Differenzdrucktransmitter DPT-20

Betriebsanleitung

4 … 20 mA
Metallische Messzelle

ICS Schneider Messtechnik GmbH
Briesestraße 59
D-16562 Hohen Neuendorf / OT Bergfelde

Tel.: 03303 / 504066
Fax: 03303 / 504068

info@ics-schneider.de
www.ics-schneider.de

Inhaltsverzeichnis

1 Zu diesem Dokument ... 4
1.1 Funktion ... 4
1.2 Zielgruppe ... 4
1.3 Verwendete Symbolik ... 4

2 Zu Ihrer Sicherheit ... 5
2.1 Autorisiertes Personal ... 5
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 5
2.3 Warnung vor Fehlgebrauch ... 5
2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise ... 5
2.5 EU-Konformität ... 6
2.6 NAMUR-Empfehlungen ... 6

3 Produktbeschreibung ... 7
3.1 Aufbau ... 7
3.2 Arbeitsweise ... 8
3.3 Verpackung, Transport und Lagerung ... 10
3.4 Zubehör ... 11

4 Montieren ... 12
4.1 Allgemeine Hinweise ... 12
4.2 Hinweise zu Sauerstoffanwendungen ... 14
4.3 Anbindung an den Prozess ... 14
4.4 Montage- und Anschlusshinweise ... 15
4.5 Messanordnungen ... 18

5 An die Spannungsversorgung anschließen ... 27
5.1 Anschluss vorbereiten ... 27
5.2 Anschließen ... 28
5.3 Anschlusspläne ... 29
5.4 Einschaltphase ... 32

6 Sensor mit dem Anzeige- und Bedienmodul in Betrieb nehmen ... 33
6.1 Anzeige- und Bedienmodul einsetzen ... 33
6.2 Bediensystem ... 33
6.3 Messwertanzeige ... 34
6.4 Parametrierung - Schnellinbetriebnahme ... 35
6.5 Parametrierung - Erweiterte Bedienung ... 35
6.6 Sicherung der Parametrierdaten ... 52

7 Messeinrichtung in Betrieb nehmen ... 53
7.1 Füllstandmessung ... 53
7.2 Durchflussmessung ... 55

8 Diagnose, Asset Management und Service ... 57
8.1 Instandhalten ... 57
8.2 Diagnosespeicher ... 57
8.3 Asset-Management-Funktion ... 58
8.4 Störungen beseitigen ... 60
8.5 Prozessflansche tauschen ... 61
8.6 Prozessbaugruppe bei Ausführung IP68 (25 bar) tauschen ... 62
8.7 Das Gerät reparieren ... 63

9 Ausbauen 64
9.1 Ausbauschritte 64
9.2 Entsorgen 64

10 Anhang 65
10.1 Technische Daten 65
10.2 Berechnung der Gesamtabweichung 76
10.3 Berechnung der Gesamtabweichung - Praxisbeispiel 77
10.4 Maße, Ausführungen Prozessbaugruppe 79
10.5 Warenzeichen 83

Sicherheitshinweise für Ex-Bereiche
Beachten Sie bei Ex-Anwendungen die Ex-spezifischen Sicherheitshinweise. Diese liegen jedem Gerät mit Ex-Zulassung als Dokument bei und sind Bestandteil der Betriebsanleitung.

Redaktionsstand: 2021-01-11

1 Zu diesem Dokument

1.1 Funktion

Die vorliegende Anleitung liefert Ihnen die erforderlichen Informationen für Montage, Anschluss und Inbetriebnahme sowie wichtige Hinweise für Wartung, Störungsbeseitigung, den Austausch von Teilen und die Sicherheit des Anwenders. Lesen Sie diese deshalb vor der Inbetriebnahme und bewahren Sie sie als Produktbestandteil in unmittelbarer Nähe des Gerätes jederzeit zugänglich auf.

1.2 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an ausgebildetes Fachpersonal. Der Inhalt dieser Anleitung muss dem Fachpersonal zugänglich gemacht und umgesetzt werden.

1.3 Verwendete Symbolik

Information, Hinweis, Tipp: Dieses Symbol kennzeichnet hilfreiche Zusatzinformationen und Tipps für erfolgreiches Arbeiten.

Hinweis: Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise zur Vermeidung von Störungen, Fehlfunktionen, Geräte- oder Anlagenschäden.

Vorsicht: Nichtbeachten der mit diesem Symbol gekennzeichneten Informationen kann einen Personenschaden zur Folge haben.

Warnung: Nichtbeachten der mit diesem Symbol gekennzeichneten Informationen kann einen ernsthaften oder tödlichen Personenschaden zur Folge haben.

Gefahr: Nichtbeachten der mit diesem Symbol gekennzeichneten Informationen wird einen ernsthaften oder tödlichen Personenschaden zur Folge haben.

Ex-Anwendungen
Dieses Symbol kennzeichnet besondere Hinweise für Ex-Anwendungen.

- **Liste**
  Der vorangestellte Punkt kennzeichnet eine Liste ohne zwingende Reihenfolge.

1 **Handlungsfolge**
Vorangestellte Zahlen kennzeichnen aufeinander folgende Handlungsschritte.

Batterieentsorgung
Dieses Symbol kennzeichnet besondere Hinweise zur Entsorgung von Batterien und Akkus.

2 Zu Ihrer Sicherheit

2.1 Autorisiertes Personal

Sämtliche in dieser Dokumentation beschriebenen Handhabungen dürfen nur durch ausgebildetes und vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden.

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät ist immer die erforderliche persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der DPT-20 ist ein Gerät zur Messung von Durchfluss, Füllstand, Differenzdruck, Dichte und Trennschicht.

Detaillierte Angaben zum Anwendungsbereich finden Sie in Kapitel "*Produktbeschreibung*".

Die Betriebssicherheit des Gerätes ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend den Angaben in der Betriebsanleitung sowie in den evtl. ergänzenden Anleitungen gegeben.

2.3 Warnung vor Fehlgebrauch

Bei nicht sachgerechter oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung können von diesem Produkt anwendungsspezifische Gefahren ausgehen, so z. B. ein Überlauf des Behälters durch falsche Montage oder Einstellung. Dies kann Sach-, Personen- oder Umweltschäden zur Folge haben. Weiterhin können dadurch die Schutzeigenschaften des Gerätes beeinträchtigt werden.

2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Gerät entspricht dem Stand der Technik unter Beachtung der üblichen Vorschriften und Richtlinien. Es darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betrieben werden. Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Gerätes verantwortlich. Beim Einsatz in aggressiven oder korrosiven Medien, bei denen eine Fehlfunktion des Gerätes zu einer Gefährdung führen kann, hat sich der Betreiber durch geeignete Maßnahmen von der korrekten Funktion des Gerätes zu überzeugen.

Durch den Anwender sind die Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung, die landesspezifischen Installationsstandards sowie die geltenden Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Eingriffe über die in der Betriebsanleitung beschriebenen Handhabungen hinaus dürfen aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen nur durch vom Hersteller autorisiertes Personal vorgenommen werden. Eigenmächtige Umbauten oder Veränderungen sind ausdrücklich untersagt. Aus Sicherheitsgründen darf nur das vom Hersteller benannte Zubehör verwendet werden.

Um Gefährdungen zu vermeiden, sind die auf dem Gerät angebrachten Sicherheitskennzeichen und -hinweise zu beachten.

2.5 EU-Konformität

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien. Mit der CE-Kennzeichnung bestätigen wir die Konformität des Gerätes mit diesen Richtlinien.

Die EU-Konformitätserklärung finden Sie auf unserer Homepage.

2.6 NAMUR-Empfehlungen

Die NAMUR ist die Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik in der Prozessindustrie in Deutschland. Die herausgegebenen NAMUR-Empfehlungen gelten als Standards in der Feldinstrumentierung.

Das Gerät erfüllt die Anforderungen folgender NAMUR-Empfehlungen:

- NE 21 – Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln
- NE 43 – Signalpegel für die Ausfallinformation von Messumformern
- NE 53 – Kompatibilität von Feldgeräten und Anzeige-/Bedienkomponenten
- NE 107 – Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten

Weitere Informationen siehe www.namur.de.

3 Produktbeschreibung

3.1 Aufbau

Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- Gerät DPT-20

Der weitere Lieferumfang besteht aus:

- Dokumentation
  - Kurz-Betriebsanleitung DPT-20
  - Prüfzertifikat für Druckmessumformer
  - Anleitungen zu optionalen Geräteausstattungen
  - Ex-spezifischen "*Sicherheitshinweisen*" (bei Ex-Ausführungen)
  - Ggf. weiteren Bescheinigungen

Information:
In dieser Betriebsanleitung werden auch optionale Gerätemerkmale beschrieben. Der jeweilige Lieferumfang ergibt sich aus der Bestellspezifikation.

Geltungsbereich dieser Betriebsanleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt für folgende Geräteausführungen:

- Hardware ab 1.0.0
- Software ab 1.3.4

Hinweis:
Sie finden die Hard- und Softwareversion des Gerätes wie folgt:

- Auf dem Typschild des Elektronikeinsatzes
- Im Bedienmenü unter "*Info*"

Typschild

Das Typschild enthält die wichtigsten Daten zur Identifikation und zum Einsatz des Gerätes:

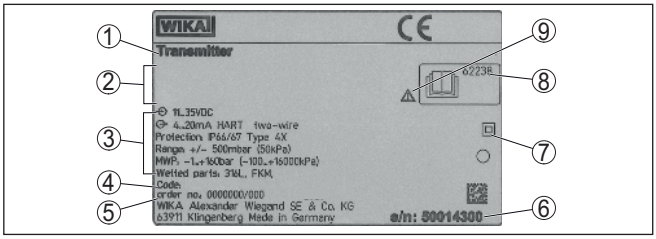


Abb. 1: Aufbau des Typschildes (Beispiel)

1 Gerätetyp
2 Feld für Zulassungen
3 Technische Daten
4 Produktcode
5 Auftragsnummer
6 Seriennummer des Gerätes
7 Symbol für Geräteschutzklasse
8 ID-Nummern Gerätedokumentation
9 Hinweis zur Beachtung der Gerätedokumentation

3.2 Arbeitsweise

Anwendungsbereich

Der DPT-20 ist universell für Anwendungen in nahezu allen Industriebereichen geeignet. Er wird zur Messung folgender Druckarten verwendet:

- Differenzdruck
- Statischer Druck

Messmedien

Messmedien sind Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten.

Messgrößen

Die Differenzdruckmessung ermöglicht die Messung von:

- Füllstand
- Durchfluss
- Differenzdruck
- Dichte
- Trennschicht

Füllstandmessung

Das Gerät ist zur Füllstandmessung in geschlossenen, drucküberlagerten Behältern geeignet. Der statische Druck wird dabei über die Differenzdruckmessung kompensiert. Er steht bei digitalen Signalausgängen als separater Messwert zur Verfügung.

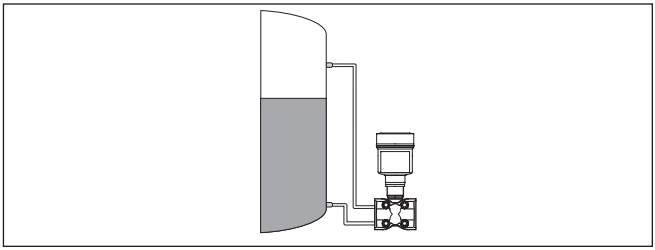


Abb. 2: Füllstandmessung mit DPT-20 in einem drucküberlagerten Behälter

Durchflussmessung

Die Durchflussmessung erfolgt über einen Wirkdruckgeber, wie Messblende oder Staudrucksonde. Das Gerät erfasst die entstehende Druckdifferenz und rechnet den Messwert in den Durchfluss um. Der statische Druck steht bei digitalen Signalausgängen als separater Messwert zur Verfügung.

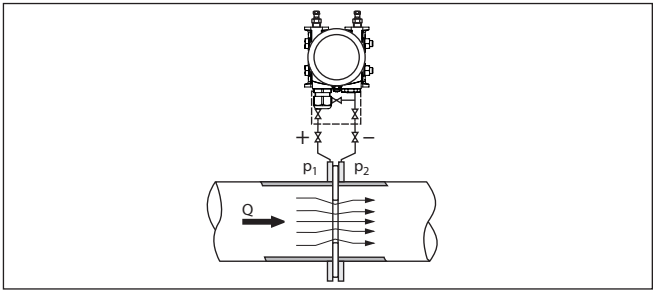


Abb. 3: Durchflussmessung mit DPT-20 und Messblende, Q = Durchfluss, Differenzdruck $\Delta p = p_1 - p_2$

Differenzdruckmessung

Die Drücke in zwei Rohrleitungen werden über Wirkdruckleitungen aufgenommen. Das Gerät ermittelt den Differenzdruck.

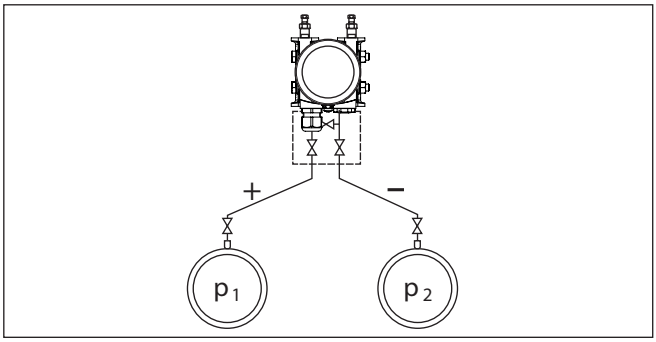


Abb. 4: Messung des Differenzdruckes in Rohrleitungen mit DPT-20, Differenzdruck $\Delta p = p_1 - p_2$

Dichtemessung

In einem Behälter mit veränderlichem Füllstand und homogener Dichteverteilung lässt sich eine Dichtemessung mit dem Gerät realisieren. Der Anschluss an den Behälter erfolgt über Druckmittler an zwei Messpunkten.

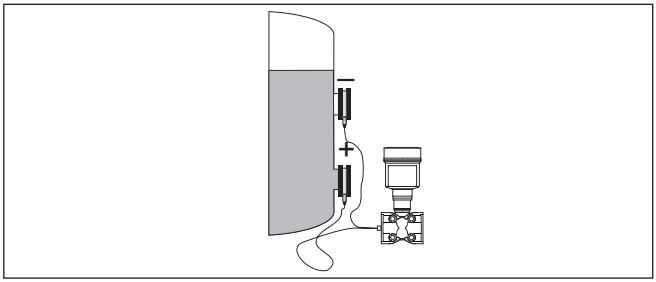


Abb. 5: Dichtemessung mit DPT-20

Trennschichtmessung

In einem Behälter mit veränderlichem Füllstand lässt sich eine Trennschichtmessung mit dem Gerät realisieren. Der Anschluss an den Behälter erfolgt über Druckmittler an zwei Messpunkten.

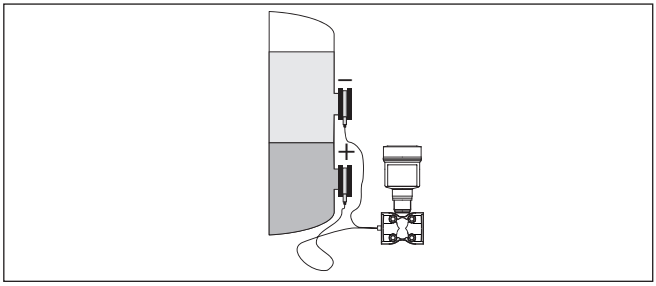


Abb. 6: Trennschichtmessung mit DPT-20

Funktionsprinzip

Als Sensorelement kommt eine metallische Messzelle zum Einsatz. Die Prozessdrücke werden über die Trennmembranen und Füllöle auf ein piezoresistives Sensorelement (Widerstandsmessbrücke in Halbleitertechnologie) übertragen.

Die Differenz der anliegenden Drücke ändert die Brückenspannung. Diese wird gemessen, weiterverarbeitet und in ein entsprechendes Ausgangssignal umgewandelt.

Bei Überschreitung der Messgrenzen schützt ein Überlastsystem das Sensorelement vor Beschädigung.

Zusätzlich werden die Messzellentemperatur und der statische Druck auf der Niederdruckseite gemessen. Die Messsignale werden weiterverarbeitet und stehen als zusätzliche Ausgangssignale zur Verfügung.

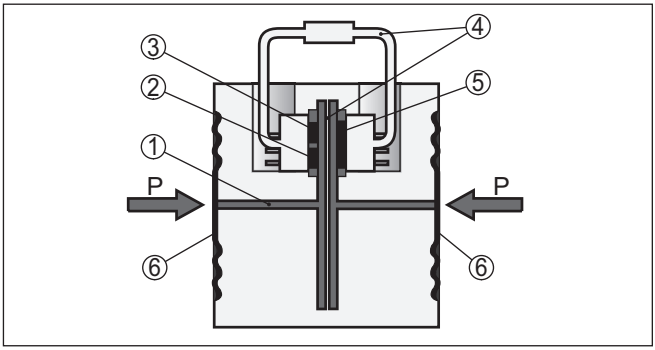


Abb. 7: Aufbau Metallmesszelle

1 Füllflüssigkeit
2 Temperatursensor
3 Absolutdrucksensor statischer Druck
4 Überlastsystem
5 Differenzdrucksensor
6 Trennmembran

3.3 Verpackung, Transport und Lagerung

Verpackung

Ihr Gerät wurde auf dem Weg zum Einsatzort durch eine Verpackung geschützt. Dabei sind die üblichen Transportbeanspruchungen durch eine Prüfung in Anlehnung an ISO 4180 abgesichert.

Die Geräteverpackung besteht aus Karton, ist umweltverträglich und wieder verwertbar. Bei Sonderausführungen wird zusätzlich PE-Schaum oder PE-Folie verwendet. Entsorgen Sie das anfallende Verpackungsmaterial über spezialisierte Recyclingbetriebe.

⚠ **Vorsicht:**
Geräte für Sauerstoffanwendungen sind in PE-Folie eingeschweißt und mit einem Aufkleber "Oxygene! Use no Oil" versehen. Diese Folie darf erst unmittelbar vor der Montage des Gerätes entfernt werden! Siehe Hinweis unter "*Montieren*".

Transport

Der Transport muss unter Berücksichtigung der Hinweise auf der Transportverpackung erfolgen. Nichtbeachtung kann Schäden am Gerät zur Folge haben.

Transportinspektion

Die Lieferung ist bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und eventuelle Transportschäden zu untersuchen. Festgestellte Transportschäden oder verdeckte Mängel sind entsprechend zu behandeln.

Lagerung

Die Packstücke sind bis zur Montage verschlossen und unter Beachtung der außen angebrachten Aufstell- und Lagermarkierungen aufzubewahren.

Packstücke, sofern nicht anders angegeben, nur unter folgenden Bedingungen lagern:

- Nicht im Freien aufbewahren
- Trocken und staubfrei lagern
- Keinen aggressiven Medien aussetzen
- Vor Sonneneinstrahlung schützen
- Mechanische Erschütterungen vermeiden

Lager- und Transporttemperatur

- Lager- und Transporttemperatur siehe Kapitel "*Anhang - Technische Daten - Umgebungsbedingungen*"
- Relative Luftfeuchte 20 … 85 %

Heben und Tragen

Bei Gerätegewichten über 18 kg (39.68 lbs) sind zum Heben und Tragen dafür geeignete und zugelassene Vorrichtungen einzusetzen.

