- und SIP (Sterilize in Place)-Prozessen sind die Druck- und Temperaturspezifikationen des Sensors und der Prozessanschlüsse zu beachten.
- ▶ Für Druckmittlergeräte mit 3-A und EHEDG-Zertifikaten, nur Füllöle mit FDA-Zulassung auswählen!



A0026782

 Die spaltfreien Verbindungen lassen sich mit den branchenüblichen Reinigungsmethoden rückstandslos reinigen.

#### Funktionale Sicherheit SIL / IEC 61508 Konformitätserklärung (optional)

Der Deltabar S mit 4...20 mA-Ausgangssignal wurde nach der Norm IEC 61508 entwickelt. Das Gerät ist für Differenzdruck- Füllstand- und Durchflussüberwachung bis SIL 3 einsetzbar. Für eine ausführliche Beschreibung von Sicherheitsfunktionen mit Deltabar S, Einstellungen und Kenngrößen zur Funktionalen Sicherheit siehe das "Handbuch zur Funktionalen Sicherheit - Deltabar S" SD00189P.

Für Geräte bis SIL 3 / IEC 61508 Konformitätserklärungen siehe:

Bestellinformation:

Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 1" Option "E"

#### Überfüllsicherung

WHG (siehe Dokument ZE00259P/00/DE)

Bestellinformation:

Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung" Option "6".

#### CRN-Zulassung

Für einige Gerätevarianten gibt es eine CRN-Zulassung. Für ein CRN-zugelassenes Gerät muss ein CRN-zugelassener Prozessanschluss mit einer CSA-Zulassung bestellt werden. Diese Geräte werden mit einem separaten Schild mit der Registrierungsnummer CRN 0F10524.5C ausgestattet.

Bestellinformation:

Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss; Werkstoff" und

Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung" (nur in Verbindung mit einem zugelassenen Prozessanschluss)

#### Externe Normen und Richtlinien

Die angewandten Europäischen Normen und Richtlinien können den zugehörigen EG-Konformitätserklärungen entnommen werden. Es wurden außerdem angewandt:

##### DIN EN 60770 (IEC 60770):

Messumformer zum Steuern und Regeln in Systemen der industriellen Prozesstechnik. Teil 1: Methoden für Bewertung des Betriebsverhaltens

##### DIN 16086:

Elektrische Druckmessgeräte, Druckaufnehmer, Druckmessumformer, Druckmessgeräte Begriffe, Angaben in Datenblättern

##### EN 61326-X:

EMV Produktfamilienorm für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.

##### EN 60529:

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

#### Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (DGRL)

##### Druckgeräte mit zulässigem Druck $\leq 200$ bar (2 900 psi)

Druckgeräte (maximal zulässiger Druck PS  $\leq 200$  bar (2 900 psi)) können nach der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU als druckhaltende Ausrüstungsteile eingestuft werden. Wenn der maximal zuläs-

sige Druck  $\leq 200$  bar (2 900 psi) und das druckhaltende Volumen des Druckgerätes  $\leq 0,1$  l betragen, so unterliegt das Druckgerät der Druckgeräterichtlinie (siehe Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU, Art.4, Absatz 3). Die Druckgeräterichtlinie beschreibt lediglich, dass das Druckgerät entsprechend der "guten Ingenieurspraxis in einem der Mitgliedsländer" entworfen und gefertigt werden muss.

*Begründung:*

- Druckgeräterichtlinie DGRL (PED) 2014/68/EU, Artikel 4, Absatz 3
- Pressure equipment directive 2014/68/EU, Commission 's Working Group "Pressure", Guideline A-05 + A-06

*Anmerkung:*

Für Druckgeräte, die Teil einer Sicherheitseinrichtung zum Schutz einer Rohrleitung oder eines Behälters gegen Überschreitung der zulässigen Grenzen sind (Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion entsprechend Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU Art. 2, Abs. 4), ist eine gesonderte Betrachtung vorzunehmen.