3.4 Zubehör

Anzeige- und Bedienmodul

Das Anzeige- und Bedienmodul dient zur Messwertanzeige, Bedienung und Diagnose.

Externe Anzeige- und Bedieneinheit

DI-PT-E ist eine externe Anzeige- und Bedieneinheit für Sensoren mit Einkammergehäuse und Ex d-Zweikammergehäuse.

Überspannungsschutz

Der Überspannungsschutz wird an Stelle der Anschlussklemmen im Ein- oder Zweikammergehäuse eingesetzt.

Montagezubehör

Das passende Montagezubehör zum DPT-20 umfasst Ovalflanschadapter, Ventilblöcke sowie Montagewinkel.

4 Montieren

4.1 Allgemeine Hinweise

Prozessbedingungen

Hinweis:
Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nur innerhalb der zulässigen Prozessbedingungen betrieben werden. Die Angaben dazu finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*" der Betriebsanleitung bzw. auf dem Typschild.

Stellen Sie deshalb vor Montage sicher, dass sämtliche im Prozess befindlichen Teile des Gerätes für die auftretenden Prozessbedingungen geeignet sind.

Dazu zählen insbesondere:

- Messaktiver Teil
- Prozessanschluss
- Prozessdichtung

Prozessbedingungen sind insbesondere:

- Prozessdruck
- Prozesstemperatur
- Chemische Eigenschaften der Medien
- Abrasion und mechanische Einwirkungen

Zulässiger Prozessdruck (MWP)

Der zulässige Prozessdruckbereich wird mit "MWP" (Maximum Working Pressure) auf dem Typschild angegeben, siehe Kapitel "*Aufbau*". Die Angabe bezieht sich auf eine Referenztemperatur von +25 °C (+76 °F). Der MWP darf auch einseitig dauernd anliegen.

Damit kein Schaden am Gerät entsteht, darf ein beidseitig wirkender Prüfdruck den angegebenen MWP nur kurzzeitig um das 1,5-fache bei Referenztemperatur überschreiten. Dabei sind die Druckstufe des Prozessanschlusses sowie die Überlastbarkeit der Messzelle berücksichtigt (siehe Kapitel "*Technische Daten*").

Darüber hinaus kann ein Temperaturderating der Prozessanbindung, z. B. bei Flanschdruckmittlern, den zulässigen Prozessdruckbereich entsprechend der jeweiligen Norm einschränken.

Schutz vor Feuchtigkeit

Schützen Sie Ihr Gerät durch folgende Maßnahmen gegen das Eindringen von Feuchtigkeit:

- Passendes Anschlusskabel verwenden (siehe Kapitel "*An die Spannungsversorgung anschließen*")
- Kabelverschraubung bzw. Steckverbinder fest anziehen
- Anschlusskabel vor Kabelverschraubung bzw. Steckverbinder nach unten führen

Dies gilt vor allem bei Montage im Freien, in Räumen, in denen mit Feuchtigkeit zu rechnen ist (z. B. durch Reinigungsprozesse) und an gekühlten bzw. beheizten Behältern.

Hinweis:
Stellen Sie sicher, dass während der Installation oder Wartung keine Feuchtigkeit oder Verschmutzung in das Innere des Gerätes gelangen kann.

Stellen Sie zur Erhaltung der Geräteschutzart sicher, dass der Gehäusedeckel im Betrieb geschlossen und ggfs. gesichert ist.

Belüftung

Die Belüftung für das Elektronikgehäuse wird über ein Filterelement im Bereich der Kabelverschraubungen realisiert.

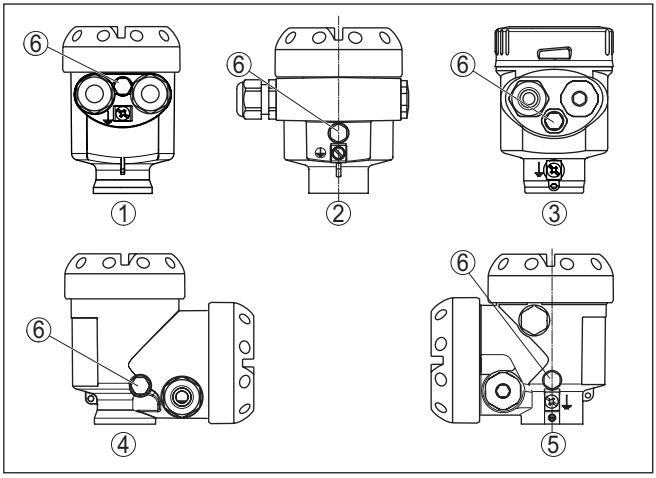


Abb. 8: Position des Filterelementes - Nicht-Ex-, Ex-ia- und Ex-d-ia-Ausführung

1 Kunststoff-, Edelstahl-Einkammer (Feinguss)
2 Aluminium-Einkammer
3 Edelstahl-Einkammer (elektropoliert)
4 Kunststoff-Zweikammer
5 Aluminium-, Edelstahl-Zweikammer (Feinguss)
6 Filterelement

Information:
Im Betrieb ist darauf zu achten, dass das Filterelement immer frei von Ablagerungen ist. Zur Reinigung darf kein Hochdruckreiniger verwendet werden.

Drehen des Gehäuses

Das Elektronikgehäuse kann zur besseren Lesbarkeit der Anzeige oder zum Zugriff auf die Verdrahtung um 330° gedreht werden. Ein Anschlag verhindert, dass das Gehäuse zu weit gedreht wird.

Je nach Ausführung und Gehäusewerkstoff muss noch die Feststellschraube am Hals des Gehäuses etwas gelöst werden. Das Gehäuse kann nun in die gewünschte Position gedreht werden. Sobald die gewünschte Position erreicht ist, ziehen Sie die Feststellschraube fest.

Montage an der Einsatzstelle

Es wird empfohlen, das Gerät an der Einsatzstelle über einen geeigneten Messgerätehalter gegen seitliche Kräfte, z. B. durch Vibrati-

onen abzusichern. Dies gilt besonders für Geräteausführungen mit Prozessansschluss aus Kunststoff, z. B. mit Gewinde G½.

Bei starken Vibrationen an der Einsatzstelle sollte die Geräteausführung mit externem Gehäuse verwendet werden. Siehe Kapitel "*Externes Gehäuse*".

Temperaturgrenzen

Höhere Prozesstemperaturen bedeuten oft auch höhere Umgebungstemperaturen. Stellen Sie sicher, dass die in Kapitel "*Technische Daten*" angegebenen Temperaturobergrenzen für die Umgebung von Elektronikgehäuse und Anschlusskabel nicht überschritten werden.

4.2 Hinweise zu Sauerstoffanwendungen

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 anerkannter Standards bzw. Normen gereinigt sein
- Je nach Dichtungswerkstoff dürfen bei Sauerstoffanwendungen bestimmte maximale Temperaturen und Drücke nicht überschritten werden, siehe Kapitel "*Technische Daten*"

Gefahr:
Geräte für Sauerstoffanwendungen dürfen erst unmittelbar vor der Montage aus der PE-Folie ausgepackt werden. Nach Entfernen des Schutzes für den Prozessanschluss ist die Kennzeichnung "O_2" auf dem Prozessanschluss sichtbar. Jeder Eintrag von Öl, Fett und Schmutz ist zu vermeiden. Explosionsgefahr!

4.3 Anbindung an den Prozess

Wirkdruckgeber

Wirkdruckgeber sind Einbauten in Rohrleitungen, die einen strömungsabhängigen Druckabfall erzeugen. Über diesen Differenzdruck wird der Durchfluss gemessen. Typische Wirkdruckgeber sind Venturirohre, Messblenden oder Staudrucksonden.

Hinweise zur Montage von Wirkdruckgebern können Sie den entsprechenden Normen sowie den Unterlagen des jeweiligen Herstellers entnehmen.

Wirkdruckleitungen

Wirkdruckleitungen sind Rohrleitungen mit kleinem Durchmesser. Sie dienen zum Anschluss des Differenzdruckmessumformers an die Druckentnahmestelle bzw. den Wirkdruckgeber.

Grundsätze
Wirkdruckleitungen für Gase müssen immer vollständig trocken bleiben, es darf sich kein Kondensat sammeln. Wirkdruckleitungen für Flüssigkeiten müssen immer vollständig gefüllt sein und dürfen keine Gasblasen enthalten. Bei Flüssigkeiten sind deshalb geeignete Entlüftungen, bei Gasen geeignete Entwässerungen vorzusehen.

Verlegung
Wirkdruckleitungen müssen immer mit einem ausreichenden, streng monotonen Gefälle/Steigung von mindestens 2 %, besser aber bis zu 10 % verlaufen.

Empfehlungen für die Verlegung von Wirkdruckleitungen können Sie den entsprechenden nationalen oder internationalen Standards entnehmen.

Anschluss
Wirkdruckleitungen werden über marktübliche Schneidringverschraubungen mit passendem Gewinde an das Gerät angeschlossen.

Hinweis:
Beachten Sie die Montagehinweise des jeweiligen Herstellers und dichten Sie das Gewinde ab, z. B. mit PTFE-Band.

Ventilblöcke

Ventilblöcke dienen zur Erstabsperrung beim Anschluss des Differenzdruckmessumformers an den Prozess. Weiterhin dienen sie zum Druckausgleich der Messkammern beim Abgleich.

Es stehen 3- und 5-fach-Ventilblöcke zur Verfügung (siehe Kapitel "*Montage- und Anschlusshinweise*").

Entlüftungsventile, Verschlussschrauben

Freie Öffnungen an der Prozessbaugruppe müssen über Entlüftungsventile bzw. Verschlussschrauben geschlossen werden. Erforderliches Anzugsmoment siehe Kapitel "*Technische Daten*".

Hinweis:
Verwenden Sie die mitgelieferten Teile und dichten Sie das Gewinde über vier Lagen PTFE-Band ab.

4.4 Montage- und Anschlusshinweise

Anschluss Hoch-/Niederdruckseite

Beim Anschluss des DPT-20 an die Messstelle ist die Hoch-/Niederdruckseite der Prozessbaugruppe zu beachten.[1)].

Die Hochdruckseite erkennen Sie an einem "**H**", die Niederdruckseite an einem "**L**" auf der Prozessbaugruppe neben den Ovalflanschen.

Hinweis:
Der statische Druck wird auf der Niederdruckseite "**L**" gemessen.

[1)] Der an "H" wirksame Druck geht positiv, der an "L" wirksame Druck negativ in die Berechnung der Druckdifferenz ein.

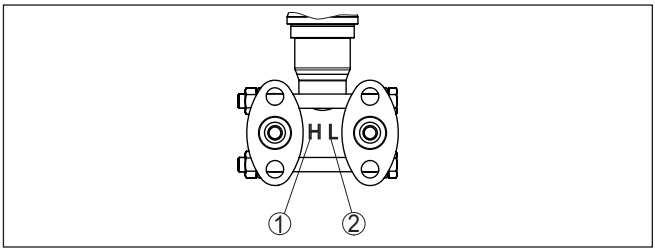


Abb. 9: Kennzeichnung für Hoch-/Niederdruckseite an der Prozessbaugruppe

1 H = Hochdruckseite
2 L = Niederdruckseite

3-fach-Ventilblock

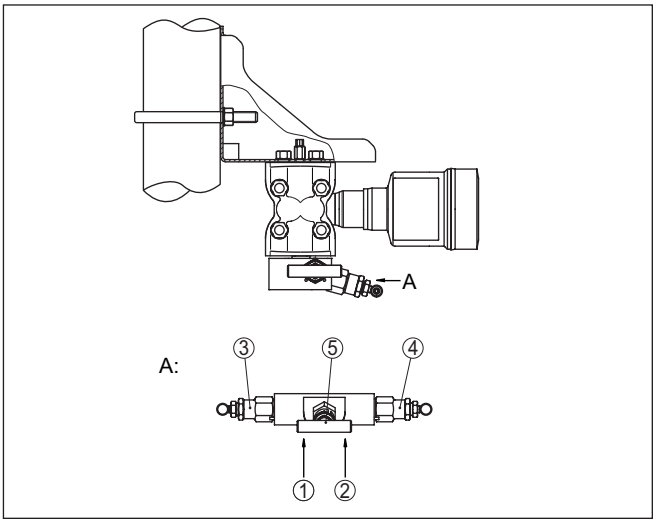


Abb. 10: Anschluss eines 3-fach-Ventilblockes

1 Prozessanschluss
2 Prozessanschluss
3 Einlassventil
4 Einlassventil
5 Ausgleichsventil

3-fach-Ventilblock, beidseitig anflanschbar

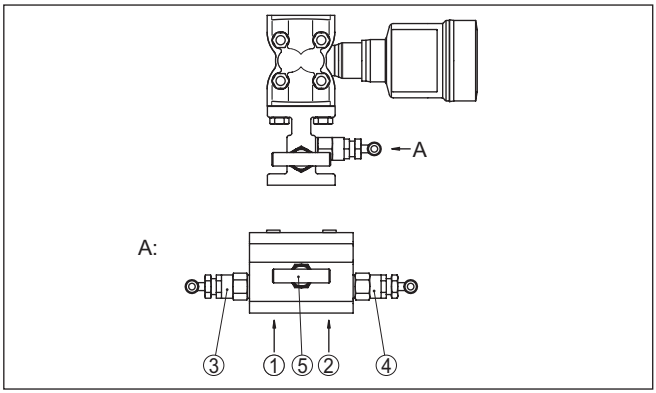


Abb. 11: Anschluss eines 3-fach-Ventilblockes beidseitig anflanschbar

1 Prozessanschluss
2 Prozessanschluss
3 Einlassventil
4 Einlassventil
5 Ausgleichsventil

Hinweis:
Bei beidseitig anflanschbaren Ventilblöcken ist kein Montagewinkel erforderlich. Die Prozesseite des Ventilblockes wird direkt an einem Wirkdruckgeber, z. B. einer Messblende, montiert.

5-fach-Ventilblock

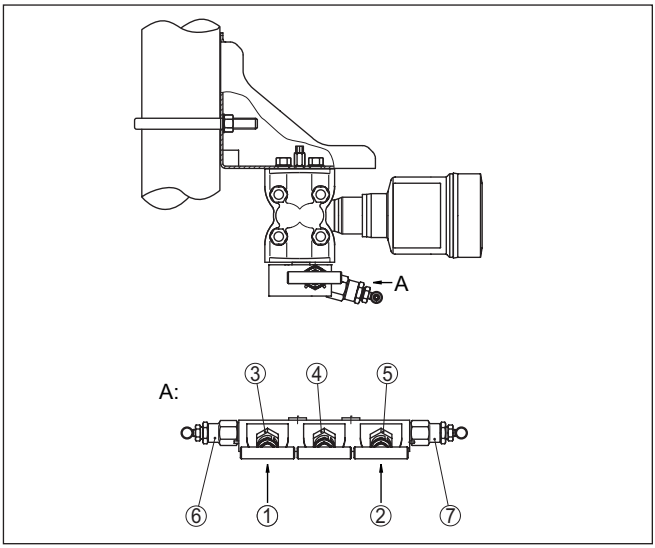


Abb. 12: Anschluss eines 5-fach-Ventilblockes

1 Prozessanschluss
2 Prozessanschluss
3 Einlassventil
4 Ausgleichsventil
5 Einlassventil
6 Ventil für Prüfen/Entlüften
7 Ventil für Prüfen/Entlüften

4.5 Messanordnungen

4.5.1 Übersicht

Die folgenden Abschnitte zeigen übliche Messanordnungen:

- Füllstand
- Durchfluss
- Differenzdruck
- Trennschicht
- Dichte

Je nach Anwendungsfall können sich auch davon abweichende Anordungen ergeben.

Hinweis:
Die Wirkdruckleitungen werden zur Vereinfachung teilweise mit waagerechtem Verlauf und scharfen Winkeln dargestellt. Beachten Sie zur Verlegung die Hinweise in Kapitel "*Montieren*, *Anbindung an den Prozess* " sowie die Hook Ups in der Zusatzanleitung "*Montagezubehör Druckmesstechnik*".

4.5.2 Füllstand

Im geschlossenen Behälter mit Wirkdruckleitungen

- Gerät unterhalb des unteren Messanschlusses montieren, damit die Wirkdruckleitungen immer mit Flüssigkeit gefüllt sind
- Niederdruckseite immer oberhalb des maximalen Füllstandes anschließen
- Bei Messungen in Medien mit Feststoffanteilen, wie z. B. schmutzigen Flüssigkeiten, ist die Montage von Abscheidern und Ablassventilen sinnvoll. Ablagerungen können so abgefangen und entfernt werden.

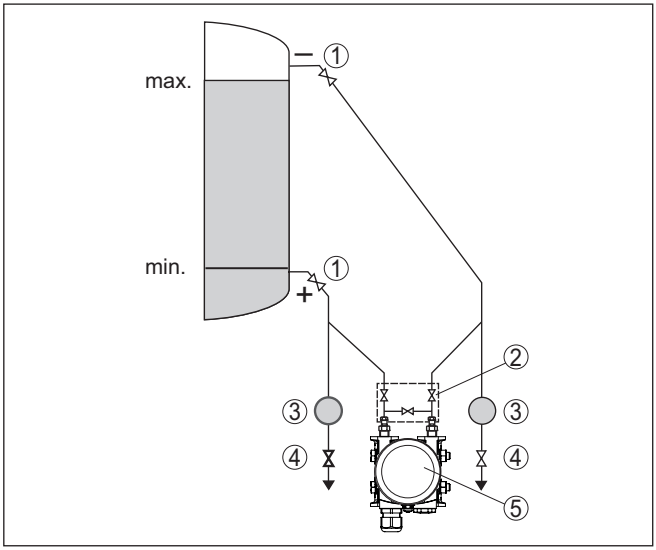


Abb. 13: Messanordnung bei Füllstandmessung im geschlossenen Behälter

1 Absperrventile
2 3-fach-Ventilblock
3 Abscheider
4 Ablassventile
5 DPT-20

Im geschlossenen Behälter mit einseitigem Druckmittler

- Gerät direkt am Behälter montieren
- Niederdruckseite immer oberhalb des maximalen Füllstandes anschließen
- Bei Messungen in Medien mit Feststoffanteilen, wie z. B. schmutzigen Flüssigkeiten, ist die Montage von Abscheidern und Ablassventilen sinnvoll. Ablagerungen können so abgefangen und entfernt werden.

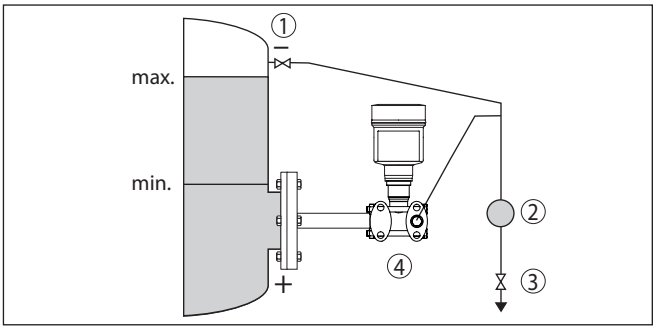


Abb. 14: Messanordnung bei Füllstandmessung im geschlossenen Behälter

1 Absperrventil
2 Abscheider
3 Ablassventil
4 DPT-20

Im geschlossenen Behälter mit beidseitigem Druckmittler

- Gerät unterhalb des unteren Druckmittlers montieren
- Für beide Kapillaren sollte die Umgebungstemperatur gleich sein

Information:
Die Füllstandmessung erfolgt nur zwischen der Oberkante des unteren und der Unterkante des oberen Druckmittlers.

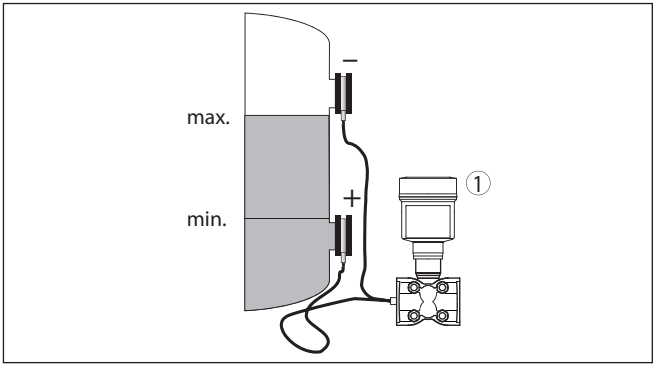


Abb. 15: Messanordnung bei Füllstandmessung im geschlossenen Behälter

1 DPT-20

Im geschlossenen Behälter mit Dampfüberlagerung mit Wirkdruckleitung

- Gerät unterhalb des unteren Messanschlusses montieren, damit die Wirkdruckleitungen immer mit Flüssigkeit gefüllt sind
- Niederdruckseite immer oberhalb des maximalen Füllstandes anschließen
- Das Kondensatgefäß gewährleistet einen konstant bleibenden Druck auf der Niederdruckseite
- Bei Messungen in Medien mit Feststoffanteilen, wie z. B. schmutzigen Flüssigkeiten, ist die Montage von Abscheidern und Ablassventilen sinnvoll. Ablagerungen können so abgefangen und entfernt werden.

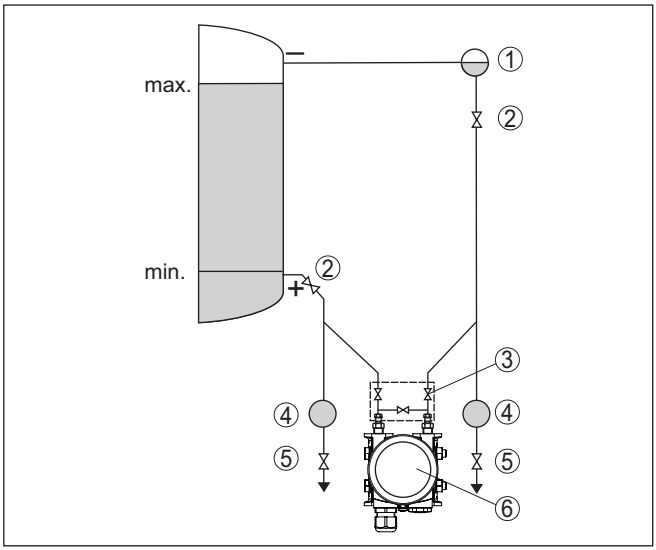


Abb. 16: Messanordnung bei Füllstandmessung im geschlossenen Behälter mit Dampfüberlagerung

1 Kondensatgefäß
2 Absperrventile
3 3-fach-Ventilblock
4 Abscheider
5 Ablassventile
6 DPT-20

4.5.3 Durchfluss

In Gasen

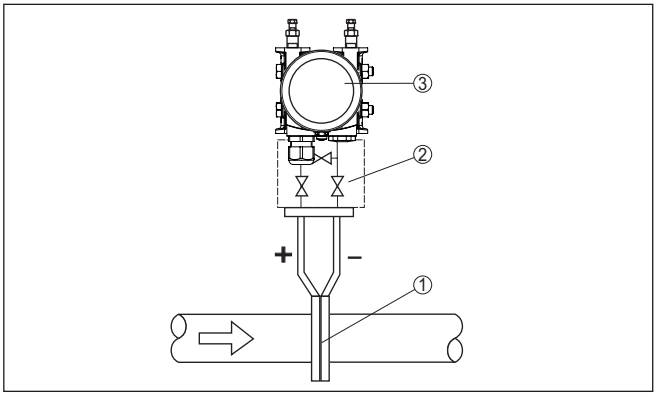


Abb. 17: Messanordnung bei Durchflussmessung in Gasen, Anschluss über 3-fach-Ventilblock, beidseitig anflanschbar

1 Blende oder Staudrucksonde
2 3-fach-Ventilblock, beidseitig anflanschbar
3 DPT-20

In Dämpfen

- Gerät unterhalb der Messstelle montieren
- Kondensatgefäße auf gleicher Höhe der Entnahmestutzen und mit der gleichen Distanz zum Gerät montieren
- Vor der Inbetriebnahme Wirkdruckleitungen auf Höhe der Kondensatgefäße befüllen

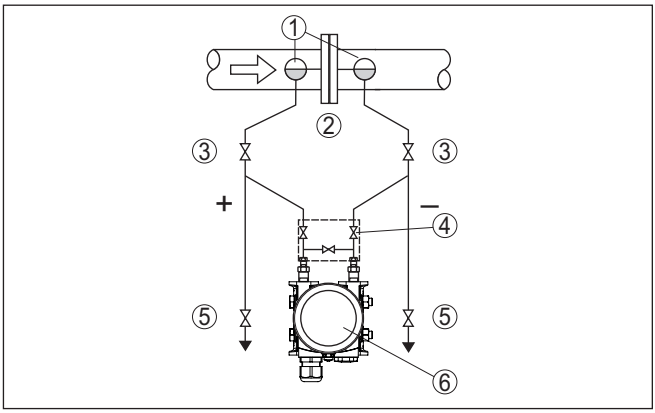


Abb. 18: Messanordnung bei Durchflussmessung in Dämpfen

1 Kondensatgefäße
2 Blende oder Staudrucksonde
3 Absperrventile
4 3-fach-Ventilblock
5 Ablass- bzw. Ausblasventile
6 DPT-20

In Flüssigkeiten

- Gerät unterhalb der Messstelle montieren, damit die Wirkdruckleitungen immer mit Flüssigkeit gefüllt sind und Gasblasen zurück zur Prozessleitung steigen können
- Bei Messungen in Medien mit Feststoffanteilen, wie z. B. schmutzigen Flüssigkeiten, ist die Montage von Abscheidern und Ablassventilen sinnvoll, um Ablagerungen abfangen und entfernen zu können
- Vor der Inbetriebnahme Wirkdruckleitungen auf Höhe der Kondensatgefäße befüllen

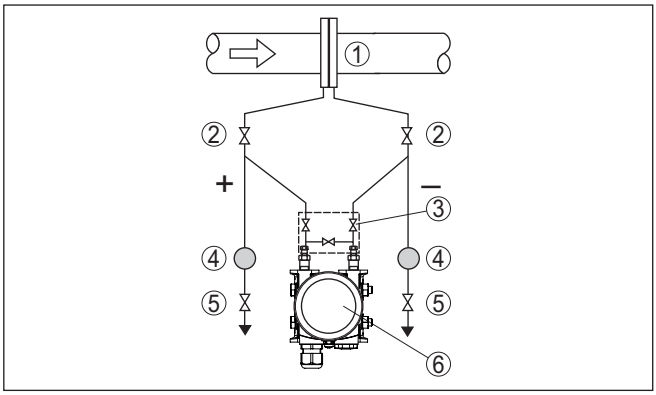


Abb. 19: Messanordnung bei Durchflussmessung in Flüssigkeiten

1 Blende oder Staudrucksonde
2 Absperrventile
3 3-fach-Ventilblock
4 Abscheider
5 Ablassventile
6 DPT-20

4.5.4 Differenzdruck

In Gasen und Dämpfen

- Gerät oberhalb der Messstelle montieren, damit das Kondensat in die Prozessleitung abfließen kann.

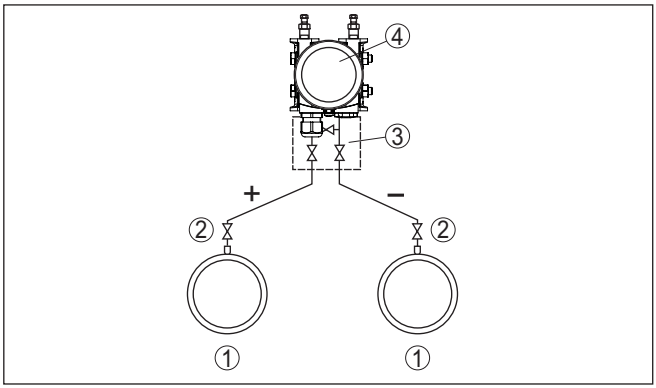


Abb. 20: Messanordnung bei Differenzdruckmessung zwischen zwei Rohrleitungen in Gasen und Dämpfen

1 Rohrleitungen
2 Absperrventile
3 3-fach-Ventilblock
4 DPT-20

In Dampf- und Kondensatanlagen

- Gerät unterhalb der Messstelle montieren, damit sich in den Wirkdruckleitungen Kondensatvorlagen bilden können.

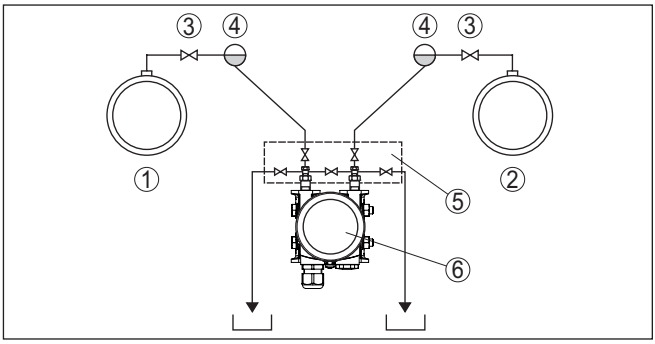


Abb. 21: Messanordnung bei Differenzdruckmessung zwischen einer Dampf- und einer Kondensatleitung

1 Dampfleitung
2 Kondensatleitung
3 Absperrventile
4 Kondensatgefäße
5 5-fach-Ventilblock
6 DPT-20

In Flüssigkeiten

- Gerät unterhalb der Messstelle montieren, damit die Wirkdruckleitungen immer mit Flüssigkeit gefüllt sind und Gasblasen zurück zur Prozessleitung steigen können
- Bei Messungen in Medien mit Feststoffanteilen, wie z. B. schmutzigen Flüssigkeiten, ist die Montage von Abscheidern und Ablassventilen sinnvoll. Ablagerungen können so abgefangen und entfernt werden.

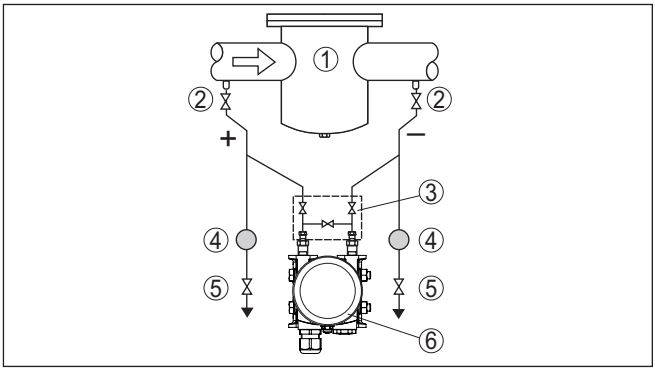


Abb. 22: Messanordnung bei Differenzdruckmessung in Flüssigkeiten

1 z. B. Filter
2 Absperrventile
3 3-fach-Ventilblock
4 Abscheider
5 Ablassventile
6 DPT-20

Beim Einsatz von Druckmittlersystemen in allen Medien

- Druckmittler mit Kapillaren oben oder seitlich auf Rohrleitung montieren

- Bei Vakuumanwendungen: DPT-20 unterhalb der Messstelle montieren
- Für beide Kapillaren sollte die Umgebungstemperatur gleich sein

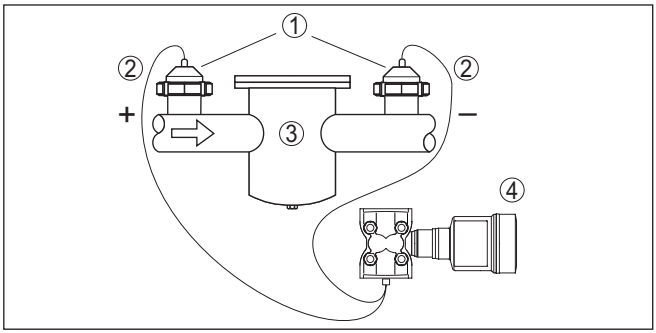


Abb. 23: Messanordnung bei Differenzdruckmessung in Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten

1 Druckmittler mit Rohrverschraubung
2 Kapillare
3 Z. B. Filter
4 DPT-20

4.5.5 Dichte

Dichtemessung

- Gerät unterhalb des unteren Druckmittlers montieren
- Für eine hohe Messgenauigkeit müssen die beiden Messpunkte möglichst weit auseinander liegen
- Für beide Kapillaren sollte die Umgebungstemperatur gleich sein

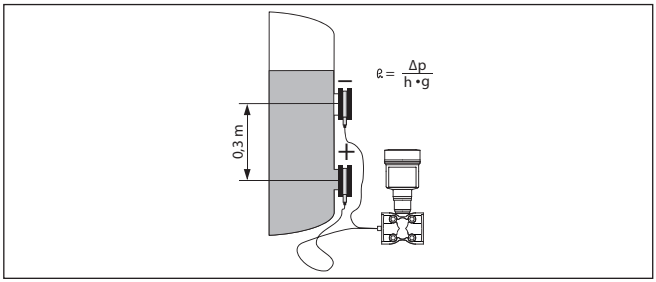


Abb. 24: Messanordnung bei Dichtemessung

Die Dichtemessung ist nur bei einem Füllstand oberhalb des oberen Messpunktes möglich. Sinkt der Füllstand unter den oberen Messpunkt, arbeitet die Messung mit dem letzten Dichtewert weiter.

Diese Dichtemessung funktioniert sowohl bei offenen, als auch bei geschlossenen Behältern. Dabei ist zu beachten, dass kleine Änderungen in der Dichte auch nur kleine Änderungen am gemessenen Differenzdruck bewirken.

Beispiel

Abstand zwischen den beiden Messpunkten 0,3 m, min. Dichte 1000 kg/m^3, max. Dichte 1200 kg/m^3

Min.-Abgleich für den bei Dichte 1,0 gemessenen Differenzdruck durchführen:

$\Delta p = \rho \bullet g \bullet h$

$= 1000\ kg/m^3 \bullet 9{,}81\ m/s^2 \bullet 0{,}3\ m$

$= 2943\ Pa = 29{,}43\ mbar$

Max.-Abgleich für den bei Dichte 1,2 gemessenen Differenzdruck durchführen:

$\Delta p = \rho \bullet g \bullet h$

$= 1200\ kg/m^3 \bullet 9{,}81\ m/s^2 \bullet 0{,}3\ m$

$= 3531\ Pa = 35{,}31\ mbar$

4.5.6 Trennschicht

Trennschichtmessung

- Gerät unterhalb des unteren Druckmittlers montieren
- Für beide Kapillaren sollte die Umgebungstemperatur gleich sein

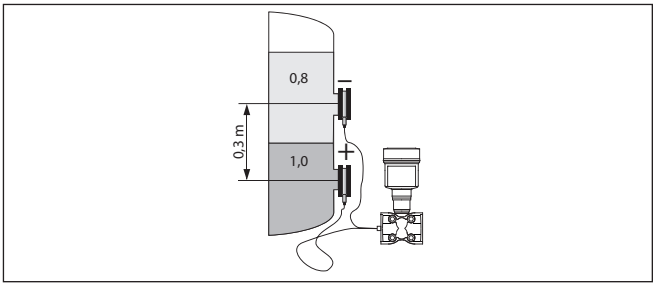


Abb. 25: Messanordnung bei Trennschichtmessung

Eine Trennschichtmessung ist nur möglich, wenn die Dichten der beiden Medien gleich bleiben und die Trennschicht immer zwischen den beiden Messpunkten liegt. Der Gesamtfüllstand muss oberhalb des oberen Messpunktes liegen.

Diese Dichtemessung funktioniert sowohl bei offenen, als auch bei geschlossenen Behältern.

Beispiel

Abstand zwischen den beiden Messpunkten 0,3 m, min. Dichte 800 kg/m^3, max. Dichte 1000 kg/m^3

Min.-Abgleich für den Differenzdruck durchführen, der bei Höhe der Trennschicht auf dem unteren Messpunkt gemessen wird:

$\Delta p = \rho \bullet g \bullet h$

$= 800\ kg/m^3 \bullet 9{,}81\ m/s \bullet 0{,}3\ m$

$= 2354\ Pa = 23{,}54\ mbar$

Max.-Abgleich für den Differenzdruck durchführen, der bei Höhe der Trennschicht auf dem oberen Messpunkt gemessen wird:

$\Delta p = \rho \bullet g \bullet h$

$= 1000\ kg/m^3 \bullet 9{,}81\ m/s \bullet 0{,}3\ m$

$= 2943\ Pa = 29{,}43\ mbar$

5 An die Spannungsversorgung anschließen

5.1 Anschluss vorbereiten

Sicherheitshinweise

Beachten Sie grundsätzlich folgende Sicherheitshinweise:

- Elektrischen Anschluss nur durch ausgebildetes und vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchführen
- Falls Überspannungen zu erwarten sind, Überspannungsschutzgeräte installieren

Warnung:
Nur in spannungslosem Zustand anschließen bzw. abklemmen.

Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung und das Stromsignal erfolgen über dasselbe zweiadrige Anschlusskabel. Die Betriebsspannung kann sich je nach Geräteausführung unterscheiden.

Die Daten für die Spannungsversorgung finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*".

Sorgen Sie für eine sichere Trennung des Versorgungskreises von den Netzstromkreisen nach DIN EN 61140 VDE 0140-1.

Versorgen Sie das Gerät über einen energiebegrenzten Stromkreis nach IEC 61010-1, z. B. über ein Netzteil nach Class 2.

Berücksichtigen Sie folgende zusätzliche Einflüsse für die Betriebsspannung:

- Geringere Ausgangsspannung des Speisegerätes unter Nennlast (z. B. bei einem Sensorstrom von 20,5 mA oder 22 mA bei Störmeldung)
- Einfluss weiterer Geräte im Stromkreis (siehe Bürdenwerte in Kapitel "*Technische Daten*")

Anschlusskabel

Das Gerät wird mit handelsüblichem zweiadrigem Kabel ohne Abschirmung angeschlossen. Falls elektromagnetische Einstreuungen zu erwarten sind, die über den Prüfwerten der EN 61326-1 für industrielle Bereiche liegen, sollte abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

Verwenden Sie Kabel mit rundem Querschnitt bei Geräten mit Gehäuse und Kabelverschraubung. Verwenden Sie eine zum Kabeldurchmesser passende Kabelverschraubung, um die Dichtwirkung der Kabelverschraubung (IP-Schutzart) sicher zu stellen.