#### **Druckgeräte mit zulässigem Druck > 200 bar (2 900 psi)**

Druckgeräte, die für den Einsatz in beliebigen Messmedien vorgesehen sind, mit einem druckhaltenden Volumen von  $< 0,1$  l und einem max. zulässigen Druck PS  $> 200$  bar (2 900 psi) müssen entsprechend der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU die grundlegenden Sicherheitsanforderungen des Anhang I erfüllen. Laut Artikel 13 müssen die Druckgeräte entsprechend Anhang II in Kategorien eingestuft werden. Unter Berücksichtigung des oben angegebenen geringen Volumens können die Druckgeräte in die Kategorie I eingruppiert werden. Sie müssen dann ein CE-Zeichen erhalten.

*Begründung:*

- Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU, Artikel 13, Anhang II
- Pressure equipment directive 2014/68/EU, Commission 's Working Group "Pressure", Guideline A-05

*Anmerkung:*

Für Druckgeräte, die Teil einer Sicherheitseinrichtung zum Schutz einer Rohrleitung oder eines Behälters gegen Überschreitung der zulässigen Grenzen sind (Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion entsprechend Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU, Art. 2, Abs. 4), ist eine gesonderte Betrachtung vorzunehmen.

*Zusätzlich gilt:*

- FMD78 mit Rohrdruckmittler  $\geq 1,5$ "/PN40:  
Geeignet für stabile Gase der Gruppe 1, Kategorie II, Modul A2
- PMD75, PN 420  
Geeignet für stabile Gase der Gruppe 1, Kategorie I, Modul A

---

#### **Herstellereklärungen**

In Abhängigkeit von der gewünschten Konfiguration, können folgende Dokumente zusätzlich zum Gerät bestellt werden:

- FDA-Konformität
- TSE-frei: Materialien frei von tierischem Ursprung
- Verordnung (EG) Nr. 2023/2006 (GMP)
- Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 Materialien in Berührung mit Lebensmitteln

#### **Download der Herstellererklärung**

<http://www.endress.com/de/download>

## Downloads

Search and download operating manuals, brochures, publications, software updates, videos, certificates and a whole host of other documents!

Media Type 1 — Approvals & Certificates 2 — Manufact. Declaration

Product Code 3 —

Text Search

Advanced Search Reset Search 4

A0031778

1. "Zulassungen & Zertifikate" auswählen
2. "Hersteller Erklärungen" auswählen
3. Gewünschte Produktwurzel eingeben
4. "Suche" anklicken

Die verfügbaren Downloads werden angezeigt.

### Schiffbauzulassung

- GL: FMD78, PMD75
- ABS: FMD78, PMD75

Bestellinformation:

Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 1" oder "Zusatzausstattung 2" Option "S".

### Klassifizierung der Prozessdichtung zwischen elektrischem Anschluss und (brennbaren) Prozessmedien gemäß ANSI/ISA 12.27.01

Geräte von Endress+Hauser werden gemäß ANSI/ISA 12.27.01 konstruiert. Dies ermöglicht es dem Anwender, auf die Installation und die Kosten einer externen sekundären Prozessdichtung in der Elektro-Verrohrung (conduit) zu verzichten, welche in ANSI/NFPA 70 (NEC) und CSA 22.1 (CEC) gefordert ist. Diese Geräte entsprechen der nordamerikanischen Installationspraxis und ermöglichen eine sehr sichere und kostengünstige Installation bei Überdruckanwendungen mit gefährlichen Prozessmedien. Die Zuordnung der Dichtungsklasse (Single Seal oder Dual Seal) entnehmen Sie bitte folgender Tabelle:

| Gerät | Zulassung        | Single seal MWP     |
|-------|------------------|---------------------|
| PMD75 | CSA C/ US IS, XP | 420 bar (6 300 psi) |
| FMD77 | CSA C/ US IS, XP | 160 bar (2 400 psi) |
| FMD78 | CSA C/ US IS, XP | 160 bar (2 400 psi) |

Weitere Informationen finden sich in der Control Drawing zum jeweiligen Gerät.