Im HART-Multidropbetrieb empfehlen wir, generell abgeschirmtes Kabel zu verwenden.

Kabelverschraubungen

Metrische Gewinde
Bei Gerätegehäusen mit metrischen Gewinden sind die Kabelverschraubungen werkseitig eingeschraubt. Sie sind durch Kunststoffstopfen als Transportschutz verschlossen.

Hinweis:
Sie müssen diese Stopfen vor dem elektrischen Anschluss entfernen.

NPT-Gewinde
Bei Gerätegehäusen mit selbstdichtenden NPT-Gewinden können die Kabelverschraubungen nicht werkseitig eingeschraubt werden. Die freien Öffnungen der Kabeleinführungen sind deshalb als Transportschutz mit roten Staubschutzkappen verschlossen.

Hinweis:
Sie müssen diese Schutzkappen vor der Inbetriebnahme durch zugelassene Kabelverschraubungen ersetzen oder mit geeigneten Blindstopfen verschließen.

Beim Kunststoffgehäuse muss die NPT-Kabelverschraubung bzw. das Conduit-Stahlrohr ohne Fett in den Gewindeeinsatz geschraubt werden.

Maximales Anzugsmoment für alle Gehäuse siehe Kapitel "*Technische Daten*".

Kabelschirmung und Erdung

Wenn abgeschirmtes Kabel erforderlich ist, empfehlen wir, die Kabelschirmung beidseitig auf Erdpotenzial zu legen. Im Sensor sollte die Kabelschirmung direkt an die innere Erdungsklemme angeschlossen werden. Die äußere Erdungsklemme am Gehäuse muss niederimpedant mit dem Erdpotenzial verbunden sein.

Bei Ex-Anlagen erfolgt die Erdung gemäß den Errichtungsvorschriften.

Bei Galvanikanlagen sowie bei Anlagen für kathodischen Korrosionsschutz ist zu berücksichtigen, dass erhebliche Potenzialunterschiede bestehen. Dies kann bei beidseitiger Schirmerdung zu unzulässig hohen Schirmströmen führen.

Hinweis:
Die metallischen Teile des Gerätes (Prozessanschluss, Messwertaufnehmer, Hüllrohr etc.) sind leitend mit der inneren und äußeren Erdungsklemme am Gehäuse verbunden. Diese Verbindung besteht entweder direkt metallisch oder bei Geräten mit externer Elektronik über die Abschirmung der speziellen Verbindungsleitung.

Angaben zu den Potenzialverbindungen innerhalb des Gerätes finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*".

5.2 Anschließen

Anschlusstechnik

Der Anschluss der Spannungsversorgung und des Signalausganges erfolgt über Federkraftklemmen im Gehäuse.

Die Verbindung zum Anzeige- und Bedienmodul bzw. zum Schnittstellenadapter erfolgt über Kontaktstifte im Gehäuse.

Information:
Der Klemmenblock ist steckbar und kann von der Elektronik abgezogen werden. Hierzu Klemmenblock mit einem kleinen Schraubendreher anheben und herausziehen. Beim Wiederaufstecken muss er hörbar einrasten.

Anschlussschritte

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Gehäusedeckel abschrauben
2. Evtl. vorhandenes Anzeige- und Bedienmodul durch leichtes Drehen nach links herausnehmen
3. Überwurfmutter der Kabelverschraubung lösen und Verschlussstopfen herausnehmen
4. Anschlusskabel ca. 10 cm (4 in) abmanteln, Aderenden ca. 1 cm (0.4 in) abisolieren
5. Kabel durch die Kabelverschraubung in den Sensor schieben

Abb. 26: Anschlussschritte 5 und 6 - Einkammergehäuse

6. Aderenden nach Anschlussplan in die Klemmen stecken

Information:
Feste Adern sowie flexible Adern mit Aderendhülsen werden direkt in die Klemmenöffnungen gesteckt. Bei flexiblen Adern ohne Endhülse mit einem kleinen Schraubendreher oben auf die Klemme drücken, die Klemmenöffnung wird freigegeben. Durch Lösen des Schraubendrehers werden die Klemmen wieder geschlossen.

7. Korrekten Sitz der Leitungen in den Klemmen durch leichtes Ziehen prüfen
8. Abschirmung an die innere Erdungsklemme anschließen, die äußere Erdungsklemme mit dem Potenzialausgleich verbinden
9. Überwurfmutter der Kabelverschraubung fest anziehen. Der Dichtring muss das Kabel komplett umschließen
10. Evtl. vorhandenes Anzeige- und Bedienmodul wieder aufsetzen
11. Gehäusedeckel verschrauben

Der elektrische Anschluss ist somit fertig gestellt.

5.3 Anschlusspläne

5.3.1 Einkammergehäuse

Die nachfolgende Abbildung gilt für die Nicht-Ex-, die Ex-ia- und die Ex-d-Ausführung.

Elektronik- und Anschlussraum

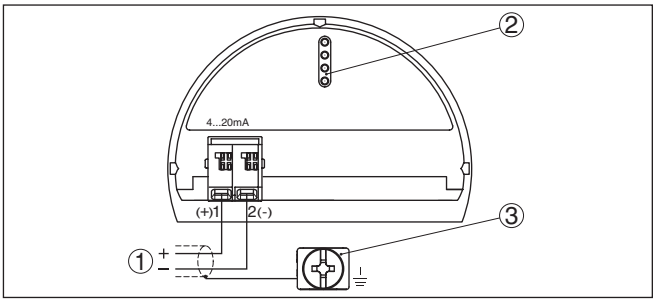


Abb. 27: Elektronik- und Anschlussraum - Einkammergehäuse

1 Spannungsversorgung, Signalausgang
2 Für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter
3 Erdungsklemme zum Anschluss des Kabelschirms

5.3.2 Gehäuse IP66/IP68 (1 bar)

Aderbelegung Anschlusskabel

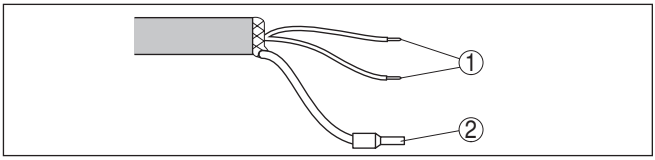


Abb. 28: Aderbelegung fest angeschlossenes Anschlusskabel

1 Braun (+) und blau (-) zur Spannungsversorgung bzw. zum Auswertsystem
2 Abschirmung

5.3.3 Externes Gehäuse bei Ausführung IP68 (25 bar)

Elektronik- und Anschlussraum für Versorgung

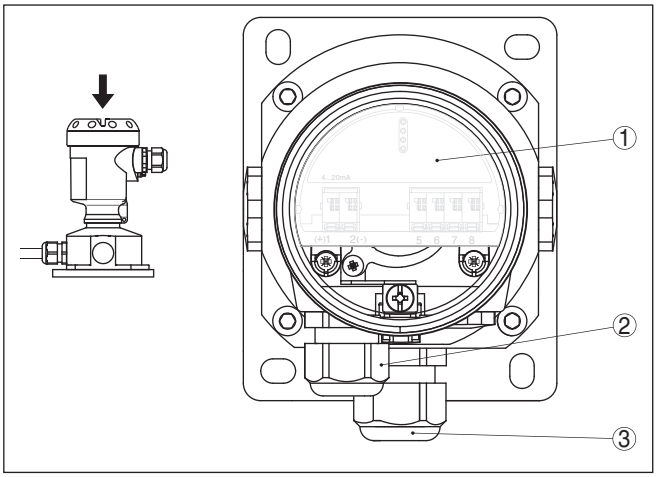


Abb. 29: Elektronik- und Anschlussraum

1 Elektronikeinsatz
2 Kabelverschraubung für die Spannungsversorgung
3 Kabelverschraubung für Anschlusskabel Messwertaufnehmer

Klemmraum Gehäusesockel

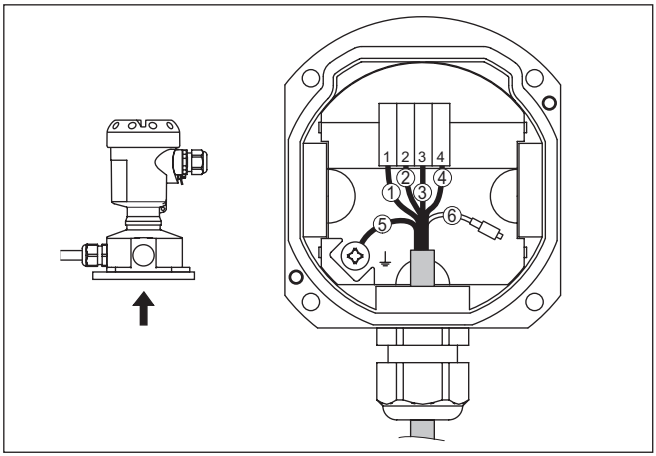


Abb. 30: Anschluss der Prozessbaugruppe im Gehäusesockel

1 Gelb
2 Weiß
3 Rot
4 Schwarz
5 Abschirmung
6 Druckausgleichskapillare

Elektronik- und Anschlussraum

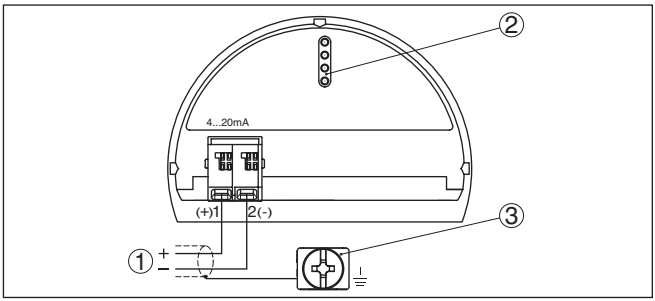


Abb. 31: Elektronik- und Anschlussraum - Einkammergehäuse

1 Spannungsversorgung, Signalausgang
2 Für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter
3 Erdungsklemme zum Anschluss des Kabelschirms

5.4 Einschaltphase

Nach dem Anschluss des Gerätes an die Spannungsversorgung bzw. nach Spannungswiederkehr führt das Gerät einen Selbsttest durch:

- Interne Prüfung der Elektronik
- Anzeige einer Statusmeldung auf Display bzw. PC
- Ausgangssignal springt auf den eingestellten Störstrom

Danach wird der aktuelle Messwert auf der Signalleitung ausgegeben. Der Wert berücksichtigt bereits durchgeführte Einstellungen, z. B. den Werksabgleich.

6 Sensor mit dem Anzeige- und Bedienmodul in Betrieb nehmen

6.1 Anzeige- und Bedienmodul einsetzen

Das Anzeige- und Bedienmodul kann jederzeit in den Sensor eingesetzt und wieder entfernt werden. Dabei sind vier Positionen im 90°-Versatz wählbar. Eine Unterbrechung der Spannungsversorgung ist hierzu nicht erforderlich.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Gehäusedeckel abschrauben
2. Anzeige- und Bedienmodul in die gewünschte Position auf die Elektronik setzen und nach rechts bis zum Einrasten drehen
3. Gehäusedeckel mit Sichtfenster fest verschrauben

Der Ausbau erfolgt sinngemäß umgekehrt.

Das Anzeige- und Bedienmodul wird vom Sensor versorgt, ein weiterer Anschluss ist nicht erforderlich.

Abb. 32: Einsetzen des Anzeige- und Bedienmoduls beim Einkammergehäuse im Elektronikraum

Hinweis:
Falls Sie das Gerät mit einem Anzeige- und Bedienmodul zur ständigen Messwertanzeige nachrüsten wollen, ist ein erhöhter Deckel mit Sichtfenster erforderlich.

6.2 Bediensystem

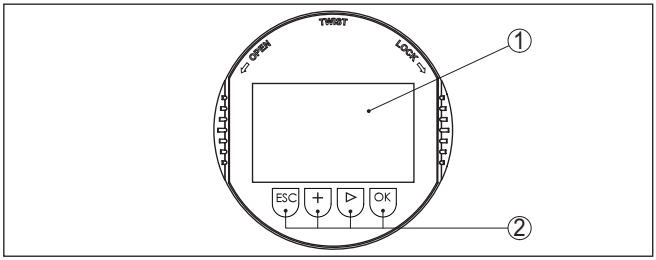


Abb. 33: Anzeige- und Bedienelemente

1 LC-Display
2 Bedientasten

Tastenfunktionen

- ***[OK]***-Taste:
  - In die Menüübersicht wechseln
  - Ausgewähltes Menü bestätigen
  - Parameter editieren
  - Wert speichern
- ***[->]***-Taste:
  - Darstellung Messwert wechseln
  - Listeneintrag auswählen
  - Menüpunkte auswählen
  - Editierposition wählen
- ***[+]***-Taste:
  - Wert eines Parameters verändern
- ***[ESC]***-Taste:
  - Eingabe abbrechen
  - In übergeordnetes Menü zurückspringen

Bediensystem

Sie bedienen das Gerät über die vier Tasten des Anzeige- und Bedienmoduls. Auf dem LC-Display werden die einzelnen Menüpunkte angezeigt. Die Funktion der einzelnen Tasten finden Sie in der vorhergehenden Darstellung.

Zeitfunktionen

Bei einmaligem Betätigen der ***[+]***- und ***[->]***-Tasten ändert sich der editierte Wert bzw. der Cursor um eine Stelle. Bei Betätigen länger als 1 s erfolgt die Änderung fortlaufend.

Gleichzeitiges Betätigen der ***[OK]***- und ***[ESC]***-Tasten für mehr als 5 s bewirkt einen Rücksprung ins Grundmenü. Dabei wird die Menüsprache auf "*Englisch*" umgeschaltet.

Ca. 60 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung wird ein automatischer Rücksprung in die Messwertanzeige ausgelöst. Dabei gehen die noch nicht mit ***[OK]*** bestätigten Werte verloren.

6.3 Messwertanzeige

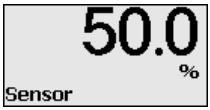
Messwertanzeige

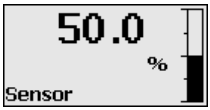
Mit der Taste ***[->]*** können Sie zwischen drei verschiedenen Anzeigemodi wechseln.

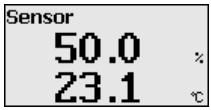
In der ersten Ansicht wird der ausgewählte Messwert in großer Schrift angezeigt.

In der zweiten Ansicht werden der ausgewählte Messwert und eine entsprechende Bargraph-Darstellung angezeigt.

In der dritten Ansicht werden der ausgewählte Messwert sowie ein zweiter auswählbarer Wert, z. B. der Temperaturwert, angezeigt.



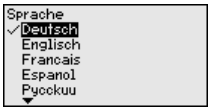




Mit der Taste "***OK***" wechseln Sie bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes in das Auswahlmenü "*Sprache*".

Auswahl Sprache

Dieser Menüpunkt dient zur Auswahl der Landessprache für die weitere Parametrierung.



Mit der Taste Taste "***[->]***" wählen Sie die gewünschte Sprache aus, "***OK***" bestätigen Sie die Auswahl und wechseln ins Hauptmenü.

Eine spätere Änderung der getroffenen Auswahl ist über den Menüpunkt "*Inbetriebnahme - Display, Sprache des Menüs*" jederzeit möglich.

6.4 Parametrierung - Schnellinbetriebnahme

Um den Sensor schnell und vereinfacht an die Messaufgabe anzupassen, wählen Sie im Startbild des Anzeige- und Bedienmoduls den Menüpunkt "*Schnellinbetriebnahme*".

Wählen Sie die einzelnen Schritte mit der ***[->]***-Taste an.

Nach Abschluss des letzten Schrittes wird kurzzeitig "*Schnellinbetriebnahme erfolgreich abgeschlossen*" angezeigt.

Der Rücksprung in die Messwertanzeige erfolgt über die ***[->]***- oder ***[ESC]***-Tasten oder automatisch nach 3 s

Hinweis:
Eine Beschreibung der einzelnen Schritte finden Sie in der Kurz-Betriebsanleitung zum Sensor.

Die "*Erweiterte Bedienung*" finden Sie im nächsten Unterkapitel.

6.5 Parametrierung - Erweiterte Bedienung

Bei anwendungstechnisch anspruchsvollen Messstellen können Sie in der "*Erweiterten Bedienung*" weitergehende Einstellungen vornehmen.

Hauptmenü

Das Hauptmenü ist in fünf Bereiche mit folgender Funktionalität aufgeteilt:

Inbetriebnahme: Einstellungen z. B. zu Messstellenname, Anwendung, Einheiten, Lagekorrektur, Abgleich, Signalausgang, Bedienung sperren/freigeben

Display: Einstellungen z. B. zur Sprache, Messwertanzeige, Beleuchtung

Diagnose: Informationen z. B. zu Gerätestatus, Schleppzeiger, Simulation

Weitere Einstellungen: Datum/Uhrzeit, Reset, Kopierfunktion

Info: Gerätename, Hard- und Softwareversion, Werkskalibrierdatum, Sensormerkmale

Hinweis:
Zur optimalen Einstellung der Messung sollten die einzelnen Untermenüpunkte im Hauptmenüpunkt "*Inbetriebnahme*" nacheinander ausgewählt und mit den richtigen Parametern versehen werden. Halten Sie die Reihenfolge möglichst ein.

Die Untermenüpunkte sind nachfolgend beschrieben.

6.5.1 Inbetriebnahme

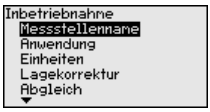
Messstellenname

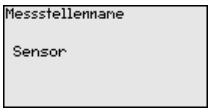
Im Menüpunkt "*Sensor-TAG*" editieren Sie ein zwölfstelliges Messstellenkennzeichen.

Dem Sensor kann damit eine eindeutige Bezeichnung gegeben werden, beispielsweise der Messstellenname oder die Tank- bzw. Produktbezeichnung. In digitalen Systemen und der Dokumentation von größeren Anlagen muss zur genaueren Identifizierung der einzelnen Messstellen eine einmalige Bezeichnung eingegeben werden.

Der Zeichenvorrat umfasst:

- Buchstaben von A … Z
- Zahlen von 0 … 9
- Sonderzeichen +, -, /, -

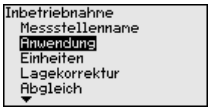


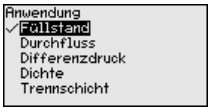


Anwendung

Der DPT-20 ist zur Durchfluss-, Differenzdruck-, Dichte- und Trennschichtmessung einsetzbar. Die Werkseinstellung ist Differenzdruckmessung. Die Umschaltung erfolgt in diesem Bedienmenü.

Je nach Ihrer gewählten Anwendung sind deshalb in den folgenden Bedienschritten unterschiedliche Unterkapitel von Bedeutung. Dort finden Sie die einzelnen Bedienschritte.

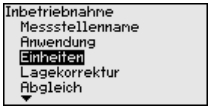


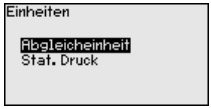


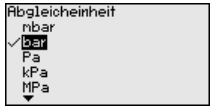
Geben Sie die gewünschten Parameter über die entsprechenden Tasten ein, speichern Ihre Eingaben mit ***[OK]*** und gehen Sie mit ***[ESC]*** und ***[->]*** zum nächsten Menüpunkt.