### Abnahmeprüfzeugnis

| Bezeichnung  | FMD77 | FMD78 | PMD75 | Option              |
|--|-------|-------|-------|---------------------|
| 3.1 Materialnachweis, mediumberührte metallische Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis             | ✓     | ✓     | ✓     | B <sup>1) 4)</sup>  |
| Konformitätserklärung NACE MR0175, mediumberührte metallische Teile                                | ✓     | ✓     | ✓     | C <sup>1) 4)</sup>  |
| EN10204-3.1 Material, NACE MR0175, mediumberührte metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis            | ✓     | ✓     | ✓     | D <sup>1) 4)</sup>  |
| Stückprüfung, Testbericht  | ✓     | ✓     | ✓     | 3 <sup>1) 2)</sup>  |
| Drucktest, internes Verfahren, Testbericht   | ✓     | ✓     | ✓     | 4 <sup>1) 2)</sup>  |
| EN10204-3.1 Material mediumberührt +Ra, Ra= Oberflächen-Rauigkeit, Massprüfung, Abnahmeprüfzeugnis | —     | ✓     | —     | 6 <sup>1) 2)</sup>  |
| Delta-Ferrit Messung, internes Verfahren, mediumberührte metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis     | —     | ✓     | —     | 8 <sup>1) 2)</sup>  |
| 3.1 Materialnachweis, mediumberührte metallische Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis             | ✓     | ✓     | ✓     | JA <sup>3) 4)</sup> |

| Bezeichnung  | FMD77 | FMD78 | PMD75 | Option              |
|--|-------|-------|-------|---------------------|
| Konformitätserklärung NACE MR0175, mediumberührte metallische Teile  | ✓     | ✓     | ✓     | JB <sup>3) 4)</sup> |
| Konformitätserklärung NACE MR0103, mediumberührte metallische Teile  | ✓     | ✓     | ✓     | JE <sup>3) 4)</sup> |
| Heliumlecktest, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugnis               | ✓     | ✓     | ✓     | KD <sup>3)</sup>    |
| Druckprüfung, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugnis                 | ✓     | ✓     | ✓     | KE <sup>3)</sup>    |
| PMI-Test (XRF), internes Verfahren, mediumberührte metallische Teile | ✓     | ✓     | ✓     | KG <sup>3)</sup>    |

- 1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 1"
- 2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 2"
- 3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Test, Zeugnis"
- 4) Die Auswahl dieses Merkmals für beschichtete Prozessmembranen/Prozessanschlüsse bezieht sich auf den metallischen Grundwerkstoff.

### Kalibration

| Bezeichnung   | FMD77 | FMD78 | PMD75 | Option <sup>1)</sup> |
|---|-------|-------|-------|----------------------|
| Nennbereich; mbar/bar   | ✓     | ✓     | ✓     | 1                    |
| Nennbereich; kPa/MPa  | ✓     | ✓     | ✓     | 2                    |
| Nennbereich; mmH2O/mH2O   | ✓     | ✓     | ✓     | 3                    |
| Nennbereich; inH2O/ftH2O  | ✓     | ✓     | ✓     | 4                    |
| Nennbereich; psi  | ✓     | ✓     | ✓     | 6                    |
| Werkskalibrierschein 5-Punkt; siehe Zusatzspezifikation                               | ✓     | ✓     | ✓     | C                    |
| DKD/DAkkS Zertifikat; siehe Zusatzspezifikation                                       | ✓     | ✓     | ✓     | D                    |
| Kundenspezifisch Druck; siehe Zusatzspezifikation                                     | ✓     | ✓     | ✓     | E                    |
| Kundenspezifisch Füllstand; siehe Zusatzspezifikation                                 | ✓     | ✓     | ✓     | F                    |
| Kundenspezifisch Durchfluss; siehe Zusatzspezifikation                                | –     | –     | ✓     | G                    |
| Kundenspezifisch Druck + 5-Punkt Werkskalibrierschein; siehe Zusatzspezifikation      | ✓     | ✓     | ✓     | H                    |
| Kundenspezifisch Füllstand + 5-Punkt Werkskalibrierschein; siehe Zusatzspezifikation  | ✓     | ✓     | ✓     | I                    |
| Kundenspezifisch Durchfluss + 5-Punkt Werkskalibrierschein; siehe Zusatzspezifikation | ✓     | ✓     | ✓     | J                    |
| Platinum; siehe Zusatzspezifikation   | –     | –     | ✓     | K                    |
| Platinum +Werkskalibrierschein 5-Punkt; siehe Zusatzspezifikation                     | –     | –     | ✓     | L                    |
| Platinum + DKD/DAkkS Zertifikat; siehe Zusatzspezifikation                            | –     | –     | ✓     | M                    |