Einheiten

Abgleicheinheit:
In diesem Menüpunkt werden die Abgleicheinheiten des Gerätes festgelegt. Die getroffene Auswahl bestimmt die angezeigte Einheit in den Menüpunkten "*Min.-Abgleich (Zero)*" und "*Max.-Abgleich (Span)*".

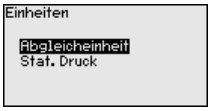


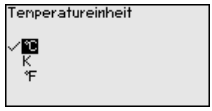




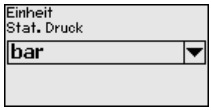
Soll der Füllstand in einer Höheneinheit abgeglichen werden, so ist später beim Abgleich zusätzlich die Eingabe der Dichte des Mediums erforderlich.

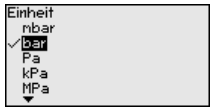
Temperatureinheit:
Zusätzlich wird die Temperatureinheit des Gerätes festgelegt. Die getroffene Auswahl bestimmt die angezeigte Einheit in den Menüpunkten "*Schleppzeiger Temperatur*" und "in den Variablen des digitalen Ausgangssignals".





Einheit statischer Druck:
Zusätzlich wird die Einheit statischer Druck festgelegt.





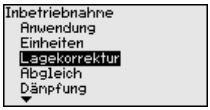
Geben Sie die gewünschten Parameter über die entsprechenden Tasten ein, speichern Ihre Eingaben mit ***[OK]*** und gehen Sie mit ***[ESC]*** und ***[->]*** zum nächsten Menüpunkt.

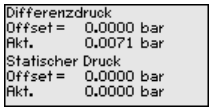
Lagekorrektur

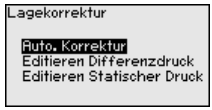
Die Einbaulage des Gerätes kann den Messwert verschieben (Offset). Die Lagekorrektur kompensiert diesen Offset. Dabei kann der aktuelle Messwert automatisch übernommen werden.

Der DPT-20 verfügt über zwei getrennte Sensorsysteme: Sensor für den Differenzdruck und Sensor für den statischen Druck. Für die Lagekorrektur bestehen deshalb folgende Möglichkeiten:

- Automatische Korrektur für beide Sensoren
- Manuelle Korrektur für Differenzdruck
- Manuelle Korrektur für statischen Duck







Bei der automatischen Lagekorrektur wird der aktuelle Messwert als Korrekturwert übernommen. Er darf dabei nicht durch Füllgutbedeckung oder einen statischen Druck verfälscht sein.

Bei der manuellen Lagekorrektur wird der Offsetwert durch den Anwender festgelegt. Wählen Sie hierzu die Funktion "*Editieren*" und geben Sie den gewünschten Wert ein.

Nach durchgeführter Lagekorrektur ist der aktuelle Messwert zu 0 korrigiert. Der Korrekturwert steht mit umgekehrten Vorzeichen als Offsetwert im Display.

Die Lagekorrektur lässt sich beliebig oft wiederholen.

Abgleich

Der DPT-20 misst unabhängig von der im Menüpunkt "*Anwendung*" gewählten Prozessgröße immer einen Druck. Um die gewählte Prozessgröße richtig ausgeben zu können, muss eine Zuweisung zu 0 % und 100 % des Ausgangssignals erfolgen (Abgleich).

Bei der Anwendung "*Füllstand*" wird zum Abgleich der hydrostatische Druck, z. B. bei vollem und leerem Behälter eingegeben. Ein überlagerter Druck wird durch die Niederdruckseite erfasst und automatisch kompensiert. Siehe folgendes Beispiel:

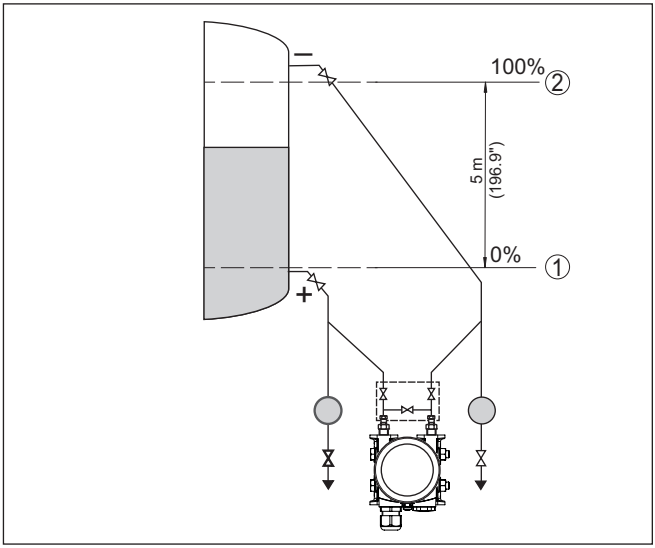


Abb. 34: Parametrierbeispiel Min.-/Max.-Abgleich Füllstandmessung

1 Min. Füllstand = 0 % entspricht 0,0 mbar
2 Max. Füllstand = 100 % entspricht 490,5 mbar

Sind diese Werte nicht bekannt, kann auch mit Füllständen von beispielsweise 10 % und 90 % abgeglichen werden. Anhand dieser Eingaben wird dann die eigentliche Füllhöhe errechnet.

Der aktuelle Füllstand spielt bei diesem Abgleich keine Rolle, der Min.-/Max.-Abgleich wird immer ohne Veränderung des Füllguts durchgeführt. Somit können diese Einstellungen bereits im Vorfeld durchgeführt werden, ohne dass das Gerät eingebaut sein muss.

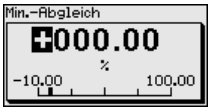
Hinweis:
Werden die Einstellbereiche überschritten, so wird der eingegebene Wert nicht übernommen. Das Editieren kann mit ***[ESC]*** abgebrochen oder auf einen Wert innerhalb der Einstellbereiche korrigiert werden.

Für die übrigen Prozessgrößen wie z. B. Prozessdruck, Differenzdruck oder Durchfluss wird der Abgleich entsprechend durchgeführt.

Min.-Abgleich - Füllstand

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt "*Inbetriebnahme*" mit ***[->]*** auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen. Nun mit ***[->]*** den Menüpunkt "*Abgleich*", dann "*Min.-Abgleich*" auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen.



2. Mit ***[OK]*** den Prozentwert editieren und den Cursor mit ***[->]*** auf die gewünschte Stelle setzen.
3. Den gewünschten Prozentwert mit ***[+]*** einstellen (z. B. 10 %) und mit ***[OK]*** speichern. Der Cursor springt nun auf den Druckwert.
4. Den zugehörigen Druckwert für den Min.-Füllstand eingeben (z. B. 0 mbar).
5. Einstellungen mit ***[OK]*** speichern und mit ***[ESC]*** und ***[->]*** zum Max.-Abgleich wechseln.

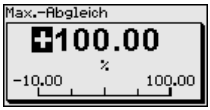
Der Min.-Abgleich ist damit abgeschlossen.

Für einen Abgleich mit Befüllung geben Sie einfach den unten auf dem Display angezeigten aktuellen Messwert ein.

Max.-Abgleich - Füllstand

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Mit ***[->]*** den Menüpunkt Max.-Abgleich auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen.



2. Mit ***[OK]*** den Prozentwert editieren und den Cursor mit ***[->]*** auf die gewünschte Stelle setzen.
3. Den gewünschten Prozentwert mit ***[+]*** einstellen (z. B. 90 %) und mit ***[OK]*** speichern. Der Cursor springt nun auf den Druckwert.
4. Passend zum Prozentwert den Druckwert für den vollen Behälter eingeben (z. B. 900 mbar).
5. Einstellungen mit ***[OK]*** speichern

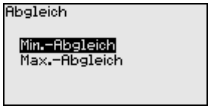
Der Max.-Abgleich ist damit abgeschlossen.

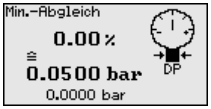
Für einen Abgleich mit Befüllung geben Sie einfach den unten auf dem Display angezeigten aktuellen Messwert ein.

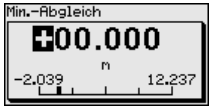
Min.-Abgleich Durchfluss

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt "*Inbetriebnahme*" mit ***[->]*** auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen. Nun mit ***[->]*** den Menüpunkt "*Min.-Abgleich*" auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen.







2. Mit ***[OK]*** den mbar-Wert editieren und den Cursor mit ***[->]*** auf die gewünschte Stelle setzen.
3. Den gewünschten mbar-Wert mit ***[+]*** einstellen und mit ***[OK]*** speichern.
4. Mit ***[ESC]*** und ***[->]*** zum Span-Abgleich wechseln

Bei Durchfluss in zwei Richtungen (bidirektional) ist auch ein negativer Differenzdruck möglich. Beim Min.-Abgleich ist dann der maximale negative Druck einzugeben. Bei der Linearisierung ist entsprechend "*bidirektional*" bzw. "*bidirektional-radiziert*" auszuwählen, siehe Menüpunkt "*Linerarisierung*".

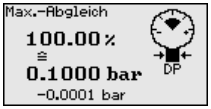
Der Min.-Abgleich ist damit abgeschlossen.

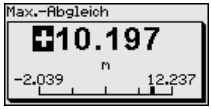
Für einen Abgleich mit Druck geben Sie einfach den unten auf dem Display angezeigten aktuellen Messwert ein.

Max.-Abgleich Durchfluss

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Mit ***[->]*** den Menüpunkt Max.-Abgleich auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen.





2. Mit ***[OK]*** den mbar-Wert editieren und den Cursor mit ***[->]*** auf die gewünschte Stelle setzen.
3. Den gewünschten mbar-Wert mit ***[+]*** einstellen und mit ***[OK]*** speichern.

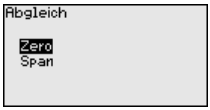
Der Max.-Abgleich ist damit abgeschlossen.

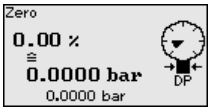
Für einen Abgleich mit Druck geben Sie einfach den unten auf dem Display angezeigten aktuellen Messwert ein.

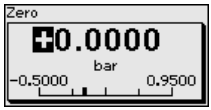
Zero-Abgleich Differenzdruck

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt "*Inbetriebnahme*" mit ***[->]*** auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen. Nun mit ***[->]*** den Menüpunkt "*Zero-Abgleich*" auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen.







2. Mit ***[OK]*** den mbar-Wert editieren und den Cursor mit ***[->]*** auf die gewünschte Stelle setzen.

3. Den gewünschten mbar-Wert mit ***[+]*** einstellen und mit ***[OK]*** speichern.
4. Mit ***[ESC]*** und ***[->]*** zum Span-Abgleich wechseln

Der Zero-Abgleich ist damit abgeschlossen.

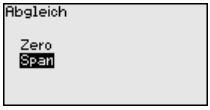
Information:
Der Zero-Abgleich verschiebt den Wert des Span-Abgleichs. Die Messspanne, d. h. der Unterschiedsbetrag zwischen diesen Werten, bleibt dabei erhalten.

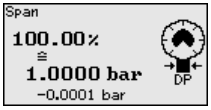
Für einen Abgleich mit Druck geben Sie einfach den unten auf dem Display angezeigten aktuellen Messwert ein.

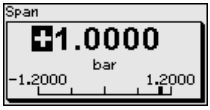
Span-Abgleich Differenzdruck

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Mit ***[->]*** den Menüpunkt Span-Abgleich auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen.







2. Mit ***[OK]*** den mbar-Wert editieren und den Cursor mit ***[->]*** auf die gewünschte Stelle setzen.
3. Den gewünschten mbar-Wert mit ***[+]*** einstellen und mit ***[OK]*** speichern.

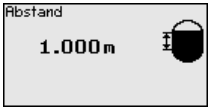
Der Span-Abgleich ist damit abgeschlossen.

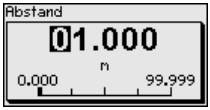
Für einen Abgleich mit Druck geben Sie einfach den unten auf dem Display angezeigten aktuellen Messwert ein.

Abstand Dichte

Gehen Sie wie folgt vor:

. Im Menüpunkt "*Inbetriebnahme*" mit ***[->]*** "*Abgleich*" auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen. Nun den Menüpunkt "*Abstand*" mit ***[OK]*** bestätigen.





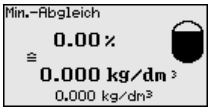
. Mit ***[OK]*** den Sensorabstand editieren und den Cursor mit ***[->]*** auf die gewünschte Stelle setzen.
. Den Abstand mit ***[+]*** einstellen und mit ***[OK]*** speichern.

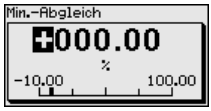
Die Eingabe des Abstandes ist damit abgeschlossen.

Min.-Abgleich Dichte

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt "*Inbetriebnahme*" mit ***[->]*** auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen. Nun mit ***[->]*** den Menüpunkt "*Min.-Abgleich*" auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen.





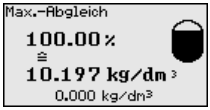
2. Mit ***[OK]*** den Prozentwert editieren und den Cursor mit ***[->]*** auf die gewünschte Stelle setzen.
3. Den gewünschten Prozentwert mit ***[+]*** einstellen und mit ***[OK]*** speichern. Der Cursor springt nun auf den Dichtewert.
4. Passend zum Prozentwert die minimale Dichte eingeben.
5. Einstellungen mit ***[OK]*** speichern und mit ***[ESC]*** und ***[->]*** zum Max.-Abgleich wechseln.

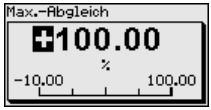
Der Min.-Abgleich Dichte ist damit abgeschlossen.

Max.-Abgleich Dichte

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt "*Inbetriebnahme*" mit ***[->]*** auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen. Nun mit ***[->]*** den Menüpunkt "*Max.-Abgleich*" auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen.





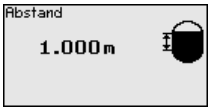
2. Mit ***[OK]*** den Prozentwert editieren und den Cursor mit ***[->]*** auf die gewünschte Stelle setzen.
3. Den gewünschten Prozentwert mit ***[+]*** einstellen und mit ***[OK]*** speichern. Der Cursor springt nun auf den Dichtewert.
4. Passend zum Prozentwert die maximale Dichte eingeben.

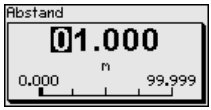
Der Max.-Abgleich Dichte ist damit abgeschlossen.

Abstand Trennschicht

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Im Menüpunkt "*Inbetriebnahme*" mit ***[->]*** "*Abgleich*" auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen. Nun den Menüpunkt "*Abstand*" mit ***[OK]*** bestätigen.





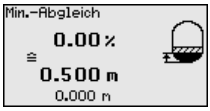
2. Mit ***[OK]*** den Sensorabstand editieren und den Cursor mit ***[->]*** auf die gewünschte Stelle setzen.
3. Den Abstand mit ***[+]*** einstellen und mit ***[OK]*** speichern.

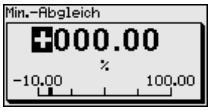
Die Eingabe des Abstandes ist damit abgeschlossen.

Min.-Abgleich Trennschicht

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt "*Inbetriebnahme*" mit ***[->]*** auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen. Nun mit ***[->]*** den Menüpunkt "*Min.-Abgleich*" auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen.





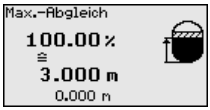
2. Mit ***[OK]*** den Prozentwert editieren und den Cursor mit ***[->]*** auf die gewünschte Stelle setzen.
3. Den gewünschten Prozentwert mit ***[+]*** einstellen und mit ***[OK]*** speichern. Der Cursor springt nun auf den Höhenwert.
4. Passend zum Prozentwert die minimale Höhe der Trennschicht eingeben.
5. Einstellungen mit ***[OK]*** speichern und mit ***[ESC]*** und ***[->]*** zum Max.-Abgleich wechseln.

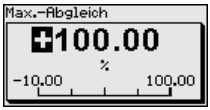
Der Min.-Abgleich Trennschicht ist damit abgeschlossen.

Max.-Abgleich Trennschicht

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt "*Inbetriebnahme*" mit ***[->]*** auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen. Nun mit ***[->]*** den Menüpunkt "*Max.-Abgleich*" auswählen und mit ***[OK]*** bestätigen.



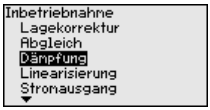


2. Mit ***[OK]*** den Prozentwert editieren und den Cursor mit ***[->]*** auf die gewünschte Stelle setzen.
3. Den gewünschten Prozentwert mit ***[+]*** einstellen und mit ***[OK]*** speichern. Der Cursor springt nun auf den Höhenwert.
4. Passend zum Prozentwert die maximale Höhe der Trennschicht eingeben.

Der Max.-Abgleich Trennschicht ist damit abgeschlossen.

Dämpfung

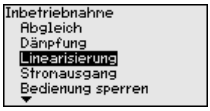
Zur Dämpfung von prozessbedingten Messwertschwankungen stellen Sie in diesem Menüpunkt eine Integrationszeit von 0 … 999 s ein. Die Schrittweite beträgt 0,1 s.

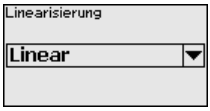


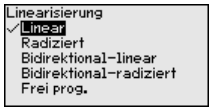
Die Einstellung im Auslieferungszustand ist vom Sensortyp abhängig.

Linearisierung

Eine Linearisierung ist bei allen Messaufgaben erforderlich, bei denen die gemessene Prozessgröße nicht linear mit dem Messwert ansteigt. Das gilt z. B. für Durchfluss gemessen über Differenzdruck oder Behältervolumen gemessen über Füllstand. Für diese Fälle sind entsprechende Linearisierungskurven hinterlegt. Sie geben das Verhältnis zwischen prozentualem Messwert und der Prozessgröße an. Die Linearisierung gilt für die Messwertanzeige und den Stromausgang.







Bei Durchflussmessung und Auswahl "*Linear*" sind Anzeige und Ausgang (Prozentwert/Strom) linear zum "**Differenzdruck**". Damit kann z. B. ein Durchflussrechner gespeist werden.

Bei Durchflussmessung und Auswahl "*Radiziert*" sind Anzeige und Ausgang (Prozentwert/Strom) linear zum "**Durchfluss**".[2)]

Bei Durchfluss in zwei Richtungen (bidirektional) ist auch ein negativer Differenzdruck möglich. Dies ist bereits im Menüpunkt "*Min.-Abgleich Durchfluss*" zu berücksichtigen.

Vorsicht:
Beim Einsatz des jeweiligen Sensors als Teil einer Überfüllsicherung nach WHG ist folgendes zu beachten:

Wird eine Linearisierungskurve gewählt, so ist das Messsignal nicht mehr zwangsweise linear zur Füllhöhe. Dies ist vom Anwender insbesondere bei der Einstellung des Schaltpunktes am Grenzsignalgeber zu berücksichtigen.