- 1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Kalibration; Einheit"

### Dienstleistung

| Bezeichnung  | Option <sup>1)</sup> |
|--|----------------------|
| Gereinigt von Öl+Fett <sup>2)</sup>                                  | HA                   |
| Gereinigt für O2-Anwendung <sup>2)</sup>                             | HB                   |
| Gereinigt von LABS (lackbenetzungsstörende Substanzen) <sup>2)</sup> | HC                   |

- 1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Dienstleistung"
- 2) Nur Gerät, nicht Zubehör oder beigelegtes Zubehör.

## Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: [www.endress.com](http://www.endress.com) -> "Corporate" klicken -> Wählen Sie Ihr Land -> "Products" klicken -> Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen -> Produktseite öffnen -> Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)



### Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
  - Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
  - Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
  - Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
  - Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

### Lieferumfang

- Messgerät
- Optionales Zubehör
- Kurzanleitung
- Kalibrierzertifikate
- Optionale Zertifikate

### Konfigurations-Datenblatt

#### Druck

Das folgende Konfigurations-Datenblatt ist auszufüllen und der Bestellung beizufügen, wenn im Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Kalibration; Einheit" die Option "E" oder die Option "H" gewählt wurde.

| Druckeinheit                  |   |  |                                 |   |
|-------------------------------|---|--|---------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> mbar | <input type="checkbox"/> mmH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup> | <input type="checkbox"/> mmHg <sup>2)</sup>  | <input type="checkbox"/> Pascal | <input type="checkbox"/> torr               |
| <input type="checkbox"/> bar  | <input type="checkbox"/> mH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup>  | <input type="checkbox"/> inHg <sup>2)</sup>  | <input type="checkbox"/> hPa    | <input type="checkbox"/> g/cm <sup>2</sup>  |
| <input type="checkbox"/> psi  | <input type="checkbox"/> ftH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup> | <input type="checkbox"/> gf/cm <sup>2</sup>  | <input type="checkbox"/> kPa    | <input type="checkbox"/> kg/cm <sup>2</sup> |
|                               | <input type="checkbox"/> inH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup> | <input type="checkbox"/> kgf/cm <sup>2</sup> | <input type="checkbox"/> MPa    | <input type="checkbox"/> lb/ft <sup>2</sup> |
|                               |   |  |                                 | <input type="checkbox"/> atm                |

- 1) Der Umrechnungsfaktor der Druckeinheit bezieht sich auf eine Referenztemperatur von 4 °C (39,2 °F).
- 2) Der Umrechnungsfaktor der Druckeinheit bezieht sich auf eine Referenztemperatur von 0 °C (32 °F).

| Abgleichbereich / Ausgang |                      |
|---------------------------|----------------------|
| Messanfang (LRV):         | _____ [Druckeinheit] |
| Messende (URV):           | _____ [Druckeinheit] |

| Anzeige  |
|--|
| Anzeige des Inhaltes der Hauptzeile (Auswahl abhängig von Sensor und Kommunikationsvariante) |
| <input type="checkbox"/> Hauptmesswert [PV] (Default)  |
| <input type="checkbox"/> Hauptmesswert [%]   |
| <input type="checkbox"/> Druck   |
| <input type="checkbox"/> Strom [mA] (nur HART)   |
| <input type="checkbox"/> Temperatur  |
| <input type="checkbox"/> Fehlernummer  |
| <input type="checkbox"/> Alternierende Anzeige   |

| Dämpfung                            |
|-------------------------------------|
| Dämpfung: _____ sec (Default 2 sec) |

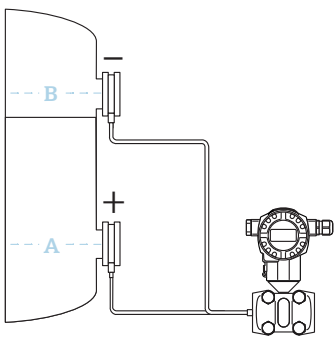
Kleinste (werkseitig voreingestellte) kalibrierbare Messspanne → 11

**Füllstand**

Das folgende Konfigurations-Datenblatt ist auszufüllen und der Bestellung beizufügen, wenn im Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Kalibration; Einheit" die Option "F" oder die Option "T" gewählt wurde.

| Druckeinheit   |   |  |                                 | Ausgabereinheit (skalierte Einheit)  |                             |                               |  |                                     |                            |
|--|---|--|---------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> mbar  | <input type="checkbox"/> mmH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup> | <input type="checkbox"/> mmHg <sup>2)</sup>  | <input type="checkbox"/> Pascal | <input type="checkbox"/> torr  | Masse                       | Längen                        | Volumen                                  | Volumen                             | Prozent                    |
| <input type="checkbox"/> bar   | <input type="checkbox"/> mH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup>  | <input type="checkbox"/> inHg <sup>2)</sup>  | <input type="checkbox"/> hPa    | <input type="checkbox"/> g/cm <sup>2</sup>                                   | <input type="checkbox"/> kg | <input type="checkbox"/> m    | <input type="checkbox"/> l               | <input type="checkbox"/> USgal      | <input type="checkbox"/> % |
| <input type="checkbox"/> psi   | <input type="checkbox"/> ftH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup> | <input type="checkbox"/> gf/cm <sup>2</sup>  | <input type="checkbox"/> kPa    | <input type="checkbox"/> kg/cm <sup>2</sup>                                  | <input type="checkbox"/> t  | <input type="checkbox"/> dm   | <input type="checkbox"/> hl              | <input type="checkbox"/> impgal     |                            |
|  | <input type="checkbox"/> inH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup> | <input type="checkbox"/> kgf/cm <sup>2</sup> | <input type="checkbox"/> MPa    | <input type="checkbox"/> lb/ft <sup>2</sup>                                  | <input type="checkbox"/> lb | <input type="checkbox"/> cm   | <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>  | <input type="checkbox"/> USbbl-PETR |                            |
|  |   |  |                                 | <input type="checkbox"/> atm   |                             | <input type="checkbox"/> mm   | <input type="checkbox"/> ft <sup>3</sup> |                                     |                            |
|  |   |  |                                 |  |                             | <input type="checkbox"/> ft   |  |                                     |                            |
|  |   |  |                                 |  |                             | <input type="checkbox"/> inch |  |                                     |                            |
| Abgleich leer [a]:<br>Unterer Druckwert (leer)      _____ [Druckeinheit] |   |  |                                 | Abgleich leer [a]:<br>Unterer Messwert (leer)      _____ [skalierte Einheit] |                             |                               |  |                                     |                            |
| Abgleich voll [b]:<br>Oberer Druckwert (voll)      _____ [Druckeinheit]  |   |  |                                 | Abgleich voll [b]:<br>Oberer Messwert (voll)      _____ [skalierte Einheit]  |                             |                               |  |                                     |                            |

**Beispiel**



A0023985

A    500 mbar (7,25 psi) / 100 m<sup>3</sup>  
 B    50 mbar (1 psi) / 3 m<sup>3</sup>

- 1) Der Umrechnungsfaktor der Druckeinheit bezieht sich auf eine Referenztemperatur von 4 °C (39,2 °F).
- 2) Der Umrechnungsfaktor der Druckeinheit bezieht sich auf eine Referenztemperatur von 0 °C (32 °F).

**Anzeige**

Anzeige des Inhaltes der Hauptzeile (Auswahl abhängig von Sensor und Kommunikationsvariante)

- Hauptmesswert [PV] (Default)
- Hauptmesswert [%]
- Druck
- Strom [mA] (nur HART)
- Temperatur
- Füllstand vor Lin.
- Tankinhalt
- Fehlernummer
- Alternierende Anzeige


**Dämpfung**

Dämpfung:                      \_\_\_\_\_      sec (Default 2 sec)