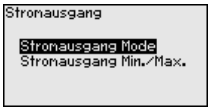
Stromausgang

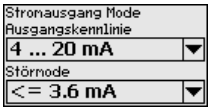
In den Menüpunkten "*Stromausgang*" legen Sie alle Eigenschaften des Stromausganges fest.

Bei Geräten mit integriertem zusätzlichen Stromausgang werden die Eigenschaften für jeden Stromausgang individuell eingestellt. Die folgenden Beschreibungen gelten für beide Stromausgänge.

Stromausgang (Mode)

Im Menüpunkt "*Stromausgang Mode*" legen Sie die Ausgangskennlinie und das Verhalten des Stromausganges bei Störungen fest.

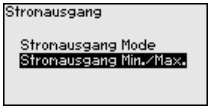




Die Werkseinstellung ist Ausgangskennlinie 4 … 20 mA, der Störmode < 3,6 mA.

Stromausgang (Min./Max.)

Im Menüpunkt "*Stromausgang Min./Max.*" legen Sie das Verhalten des Stromausganges im Betrieb fest.



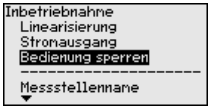
Die Werkseinstellung ist Min.-Strom 3,8 mA und Max.-Strom 20,5 mA.

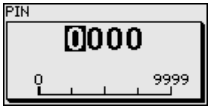
Bedienung sperren/freigeben

Im Menüpunkt "*Bedienung sperren/freigeben*" schützen Sie die Sensorparameter vor unerwünschten oder unbeabsichtigten Änderungen.

[2)] Das Gerät geht von annähernd konstanter Temperatur und statischem Druck aus und errechnet über die radizierte Kennlinie den Durchfluss aus dem gemessenen Differenzdruck.

Dies erfolgt durch Eingabe einer vierstelligen PIN.





Bei aktiver PIN sind nur noch folgende Bedienfunktionen ohne PIN-Eingabe möglich:

- Menüpunkte anwählen und Daten anzeigen
- Daten aus dem Sensor in das Anzeige- und Bedienmodul einlesen

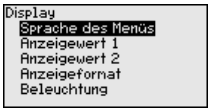
Die Freigabe der Sensorbedienung ist zusätzlich in jedem beliebigen Menüpunkt durch Eingabe der PIN möglich.

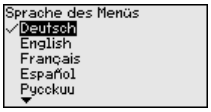
Vorsicht:
Bei aktiver PIN ist die Bedienung über PACTware/DTM und andere Systeme ebenfalls gesperrt.

6.5.2 Display

Sprache

Dieser Menüpunkt ermöglicht Ihnen die Einstellung der gewünschten Landessprache.





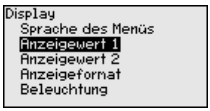
Folgende Sprachen sind verfügbar:

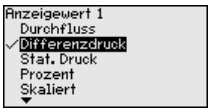
- Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Spanisch
- Russisch
- Italienisch
- Niederländisch
- Portugiesisch
- Japanisch
- Chinesisch
- Polnisch
- Tschechisch
- Türkisch

Der DPT-20 ist im Auslieferungszustand auf Englisch eingestellt.

Anzeigewert 1 und 2 - 4 … 20 mA

In diesem Menüpunkt definieren Sie, welcher Messwert auf dem Display angezeigt wird.

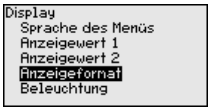


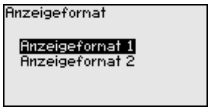


Die Werkseinstellung für den Anzeigewert ist "*Differenzdruck*".

Anzeigeformat 1 und 2

In diesem Menüpunkt definieren Sie, mit wievielen Nachkommastellen der Messwert auf dem Display anzeigt wird.

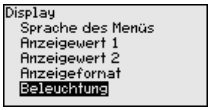


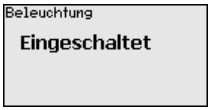


Die Werkseinstellung für das Anzeigeformat ist "*Automatisch*".

Beleuchtung

Das Anzeige- und Bedienmodul verfügt über eine Hintergrundbeleuchtung für das Display. In diesem Menüpunkt schalten Sie die Beleuchtung ein. Die erforderliche Höhe der Betriebsspannung finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*".



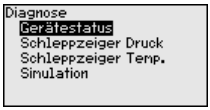


Im Auslieferungszustand ist die Beleuchtung eingeschaltet.

6.5.3 Diagnose

Gerätestatus

In diesem Menüpunkt wird der Gerätestatus angezeigt.

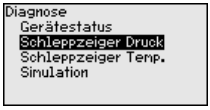


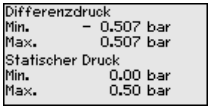
Im Fehlerfall wird der Fehlercode, z. B. F017, die Fehlerbeschreibung, z. B. "*Abgleichspanne zu klein*" und ein vierstellige Zahl für Servicezwecke angezeigt.

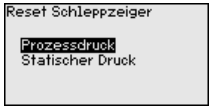
Schleppzeiger Druck

Im Sensor werden der jeweils minimale und maximale Messwert für Differenzdruck und statischen Druck gespeichert. Im Menüpunkt "*Schleppzeiger Druck*" werden die beiden Werte angezeigt.

In einem weiteren Fenster können Sie für die Schleppzeigerwerte separat ein Reset durchführen.



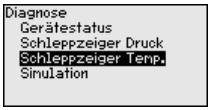


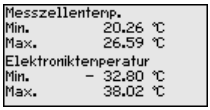


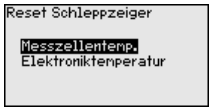
Schleppzeiger Temperatur

Im Sensor werden der jeweils minimale und maximale Messwert der Messzellen- und Elektroniktemperatur gespeichert. Im Menüpunkt "*Schleppzeiger Temperatur*" werden die beiden Werte angezeigt.

In einem weiteren Fenster können Sie für beide Schleppzeigerwerte separat ein Reset durchführen.

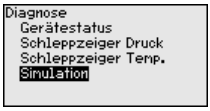


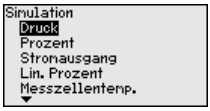


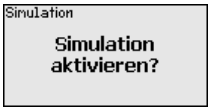


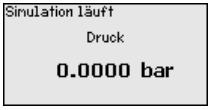
Simulation

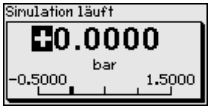
In diesem Menüpunkt simulieren Sie Messwerte. Damit lässt sich der Signalweg, z. B. über nachgeschaltete Anzeigegeräte oder die Eingangskarte des Leitsystems testen.

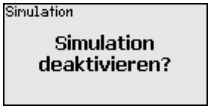












Wählen Sie die gewünschte Simulationsgröße aus und stellen Sie den gewünschten Zahlenwert ein.

Um die Simulation zu deaktivieren, drücken Sie die ***[ESC]***-Taste und bestätigen Sie die Meldung "*Simulation deaktivieren*" mit der ***[OK]***-Taste.

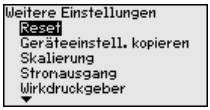
Vorsicht:
Bei laufender Simulation wird der simulierte Wert als 4 … 20 mA-Stromwert und bei Geräten 4 … 20 mA/HART zusätzlich als digitales HART-Signal ausgegeben. Im Rahmen der Asset-Management-Funktion erfolgt die Statusmeldung "*Maintenance*".

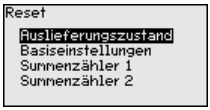
Hinweis:
Der Sensor beendet die Simulation ohne manuelle Deaktivierung automatisch nach 60 Minuten.

6.5.4 Weitere Einstellungen

Reset

Bei einem Reset werden bestimmte vom Anwender durchgeführte Parametereinstellungen zurückgesetzt.





Folgende Resetfunktionen stehen zur Verfügung:

Auslieferungszustand: Wiederherstellen der Parametereinstellungen zum Zeitpunkt der Auslieferung werkseitig inkl. der auftragsspezifischen Einstellungen. Eine frei programmierte Linearisierungskurve sowie der Messwertspeicher werden gelöscht.

Basiseinstellungen: Zurücksetzen der Parametereinstellungen inkl. Spezialparameter auf die Defaultwerte des jeweiligen Gerätes. Eine programmierte Linearisierungskurve sowie der Messwertspeicher werden gelöscht.

Summenzähler 1 und 2: Zurücksetzen der summierten Durchflussmengen bei Anwendung Durchfluss

Die folgende Tabelle zeigt die Defaultwerte des Gerätes. Je nach Geräteausführung oder Anwendung sind nicht alle Menüpunkte verfügbar bzw. unterschiedlich belegt:

Inbetriebnahme

Menüpunkt	Parameter	Defaultwert
Messstellenname		Sensor
Anwendung	Anwendung	Füllstand
Einheiten	Abgleicheinheit	mbar (bei Nennmessbereichen ≤ 400 mbar) bar (bei Nennmessbereichen ≥ 1 bar)
	Temperatureinheit	°C
Lagekorrektur		0,00 bar
Abgleich	Zero-/Min.-Abgleich	0,00 bar 0,00 %
	Span-/Max.-Abgleich	Nennmessbereich in bar 100,00 %
Dämpfung	Integrationszeit	1 s
Linearisierung		Linear
Stromausgang	Stromausgang - Mode	Ausgangskennlinie 4 … 20 mA Verhalten bei Störung ≤ 3,6 mA
	Stromausgang - Min./Max.	3,8 mA 20,5 mA
Bedienung sperren		Freigegeben

Display

Menüpunkt	Defaultwert
Sprache des Menüs	Auftragsspezifisch
Anzeigewert 1	Stromausgang in %
Anzeigewert 2	Keramische Messzelle: Messzellentemperatur in °C Metallische Messzelle: Elektroniktemperatur in °C
Anzeigeformat 1 und 2	Anzahl Nachkommastellen automatisch
Beleuchtung	Eingeschaltet

Diagnose

Menüpunkt	Parameter	Defaultwert
Gerätestatus		-
Schleppzeiger Druck		Aktueller Messwert
Schleppzeiger Temperatur		Aktuelle Temperaturwerte Messzelle, Elektronik
Simulation		Prozessdruck

Weitere Einstellungen

Menüpunkt	Parameter	Defaultwert
PIN		0000
Datum/Uhrzeit		Aktuelles Datum/Aktuelle Uhrzeit
Geräteeinstellungen kopieren		
Spezialparameter		Kein Reset
Skalierung	Skalierungsgröße	Volumen in l
	Skalierungsformat	0 % entspricht 0 l 100 % entspricht 0 l
Stromausgang	Stromausgang - Größe	Lin.-Prozent - Füllstand
	Stromausgang - Abgleich	0 … 100 % entspricht 4 … 20 mA
Wirkdruckgeber	Einheit	kg/s
	Abgleich	0 % entspricht 0 kg/s 100 % entspricht 1 kg/s

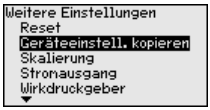
Geräteeinstellungen kopieren

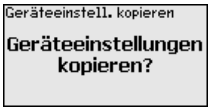
Mit dieser Funktion werden Geräteeinstellungen kopiert. Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- **Aus Sensor lesen:** Daten aus dem Sensor auslesen und in das Anzeige- und Bedienmodul speichern
- **In Sensor schreiben:** Daten aus dem Anzeige- und Bedienmodul zurück in den Sensor speichern

Folgende Daten bzw. Einstellungen der Bedienung des Anzeige- und Bedienmoduls werden hierbei gespeichert:

- Alle Daten der Menüs "*Inbetriebnahme*" und "*Display*"
- Im Menü "*Weitere Einstellungen*" die Punkte "*Reset, Datum/Uhrzeit*"
- Die frei programmierte Linearisierungskurve



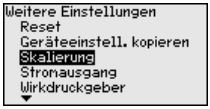


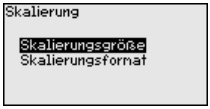
Die kopierten Daten werden in einem EEPROM-Speicher im Anzeige- und Bedienmodul dauerhaft gespeichert und bleiben auch bei Spannungsausfall erhalten. Sie können von dort aus in einen oder mehrere Sensoren geschrieben oder zur Datensicherung für einen eventuellen Elektroniktausch aufbewahrt werden.

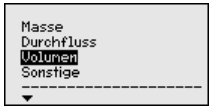
Hinweis:
Vor dem Speichern der Daten in den Sensor wird zur Sicherheit geprüft, ob die Daten zum Sensor passen. Dabei werden der Sensortyp der Quelldaten sowie der Zielsensor angezeigt. Falls die Daten nicht passen, so erfolgt eine Fehlermeldung bzw. wird die Funktion blockiert. Das Speichern erfolgt erst nach Freigabe.

Skalierung (1)

Im Menüpunkt "*Skalierung (1)*" definieren Sie die Skalierungsgröße und die Skalierungseinheit für den Füllstandwert auf dem Display, z. B. Volumen in l.

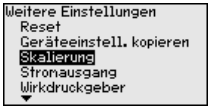


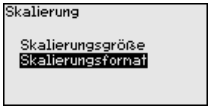


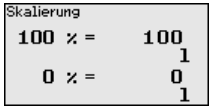


Skalierung (2)

Im Menüpunkt "*Skalierung (2)*" definieren Sie das Skalierungsformat auf dem Display und die Skalierung des Füllstand-Messwertes für 0 % und 100 %.

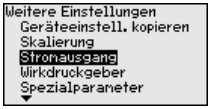


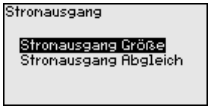


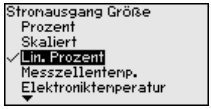


Stromausgang (Größe)

Im Menüpunkt "*Stromausgang Größe*" legen Sie fest, welche Messgröße über den Stromausgang ausgegeben wird.

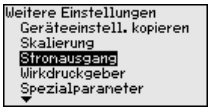


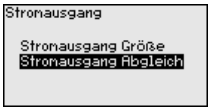


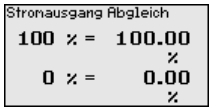


Stromausgang (Abgleich)

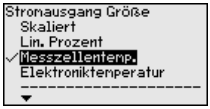
Abhängig von der gewählten Messgröße ordnen Sie im Menüpunkt "*Stromausgang Abgleich*" zu, auf welche Messwerte sich 4 mA (0 %) und 20 mA (100 %) des Stromausganges beziehen.

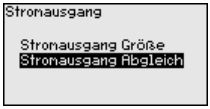


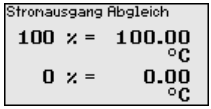




Wird als Messgröße die Messzellentemperatur gewählt, so beziehen sich z. B. 0 °C auf 4 mA und 100 °C auf 20 mA.

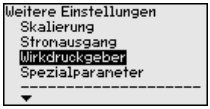


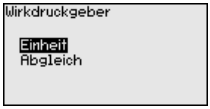


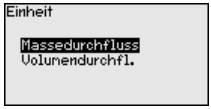


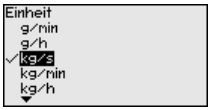
Kennwerte Wirkdruckgeber

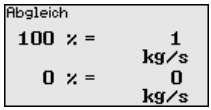
In diesem Menüpunkt werden die Einheiten für den Wirkdruckgeber festgelegt sowie die Auswahl Massen- oder Volumendurchfluss getroffen.









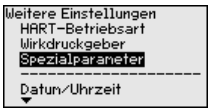


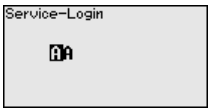
Weiterhin wird der Abgleich für den Volumen- bzw. Massendurchsatz bei 0 % bzw. 100 % durchgeführt.

Spezialparameter

In diesem Menüpunkt gelangen Sie in einen geschützten Bereich, um Spezialparameter einzugeben. In seltenen Fällen können einzelne Parameter verändert werden, um den Sensor an besondere Anforderungen anzupassen.

Ändern Sie die Einstellungen der Spezialparameter nur nach Rücksprache mit unseren Servicemitarbeitern.

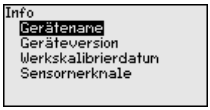




6.5.5 Info

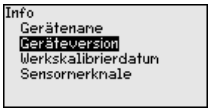
Gerätename

In diesem Menüpunkt lesen Sie den Gerätenamen und die Geräteseriennummer aus:



Geräteausführung

In diesem Menüpunkt wird die Hard- und Softwareversion des Sensors angezeigt.



Werkskalibrierdatum

In diesem Menüpunkt wird das Datum der werkseitigen Kalibrierung des Sensors sowie das Datum der letzten Änderung von Sensorparametern über das Anzeige- und Bedienmodul bzw. über den PC angezeigt.

Sensormerkmale

In diesem Menüpunkt werden Merkmale des Sensors wie Zulassung, Prozessanschluss, Dichtung, Messbereich, Elektronik, Gehäuse und weitere angezeigt.

6.6 Sicherung der Parametrierdaten

Auf Papier

Es wird empfohlen, die eingestellten Daten zu notieren, z. B. in dieser Betriebsanleitung und anschließend zu archivieren. Sie stehen damit für mehrfache Nutzung bzw. für Servicezwecke zur Verfügung.

Im Anzeige- und Bedienmodul

Ist das Gerät mit einem Anzeige- und Bedienmodul ausgestattet, so können die Parametrierdaten darin gespeichert werden. Die Vorgehensweise wird im Menüpunkt "*Geräteeinstellungen kopieren*" beschrieben.