## Zubehör

---

|   |  |
|---|--|
| <b>HistoROM®/M-DAT</b>                          | <p>Das HistoROM®/M-DAT ist ein Speichermodul, das auf jeden Elektronikeinsatz gesteckt werden kann.</p> <p>Bestellinformation:</p> <p>Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zusatzausstattung 1." oder "Zusatzausstattung 2.:", Option "N" oder</p> <p>als separates Zubehör (Teilenr.: 52027785).</p> |
| <b>Einschweißflansche und Einschweißadapter</b> | <p>Für Einzelheiten siehe TI00426F/00/DE "Einschweißadapter und Flansche".</p>   |
| <b>Ventilblöcke</b>                             | <p>Siehe →  50.</p> <p>Weitere Einzelheiten siehe SD01553P/00/DE "Mechanisches Zubehör für Druckmessgeräte".</p>  |
| <b>Weiteres mechanisches Zubehör</b>            | <p>Ovalflanschadapter, Manometerventile, Absperrventile, Wassersackrohre, Kondensatgefäße, Kabelkürzungssätze, Test Adapter, Spülringe, Block&amp;Bleed Ventile und Schutzdächer.</p> <p>Für Einzelheiten siehe SD01553P/00/DE "Mechanisches Zubehör für Druckmessgeräte".</p>                       |

---

## Ergänzende Dokumentation

|   |  |
|---|--|
| <b>Field of Activities</b>                        | Druckmesstechnik, Leistungsfähige Messgeräte für Prozessdruck, Differenzdruck, Füllstand und Durchfluss:<br>FA00004P/00/DE   |
| <b>Technische Informationen</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cerabar S: TI00383P/00/DE</li> <li>■ Deltapilot S: TI00416P/00/DE</li> <li>■ EMV-Prüfgrundlagen: TI00241F/00/DE</li> <li>■ Einschweißadapter, Prozessadapter und Flansche: TI00426F/00/DE</li> </ul>  |
| <b>Sonderdokumentation</b>                        | Mechanisches Zubehör für Druckmessgeräte: SD01553P/00/DE   |
| <b>Betriebsanleitungen</b>                        | <p>4...20 mA HART:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deltabar S: BA00270P/00/DE</li> <li>■ Beschreibung der Gerätefunktionen Cerabar S/Deltabar S/Deltapilot S: BA00274P/00/DE</li> </ul> <p>PROFIBUS PA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deltabar S: BA00294P/00/DE</li> <li>■ Beschreibung der Gerätefunktionen Cerabar S/Deltabar S/Deltapilot S: BA00296P/00/DE</li> </ul> <p>FOUNDATION Fieldbus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deltabar S: BA00301P/00/DE</li> <li>■ Beschreibung der Gerätefunktionen Cerabar S/Deltabar S/Deltapilot S: BA00303P/00/DE</li> </ul> |
| <b>Kurzanleitungen</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4...20 mA HART, Deltabar S: KA01018P/00/DE</li> <li>■ PROFIBUS PA, Deltabar S: KA01021P/00/DE</li> <li>■ FOUNDATION Fieldbus, Deltabar S: KA01024P/00/DE</li> </ul>   |
| <b>Handbuch zur Funktionalen Sicherheit (SIL)</b> | Deltabar S (4...20 mA): SD00189P/00/DE   |
| <b>Überfüllsicherung</b>                          | WHG: ZE00259P/00/DE  |
| <b>Sicherheitshinweise (XA)</b>                   | Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise (XA) bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.  |

| Direktive  | Elektronikeinsatz                                | Dokumentation                    | Option <sup>1)</sup> |
|--|--|----------------------------------|----------------------|
| ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 (WHG)  | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA00235P                         | 1 (6)                |
| ATEX II 1/2D Ex tD   | 4...20 mA HART                                   | XA00237P                         | 2                    |
|  | PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus                 | XA00280P                         |                      |
| ATEX II 1/3D Ex tD   | 4...20 mA HART                                   | XA00239P                         | 4                    |
|  | PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus                 | XA00282P                         |                      |
| ATEX II 2 G Ex d IIC T6 Gb   | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA00240P                         | 5                    |
| ATEX II 3 G Ex nA II T6  | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA00241P                         | 7                    |
| ATEX II 1/2G Ex ia + II 1/2D Ex iaD  | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA00243P                         | 3                    |
| ATEX II 1G Ex ia + II 1D Ex iaD  | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA00275P                         | 8                    |
| ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6+II 2G Ex d IIC T6  | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA00242P                         | B                    |
| ATEX II Ex ia / Ex d + FM/CSA IS + XP<br>ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6+<br>ATEX II 2G Ex d IIC T6+FM/CSA IS +<br>XP Cl.II Div.1 Gr.A-G/B-GFM/CSA: Zone 1,2 | 4...20 mA HART                                   | XA00242P<br>ZD00153P<br>XA01196P | F                    |
|  | PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus                 | XA00242P<br>XA01198P<br>ZD00191P |                      |
| IECEx Zone 0/1 Ex ia IIC T6  | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XB00004P                         | I                    |
| IEC Ex d IIC T6 Gb   | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA00512P                         | M                    |

| Direktive          | Elektronikeinsatz                                | Dokumentation | Option <sup>1)</sup> |
|--------------------|--|---------------|----------------------|
| NEPSI Ex ia IIC T6 | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA00550P      | H                    |
| NEPSI Ex d IIC T6  | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA00552P      | G                    |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"

| Direktive         | Elektronikeinsatz | Dokumentation      | Option <sup>1)</sup> |
|-------------------|-------------------|--------------------|----------------------|
| TIIS Ex do IIC T6 | 4...20 mA HART    | TC18007<br>TC18008 | L                    |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"

| Direktive                  | Elektronikeinsatz                                | Dokumentation | Option <sup>1)</sup> |
|----------------------------|--|---------------|----------------------|
| INMETRO Ex ia IIC T6 Ga/Gb | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA01318P      | J                    |
| INMETRO Ex d IIC T6 Gb     | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA01281P      | O                    |
| INMETRO Ex ta IIIC Da/Db   | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA01316P      | Z                    |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"

### Installation/Control Drawings

| Direktive  | Elektronikeinsatz                                | Dokumentation                    | Option <sup>1)</sup> |
|--|--|----------------------------------|----------------------|
| FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G,<br>NI Cl.I Div.2 Gr.A-D, AEx ia,<br>Zone 0,1,2,20,21,22  | 4...20 mA HART                                   | XA01058P                         | S                    |
|  | PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus                 | XA01060P                         |                      |
| FM/CSA IS + XP Cl.I Div.1 Gr.A-D,<br>FM/CSA: Zone 1,2  | 4...20 mA HART                                   | XA00591P<br>XA01196P             | Q                    |
|  | PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus                 | XA00590P<br>XA01198P             |                      |
| FM DIP Cl.II,III Div.1 Gr.E-G, Zone 21,22  | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | FM3017778                        | Q                    |
| CSA C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G,<br>Cl.I Div.2 Gr.A-D, Ex ia, C:<br>Zone 0,1,2/ US: Zone 0,1,2,20,21,22   | 4...20 mA HART                                   | ZD00142P                         | U                    |
|  | PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus                 | ZD00189P                         |                      |
| FM IS + XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 1,2   | 4...20 mA HART                                   | XA01196P                         | C                    |
|  | PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus                 | XA01198P                         |                      |
| FM NI Cl.I Div.2 Gr.A-D, Zone 2  | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA01064P                         | R                    |
| FM XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, AEx d, Zone 1,2   | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | XA01071P                         | T                    |
| CSA C/US IS + XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 1,2   | 4...20 mA HART                                   | ZD00153P                         | D                    |
|  | PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus                 | ZD00191P                         |                      |
| ATEX II Ex ia / Ex d + FM/CSA IS + XP<br>ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6+<br>ATEX II 2G Ex d IIC T6+FM/CSA IS + XP<br>Cl.II Div.1 Gr.A-G/B-GFM/CSA: Zone 1,2 | 4...20 mA HART                                   | XA00242P<br>ZD00153P<br>XA01196P | F                    |
|  | PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus                 | XA00242P<br>XA01198P<br>ZD00191P |                      |
| CSA C/US XP Cl.I Div.1 Gr.B-D, Ex d, Zone 1,2  | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | ZD00229P                         | V                    |
| CSA C/US Cl.II,III Div.1 Gr.E-G  | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | CSA1509834                       | W                    |
| CSA C/US General Purpose   | 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus | -                                | Z                    |

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---