7 Messeinrichtung in Betrieb nehmen

7.1 Füllstandmessung

Geschlossener Behälter

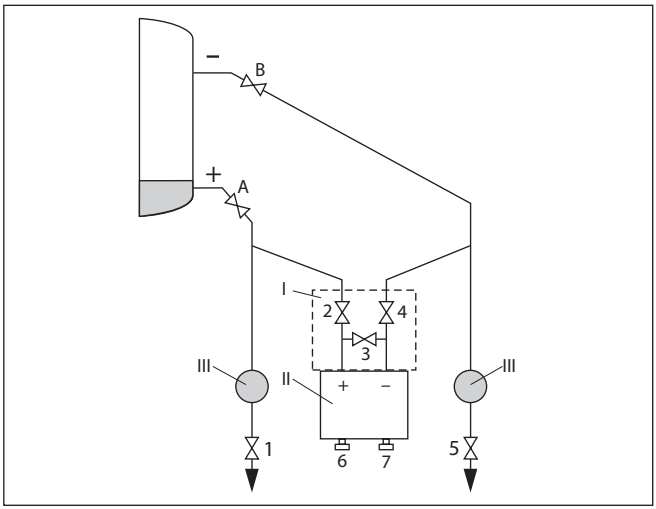


Abb. 35: Bevorzugte Messanordnung für geschlossene Behälter

I DPT-20
II 3-fach-Ventilblock
III Abscheider
1, 5 Ablassventile
2, 4 Einlassventile
3 Ausgleichsventil
6, 7 Entlüftungsventile am DPT-20
A, B Absperrventile

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Behälter bis über die untere Anzapfung füllen
2. Messeinrichtung mit Medium füllen

   Ventil 3 schließen: Hoch-/Niederdruckseite trennen

   Ventile A und B öffnen: Absperrventile öffnen
3. Hochdruckseite entlüften (evtl. Niederdruckseite entleeren)

   Ventile 2 und 4 öffnen: Medium auf Hochdruckseite einleiten

   Ventile 6 und 7 kurz öffnen, danach wieder schließen: Hochdruckseite vollständig mit Medium füllen und Luft entfernen
4. Messstelle auf Messbetrieb setzen

   Jetzt sind:

   Ventile 3, 6 und 7 geschlossen

   Ventile 2, 4, A und B offen

Geschlossener Behälter mit Dampfüberlagerung

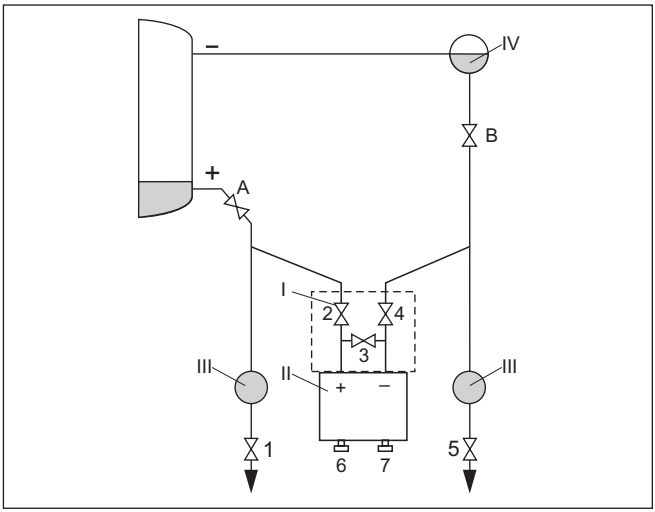


Abb. 36: Bevorzugte Messanordnung für geschlossene Behälter mit Dampfüberlagerung

I DPT-20
II 3-fach-Ventilblock
III Abscheider
IV Kondensatgefäß
1, 5 Ablassventile
2, 4 Einlassventile
3 Ausgleichsventil
6, 7 Entlüftungsventile am DPT-20
A, B Absperrventile

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Behälter bis über die untere Anzapfung füllen
2. Messeinrichtung mit Medium füllen

   Ventile A und B öffnen: Absperrventile öffnen

   Die Niederdruckwirkdruckleitung auf Höhe des Kondensatgefäßes befüllen
3. Gerät entlüften, hierzu:

   Ventile 2 und 4 öffnen: Medium einleiten

   Ventil 3 öffnen: Ausgleich Hoch- und Niederdruckseite

   Ventile 6 und 7 kurz öffnen, danach wieder schließen: Messgerät vollständig mit Medium füllen und Luft entfernen
4. Messstelle auf Messbetrieb setzen, hierzu:

   Ventil 3 schließen: Hoch- und Niederdruckseite trennen

   Ventil 4 öffnen: Niederdruckseite anschließen

   Jetzt sind:

   Ventile 3, 6 und 7 geschlossen

   Ventile 2, 4, A und B offen.

7.2 Durchflussmessung

Gase

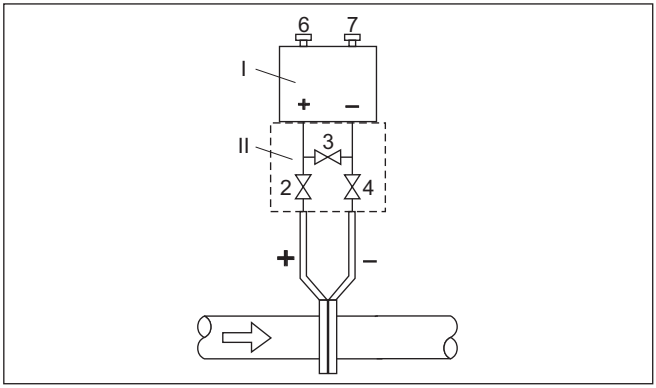


Abb. 37: Bevorzugte Messanordnung für Gase, Anschluss über 3-fach-Ventilblock, beidseitig anflanschbar

I DPT-20
II 3-fach-Ventilblock
2, 4 Einlassventile
3 Ausgleichsventil
6, 7 Entlüftungsventile am DPT-20

Flüssigkeiten

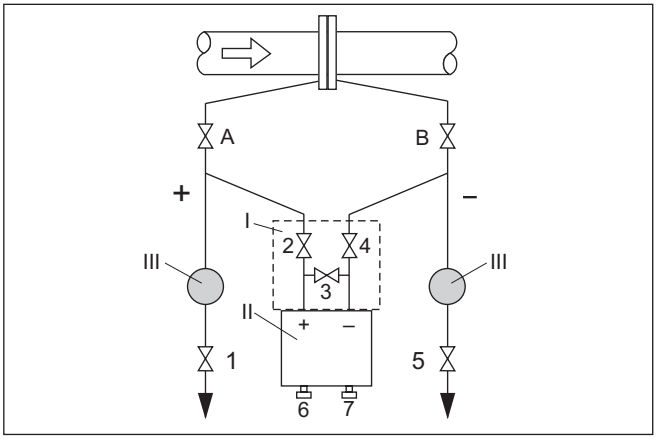


Abb. 38: Bevorzugte Messanordnung für Flüssigkeiten

I DPT-20
II 3-fach-Ventilblock
III Abscheider
1, 5 Ablassventile
2, 4 Einlassventile
3 Ausgleichsventil
6, 7 Entlüftungsventile am DPT-20
A, B Absperrventile

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Ventil 3 schließen
2. Messeinrichtung mit Medium füllen.

   Hierzu Ventile A, B (falls vorhanden) sowie 2, 4 öffnen: Medium strömt ein

   Ggf. Wirkdruckleitungen reinigen: bei Gasen durch Ausblasen mit Druckluft, bei Flüssigkeiten durch Ausspülen.[3)]

   Hierzu Ventile 2 und 4 schließen, damit Gerät absperren.

   Danach Ventile 1 und 5 öffnen, damit die Wirkdruckleitungen ausblasen/ausspülen.

   Nach der Reinigung Ventile 1 und 5 (falls vorhanden) schließen
3. Gerät entlüften, hierzu:

   Ventile 2 und 4 öffnen: Medium strömt ein

   Ventil 4 schließen: Niederdruckseite wird geschlossen

   Ventil 3 öffnen: Ausgleich Hoch- und Niederdruckseite

   Ventile 6 und 7 kurz öffnen, danach wieder schließen: Messgerät vollständig mit Medium füllen und Luft entfernen
4. Lagekorrektur durchführen, wenn folgende Bedingungen zutreffen. Werden die Bedingungen nicht erfüllt, dann die Lagekorrektur erst nach Schritt 6 durchführen.

   Bedingungen:

   Der Prozess kann nicht abgesperrt werden.

   Die Druckentnahmestellen (A und B) befinden sich auf gleicher geodätischer Höhe.
5. Messstelle auf Messbetrieb setzen, hierzu:

   Ventil 3 schließen: Hoch- und Niederdruckseite trennen

   Ventil 4 öffnen: Niederdruckseite anschließen

   Jetzt sind:

   Ventile 1, 3, 5, 6 und 7 geschlossen[4)]

   Ventile 2 und 4 offen

   Ventile A und B offen
6. Lagekorrektur durchführen, wenn der Durchfluss abgesperrt werden kann. In diesem Fall entfällt Schritt 5.

[3)] Bei Anordnung mit 5 Ventilen.
[4)] Ventile 1, 3, 5: bei Anordnung mit 5 Ventilen.

8 Diagnose, Asset Management und Service

8.1 Instandhalten

Wartung

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist im Normalbetrieb keine besondere Wartung erforderlich.

Vorkehrungen gegen Anhaftungen

Bei manchen Anwendungen können Füllgutanhaftungen an der Membran das Messergebnis beeinflussen. Treffen Sie deshalb je nach Sensor und Anwendung Vorkehrungen, um starke Anhaftungen und insbesondere Aushärtungen zu vermeiden.

Reinigung

Die Reinigung trägt dazu bei, dass Typschild und Markierungen auf dem Gerät sichtbar sind.

Beachten Sie hierzu folgendes:

- Nur Reinigungsmittel verwenden, die Gehäuse, Typschild und Dichtungen nicht angreifen
- Nur Reinigungsmethoden einsetzen, die der Geräteschutzart entsprechen

8.2 Diagnosespeicher

Das Gerät verfügt über mehrere Speicher, die zu Diagnosezwecken zur Verfügung stehen. Die Daten bleiben auch bei Spannungsunterbrechung erhalten.

Messwertspeicher

Bis zu 100.000 Messwerte können im Sensor in einem Ringspeicher gespeichert werden. Jeder Eintrag enthält Datum/Uhrzeit sowie den jeweiligen Messwert.

Speicherbare Werte sind je nach Geräteausführung z. B.:

- Füllstand
- Prozessdruck
- Differenzdruck
- Statischer Druck
- Prozentwert
- Skalierte Werte
- Stromausgang
- Lin.-Prozent
- Messzellentemperatur
- Elektroniktemperatur

Der Messwertspeicher ist im Auslieferungszustand aktiv und speichert alle 10 s den Druckwert und die Messzellentemperatur, bei elektronischem Differenzdruck auch den statischen Druck.

Die gewünschten Werte und Aufzeichnungsbedingungen werden über einen PC mit PACTware/DTM bzw. das Leitsystem mit EDD festgelegt. Auf diesem Wege werden die Daten ausgelesen bzw. auch zurückgesetzt.

Ereignisspeicher

Bis zu 500 Ereignisse werden mit Zeitstempel automatisch im Sensor nicht löschbar gespeichert. Jeder Eintrag enthält Datum/Uhrzeit, Ereignistyp, Ereignisbeschreibung und Wert. Ereignistypen sind z. B.:

- Änderung eines Parameters
- Ein- und Ausschaltzeitpunkte
- Statusmeldungen (nach NE 107)
- Fehlermeldungen (nach NE 107)

Über einen PC mit PACTware/DTM bzw. das Leitsystem mit EDD werden die Daten ausgelesen.

8.3 Asset-Management-Funktion

Das Gerät verfügt über eine Selbstüberwachung und Diagnose nach NE 107 und VDI/VDE 2650. Zu den in den folgenden Tabellen angegebenen Statusmeldungen sind detailliertere Fehlermeldungen unter dem Menüpunkt "*Diagnose*" über das jeweilige Bedientool ersichtlich.

Statusmeldungen

Die Statusmeldungen sind in folgende Kategorien unterteilt:

- Ausfall
- Funktionskontrolle
- Außerhalb der Spezifikation
- Wartungsbedarf

und durch Piktogramme verdeutlicht:

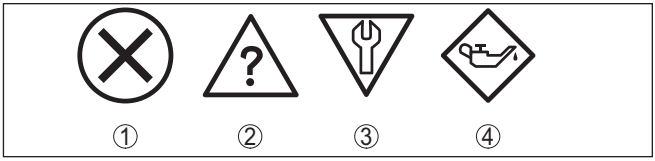


Abb. 39: Piktogramme der Statusmeldungen

1 Ausfall (Failure) - rot
2 Außerhalb der Spezifikation (Out of specification) - gelb
3 Funktionskontrolle (Function check) - orange
4 Wartungsbedarf (Maintenance) - blau

Ausfall (Failure): Aufgrund einer erkannten Funktionsstörung im Gerät gibt das Gerät eine Störmeldung aus.

Diese Statusmeldung ist immer aktiv. Eine Deaktivierung durch den Anwender ist nicht möglich.

Funktionskontrolle (Function check): Am Gerät wird gearbeitet, der Messwert ist vorübergehend ungültig (z. B. während der Simulation).

Diese Statusmeldung ist per Default inaktiv.

Außerhalb der Spezifikation (Out of specification): Der Messwert ist unsicher, da die Gerätespezifikation überschritten ist (z. B. Elektroniktemperatur).

Diese Statusmeldung ist per Default inaktiv.

Wartungsbedarf (Maintenance): Durch externe Einflüsse ist die Gerätefunktion eingeschränkt. Die Messung wird beeinflusst, der Messwert ist noch gültig. Gerät zur Wartung einplanen, da Ausfall in absehbarer Zeit zu erwarten ist (z. B. durch Anhaftungen).

Diese Statusmeldung ist per Default inaktiv.

Failure

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung
F013 Kein gültiger Messwert vorhanden	Überdruck oder Unterdruck Messzelle defekt	Messzelle austauschen Gerät zur Reparatur einsenden
F017 Abgleichspanne zu klein	Abgleich nicht innerhalb der Spezifikation	Abgleich entsprechend den Grenzwerten ändern
F025 Fehler in der Linearisierungstabelle	Stützstellen sind nicht stetig steigend, z. B. unlogische Wertepaare	Linearisierungstabelle prüfen Tabelle löschen/neu anlegen
F036 Keine lauffähige Sensorsoftware	Fehlgeschlagenes oder abgebrochenes Softwareupdate	Softwareupdate wiederholen Elektronikausführung prüfen Elektronik austauschen Gerät zur Reparatur einsenden
F040 Fehler in der Elektronik	Hardwaredefekt	Elektronik austauschen Gerät zur Reparatur einsenden
F041 Kommunikationsfehler	Keine Verbindung zur Sensorelektronik	Verbindung zwischen Sensor- und Hauptelektronik überprüfen (bei separater Ausführung)
F080 Allgemeiner Softwarefehler	Allgemeiner Softwarefehler	Betriebsspannung kurzzeitig trennen
F105 Messwert wird ermittelt	Gerät befindet sich noch in der Einschaltphase, der Messwert konnte noch nicht ermittelt werden	Ende der Einschaltphase abwarten
F113 Kommunikationsfehler	Fehler in der internen Gerätekommunikation	Betriebsspannung kurzzeitig trennen Gerät zur Reparatur einsenden
F260 Fehler in der Kalibrierung	Fehler in der im Werk durchgeführten Kalibrierung Fehler im EEPROM	Elektronik austauschen Gerät zur Reparatur einsenden
F261 Fehler in der Geräteeinstellung	Fehler bei der Inbetriebnahme Fehler beim Ausführen eines Resets	Inbetriebnahme wiederholen Reset wiederholen
F264 Einbau-/Inbetriebnahmefehler	Inkonsistente Einstellungen (z. B.: Distanz, Abgleicheinheiten bei Anwendung Prozessdruck) für ausgewählte Anwendung Ungültige Sensor-Konfiguration (z. B.: Anwendung elektronischer Differenzdruck mit angeschlossener Differenzdruckmesszelle)	Einstellungen ändern Angeschlossene Sensorkonfiguration oder Anwendung ändern
F265 Messfunktion gestört	Sensor führt keine Messung mehr durch	Reset durchführen Betriebsspannung kurzzeitig trennen

Tab. 5: Fehlercodes und Textmeldungen, Hinweise zur Ursache und Beseitigung

Function check

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung
C700 Simulation aktiv	Eine Simulation ist aktiv	Simulation beenden Automatisches Ende nach 60 Minuten abwarten

Out of specification

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung
S600 Unzulässige Elektroniktemperatur	Temperatur der Elektronik im nicht spezifizierten Bereich	Umgebungstemperatur prüfen Elektronik isolieren Gerät mit höherem Temperaturbereich einsetzen
S603 Unzulässige Betriebsspannung	Betriebsspannung unterhalb des spezifizierten Bereichs	Elektrischen Anschluss prüfen Ggf. Betriebsspannung erhöhen
S605 Unzulässiger Druckwert	Gemessener Prozessdruck unterhalb bzw. oberhalb des Einstellbereiches	Nennmessbereich des Gerätes prüfen Ggf. Gerät mit höherem Messbereich einsetzen

Tab. 7: Fehlercodes und Textmeldungen, Hinweise zur Ursache und Beseitigung

Maintenance

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung
M500 Fehler im Auslieferungszustand	Beim Reset auf Auslieferungszustand konnten die Daten nicht wiederhergestellt werden	Reset wiederholen XML-Datei mit Sensordaten in Sensor laden
M501 Fehler in der nicht aktiven Linearisierungstabelle	Stützstellen sind nicht stetig steigend, z. B. unlogische Wertepaare	Linearisierungstabelle prüfen Tabelle löschen/neu anlegen
M502 Fehler im Ereignisspeicher	Hardwarefehler EEPROM	Elektronik austauschen Gerät zur Reparatur einsenden
M504 Fehler an einer Geräteschnittstelle	Hardwaredefekt	Elektronik austauschen Gerät zur Reparatur einsenden
M507 Fehler in der Geräteeinstellung	Fehler bei der Inbetriebnahme Fehler beim Ausführen eines Resets	Reset durchführen und Inbetriebnahme wiederholen

Tab. 8: Fehlercodes und Textmeldungen, Hinweise zur Ursache und Beseitigung

8.4 Störungen beseitigen

Verhalten bei Störungen

Es liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers, geeignete Maßnahmen zur Beseitigung aufgetretener Störungen zu ergreifen.

Störungsbeseitigung

Die ersten Maßnahmen sind:

- Auswertung von Fehlermeldungen
- Überprüfung des Ausgangssignals
- Behandlung von Messfehlern

Weitere umfassende Diagnosemöglichkeiten bieten Ihnen ein PC/ Notebook mit der Software PACTware und dem passenden DTM. In vielen Fällen lassen sich die Ursachen auf diesem Wege feststellen und die Störungen so beseitigen.

4 … 20 mA-Signal

Schließen Sie gemäß Anschlussplan ein Multimeter im passenden Messbereich an. Die folgende Tabelle beschreibt mögliche Fehler im Stromsignal und hilft bei der Beseitigung:

Fehler	Ursache	Beseitigung
4 … 20 mA-Signal nicht stabil	Messgröße schwankt	Dämpfung einstellen
4 … 20 mA-Signal fehlt	Elektrischer Anschluss fehlerhaft	Anschluss prüfen, ggf. korrigieren
	Spannungsversorgung fehlt	Leitungen auf Unterbrechung prüfen, ggf. reparieren
	Betriebsspannung zu niedrig, Bürdenwiderstand zu hoch	Prüfen, ggf. anpassen
Stromsignal größer 22 mA, kleiner 3,6 mA	Sensorelektronik defekt	Gerät austauschen bzw. je nach Geräteausführung zur Reparatur einsenden

Verhalten nach Störungsbeseitigung

Je nach Störungsursache und getroffenen Maßnahmen sind ggf. die in Kapitel "*In Betrieb nehmen*" beschriebenen Handlungsschritte erneut zu durchlaufen bzw. auf Plausibilität und Vollständigkeit zu überprüfen.

8.5 Prozessflansche tauschen

Die Prozessflansche können bei Bedarf vom Anwender durch einen identischen Typ ersetzt werden.

Vorbereitungen

Erforderliche Ersatzteile, je nach Bestellspezifikation:

- Prozessflansche
- Dichtungen
- Schrauben, Muttern

Erforderliches Werkzeug:

- Schraubenschlüsssel SW 13

Es wird empfohlen, die Arbeiten auf einer sauberen, ebenen Fläche, z. B. Werkbank durchzuführen.

Vorsicht:
Es besteht Verletzungsgefahr durch Rückstände von Prozessmedien in den Prozessflanschen. Treffen Sie dagegen geeignete Schutzmaßnahmen.

Demontage

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Sechskantschrauben mit Schraubenschlüsssel über Kreuz lösen

2. Prozessflansche vorsichtig abnehmen, dabei Differenzdruckmesszelle nicht beschädigen
3. O-Ring-Dichtungen mit spitzem Werkzeug aus den Nuten der Prozessflansche herausheben
4. O-Ring-Nuten und Trennmembranen mit geeignetem Reiniger und weichem Tuch reinigen

Hinweis:
Zusätzliche Reinigung bei öl- und fettfreier Ausführung beachten

Montage

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Neue, unbeschädigte O-Ring-Dichtungen in die Nuten einlegen, auf richtigen Sitz prüfen
2. Prozessflansche vorsichtig an die Differenzdruckmesszelle montieren, Dichtung muss dabei in der Nut bleiben
3. Unversehrte Schrauben und Muttern einsetzen, über Kreuz zusammenschrauben
4. Zunächst mit 8 Nm anziehen, dann mit 12 Nm nachziehen
5. Final mit 16 Nm bei 160 bar, 18 Nm bei 400 bar, 22 Nm bei Kupferdichtungen festziehen.

Der Tausch der Prozessflansche ist damit abgeschlossen.

Hinweis:
Führen Sie nach dem Einbau des Gerätes in die Messstelle erneut eine Lagekorrektur durch.

8.6 Prozessbaugruppe bei Ausführung IP68 (25 bar) tauschen

Bei der Ausführung IP68 (25 bar) kann der Anwender die Prozessbaugruppe vor Ort tauschen. Anschlusskabel und externes Gehäuse können beibehalten werden.

Erforderliches Werkzeug:

- Innensechskantschlüssel, Größe 2

Vorsicht:
Der Austausch darf nur im spannungsfreien Zustand erfolgen.

Bei Ex-Anwendungen darf nur ein Austauschteil mit entsprechender Ex-Zulassung eingesetzt werden.

Vorsicht:
Beim Austausch die Innenseite der Teile vor Schmutz und Feuchtigkeit schützen.

Gehen Sie zum Tausch wie folgt vor:

1. Fixierschraube mit Innensechskantschlüssel lösen
2. Kabelbaugruppe vorsichtig von der Prozessbaugruppe abziehen

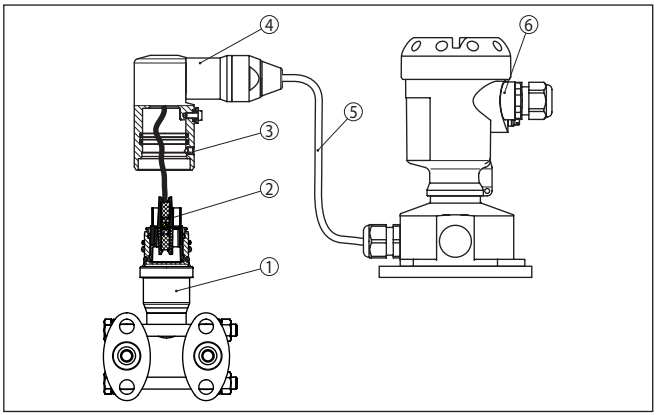


Abb. 40: DPT-20 in IP68-Ausführung 25 bar und seitlichem Kabelabgang, externes Gehäuse

1 Prozessbaugruppe
2 Steckverbinder
3 Fixierschraube
4 Kabelbaugruppe
5 Anschlusskabel
6 Externes Gehäuse

3. Steckverbinder lösen
4. Neue Prozessbaugruppe an die Messstelle montieren
5. Steckverbinder wieder zusammenfügen
6. Kabelbaugruppe auf Prozessbaugruppe stecken und in gewünschte Position drehen
7. Fixierschraube mit Innensechskantschlüssel festdrehen

Der Austausch ist damit abgeschlossen.

Die dazu erforderliche Seriennummer finden Sie auf dem Typschild des Gerätes oder auf dem Lieferschein.

8.7 Das Gerät reparieren

Hinweise zur Rücksendung befinden sich in der Rubrik "*Service*" auf unserer lokalen Internetseite.

Sollte eine Reparatur erforderlich sein, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Für jedes Gerät ein Formular ausfüllen
- Eine evtl. Kontamination angeben
- Das Gerät reinigen und bruchsicher verpacken
- Dem Gerät das ausgefüllte Formular und eventuell ein Sicherheitsdatenblatt beilegen

9 Ausbauen

9.1 Ausbauschritte

Warnung:
Achten Sie vor dem Ausbauen auf gefährliche Prozessbedingungen wie z. B. Druck im Behälter oder Rohrleitung, hohe Temperaturen, aggressive oder toxische Medien etc.

Beachten Sie die Kapitel "*Montieren*" und "*An die Spannungsversorgung anschließen*" und führen Sie die dort angegebenen Schritte sinngemäß umgekehrt durch.

9.2 Entsorgen

Das Gerät besteht aus Werkstoffen, die von darauf spezialisierten Recyclingbetrieben wieder verwertet werden können. Wir haben hierzu die Elektronik leicht trennbar gestaltet und verwenden recyclebare Werkstoffe.

WEEE-Richtlinie
Das Gerät fällt nicht in den Geltungsbereich der EU-WEEE-Richtlinie. Nach Artikel 2 dieser Richtlinie sind Elektro- und Elektronikgeräte davon ausgenommen, wenn sie Teil eines anderen Gerätes sind, das nicht in den Geltungsbereich der Richtlinie fällt. Dies sind u. a. ortsfeste Industrieanlagen.

Führen Sie das Gerät direkt einem spezialisierten Recyclingbetrieb zu und nutzen Sie dafür nicht die kommunalen Sammelstellen.

Sollten Sie keine Möglichkeit haben, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, so sprechen Sie mit uns über Rücknahme und Entsorgung.

10 Anhang

10.1 Technische Daten

Hinweis für zugelassene Geräte

Für zugelassene Geräte (z. B. mit Ex-Zulassung) gelten die technischen Daten in den entsprechenden Sicherheitshinweisen im Lieferumfang. Diese können, z. B. bei den Prozessbedingungen oder der Spannungsversorgung, von den hier aufgeführten Daten abweichen.

Alle Zulassungsdokumente können über unsere Homepage heruntergeladen werden.

Werkstoffe und Gewichte

Werkstoff 316L entspricht Edelstahl 1.4404 oder 1.4435

Werkstoffe, medienberührt

– Prozessanschluss, Seitenflansche	316L, Alloy C276 (2.4819), Superduplex (1.4410)
– Trennmembran	316L, Alloy C276 (2.4819), 316L/1.4404 6 µm Gold beschichtet
– Dichtung	FKM (ERIKS 514531), EPDM (ERIKS 55914)
– Dichtung bei Druckmittleranbau	Kupferdichtring
– Verschlussschrauben	316L
– Entlüftungsventile	316L
Interne Übertragungsflüssigkeit	
– Standardanwendungen	Silikonöl
– Sauerstoffanwendungen	Halocarbonöl[5]

Werkstoffe, nicht medienberührt

– Elektronikgehäuse	Kunststoff PBT (Polyester), Aluminium-Druckguss pulverbeschichtet, 316L
– Kabelverschraubung	PA, Edelstahl, Messing
– Dichtung Kabelverschraubung	NBR
– Verschlussstopfen Kabelverschraubung	PA
– Externes Gehäuse	Kunststoff PBT (Polyester), 316L
– Sockel, Wandmontageplatte externes Elektronikgehäuse	Kunststoff PBT (Polyester), 316L
– Dichtung zwischen Gehäusesockel und Wandmontageplatte	TPE (fest verbunden)
– Dichtung Gehäusedeckel	Silikon SI 850 R, NBR silikonfrei
– Sichtfenster Gehäusedeckel	Polycarbonat (UL746-C gelistet), Glas[6]
– Schrauben und Muttern für Seitenflansche	PN 160 und PN 400: Sechskantschraube DIN 931 M8 x 85 A2-70, Sechskantmutter DIN 934 M8 A2-70
– Erdungsklemme	316Ti/316L

[5] Abweichende Prozesstemperaturgrenzen beachten
[6] Glas bei Aluminium- und Edelstahl Feingussgehäuse

– Verbindungskabel zwischen IP68-Messwertaufnehmer und externem Elektronikgehäuse	PE, PUR
– Typschildträger bei IP68-Version auf Kabel	PE-hart
Gewicht	ca. 4,2 … 4,5 kg (9.26 … 9.92 lbs), je nach Prozessanschluss

Max. Anzugsmomente

Befestigungsmuttern Bügel für Montagewinkel	30 Nm (22.13 lbf ft)
Montageschrauben für Ovalflanschadapter, Ventilblock und Montagewinkel an der Prozessbaugruppe	25 Nm (18.44 lbf ft)
Entlüftungsventile, Verschlussschrauben[7)]	18 Nm (13.28 lbf ft)
Montageschrauben für Prozessbaugruppe	
– 160 bar	16 Nm (11.80 lbf ft)
– 400 bar	18 Nm (13.28 lbf ft)
Sockelschrauben externes Gehäuse	5 Nm (3.688 lbf ft)
NPT-Kabelverschraubungen und Conduit-Rohre	
– Kunststoffgehäuse	10 Nm (7.376 lbf ft)
– Aluminium-/Edelstahlgehäuse	50 Nm (36.88 lbf ft)

Eingangsgröße

Druckbereiche in bar/Pa

Nennmessbereich	Untere Messgrenze	Obere Messgrenze
10 mbar (1 kPa)	-10 mbar (-3 kPa)	+10 mbar (+3 kPa)
30 mbar (3 kPa)	-30 mbar (-3 kPa)	+30 mbar (+3 kPa)
100 mbar (10 kPa)	-100 mbar (-10 kPa)	+100 mbar (+10 kPa)
500 mbar (50 kPa)	-500 mbar (-50 kPa)	+500 mbar (+50 kPa)
3 bar (300 kPa)	-3 bar (-300 kPa)	+3 bar (+300 kPa)
16 bar (1600 kPa)	-16 bar (-1600 kPa)	+16 bar (+1600 kPa)

Druckbereiche in psi

Nennmessbereich	Untere Messgrenze	Obere Messgrenze
0.15 psig	-0.15 psig	+0.15 psig
0.45 psig	-0.45 psig	+0.45 psig
1.5 psig	-1.5 psig	+1.5 psig
7.5 psig	-7.5 psig	+7.5 psig
45 psig	-45 psig	-45 psig

7) 4 Lagen PTFE

Nennmessbereich	Untere Messgrenze	Obere Messgrenze
240 psig	-240 psig	+240 psig

Einstellbereiche[8)]	
Maximal zulässiger Turn Down	Unbegrenzt (empfohlen bis 20 : 1)
Abgleich Differenzdruck	
Zero-/Span-Abgleich:	
– Druckwert Zero	-120 … +120 %
– Druckwert Span	Zero + (-240 … +240 %)
Abgleich Füllstand	
Min.-/Max.-Abgleich:	
– Prozentwert	-10 … +110 %
– Druckwert	-120 … +120 %
Abgleich Durchfluss	
Zero-/Span-Abgleich:	
– Druckwert Zero	-120 … +120 %
– Druckwert Span	-120 … +120 %

Einschaltphase	
Hochlaufzeit bei Betriebsspannung U_B	
– ≥ 12 V DC	≤ 9 s
– < 12 V DC	≤ 22 s
Anlaufstrom (für Hochlaufzeit)	≤ 3,6 mA

Ausgangsgröße	
Ausgangssignal	4 … 20 mA - passiv
Anschlusstechnik	Zweileiter
Bereich des Ausgangssignals	3,8 … 20,5 mA (Werkseinstellung)
Signalauflösung	0,3 µA
Ausfallsignal Stromausgang (einstellbar)	≤ 3,6 mA, ≥ 21 mA, letzter Messwert
Max. Ausgangsstrom	21,5 mA
Bürde	Siehe Bürdenwiderstand unter Spannungsversorgung
Dämpfung (63 % der Eingangsgröße), einstellbar	0 … 999 s

Dynamisches Verhalten Ausgang
Dynamische Kenngrößen, abhängig von Medium und Temperatur

[8)] Die Angaben beziehen sich auf den Nennmessbereich.

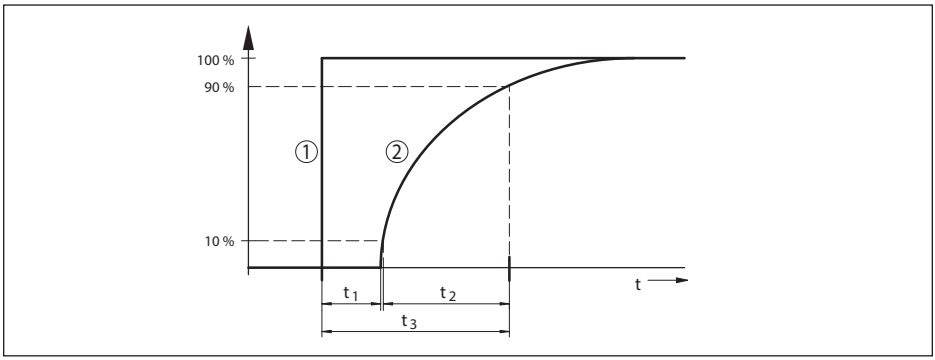


Abb. 41: Verhalten bei sprunghafter Änderung der Prozessgröße. t_1: Totzeit; t_2: Anstiegszeit; t_3: Sprungantwortzeit

1 Prozessgröße
2 Ausgangssignal

Ausführung, Nennmessbereich	**Totzeit t_1**	**Anstiegszeit t_2**	**Sprungantwort-zeit t_3**
Basisausführung, 10 mbar und 30 mbar	160 ms	115 ms	275 ms
Basisausführung, 100 mbar	130 ms	95 ms	225 ms
Basisausführung, 500 mbar		75 ms	205 ms
Basisausführung, 3 bar		60 ms	190 ms
Basisausführung, 16 bar			
Druckmittlerausführung, alle Nennmess-bereiche	abhängig vom Druckmittler	abhängig vom Druckmittler	abhängig vom Druckmittler
Ausführung IP68 (25 bar)	zusätzlich 50 ms	zusätzlich 150 ms	zusätzlich 200 ms

Dämpfung (63 % der Eingangsgröße) 0 … 999 s, über Menüpunkt "*Dämpfung*" einstellbar

Zusätzliche Ausgangsgröße - Messzellentemperatur

Bereich	-40 … +85 °C (-40 … +185 °F)
Messzellentemperatur	
– Auflösung	1 K
– Messabweichung	±1 K
Ausgabe der Temperaturwerte	
– Anzeige	Über das Anzeige- und Bedienmodul
– Analog	Über den Stromausgang, den zusätzlichen Stromausgang
– Digital	Über das digitale Ausgangssignal (je nach Elektronikausführung)

Referenzbedingungen und Einflussgrößen (nach DIN EN 60770-1)

Referenzbedingungen nach DIN EN 61298-1	
– Temperatur	+18 … +30 °C (+64 … +86 °F)

– Relative Luftfeuchte	45 … 75 %
– Luftdruck	860 … 1060 mbar/86 … 106 kPa (12.5 … 15.4 psig)
Kennlinienbestimmung	Grenzpunkteinstellung nach IEC 61298-2
Kennliniencharakteristik	Linear
Kalibrationslage der Messzelle	Senkrecht, d. h. stehende Prozessbaugruppe
Einfluss der Einbaulage	<0,35 mbar/20 Pa (0.003 psig) je 10° Neigung um die Querachse
Material Seitenflansche	316L

Abweichung am Stromausgang durch starke, hochfrequente elektromagnetische Felder

– Im Rahmen der EN 61326-1	< ±80 µA
– Im Rahmen der IACS E10 (Schiffbau)/ IEC 60945	<= ±160 µA

Messabweichung ermittelt nach der Grenzpunktmethode nach IEC 60770 bzw. IEC 61298

Die Messabweichung beinhaltet die Nichtlinearität, Hysterese und Nichtwiederholbarkeit.

Die Werte gelten für den **digitalen** Signalausgang (HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus) sowie den **analogen** 4 … 20 mA-Stromausgang. Sie beziehen sich beim Differenzdruck auf die eingestellte Messspanne, beim statischen Druck auf den Messbereichsendwert. Turn down (TD) ist das Verhältnis Nennmessbereich/eingestellte Messspanne.

Differenzdruck

<table>
<tr><th>Messbereich</th><th>TD ≤ 5 : 1</th><th>TD > 5 : 1</th><th>TD > 10 : 1</th></tr>
<tr><td>10 mbar (1 kPa)/0.145 psi</td><td rowspan="2">< ±0,1 %</td><td colspan="2" rowspan="2">< ±0,02 % x TD</td></tr>
<tr><td>30 mbar (3 kPa)/0.44 psi</td></tr>
<tr><td>100 mbar (10 kPa)/1.5 psi</td><td colspan="2" rowspan="3">< ±0,065 %</td><td rowspan="2">< ±0,035 % + 0,01 % x TD</td></tr>
<tr><td>500 mbar (50 kPa)/7.3 psi</td></tr>
<tr><td>3 bar (300 kPa)/43.51 psi</td><td>< ±0,015 % + 0,005 % x TD</td></tr>
<tr><td>16 bar (1600 kPa)/232.1 psi</td><td colspan="2"></td><td>< ±0,035 % + 0,01 % x TD</td></tr>
</table>

Statischer Druck

<table>
<tr><th>Messbereich</th><th>Bis Nenndruck[9)]</th><th>TD 1:1</th></tr>
<tr><td>10 mbar (1 kPa)/0.145 psi</td><td rowspan="2">40 bar (4000 kPa)</td><td rowspan="6">< ±0,1 %</td></tr>
<tr><td>30 mbar (3 kPa)/0.44 psi</td></tr>
<tr><td>100 mbar (10 kPa)/1.5 psi</td><td rowspan="4">160 bar (16000 kPa)
bzw.
400 bar (40000 kPa)</td></tr>
<tr><td>500 mbar (50 kPa)/7.3 psi</td></tr>
<tr><td>3 bar (300 kPa)/43.51 psi</td></tr>
<tr><td>16 bar (1600 kPa)/232.1 psi</td></tr>
</table>

Durchfluss > 50 %[10)]

[9)] Messbereichsendwert Absolutdruck
[10)] Radizierte Kennlinie

Messbereich	TD ≤ 5 : 1	TD > 5 : 1	TD > 10 : 1
10 mbar (1 kPa)/0.145 psi	< ±0,1 %	< ±0,02 % x TD	
30 mbar (3 kPa)/0.44 psi			
100 mbar (10 kPa)/1.5 psi	< ±0,065 %		< ±0,035 % + 0,01 % x TD
500 mbar (50 kPa)/7.3 psi			< ±0,015 % + 0,005 % x TD
3 bar (300 kPa)/43.51 psi			
16 bar (1600 kPa)/232.1 psi			< ±0,035 % + 0,01 % x TD

25 % < Durchfluss ≤ 50 %[11)]

Messbereich	TD ≤ 5 : 1	TD > 5 : 1	TD > 10 : 1
10 mbar (1 kPa)/0.145 psi	< ±0,2 %	< ±0,04 % x TD	
30 mbar (3 kPa)/0.44 psi			
100 mbar (10 kPa)/1.5 psi	< ±0,13 %		< ±0,07 % + 0,02 % x TD
500 mbar (50 kPa)/7.3 psi			< ±0,03 % + 0,01 % x TD
3 bar (300 kPa)/43.51 psi			
16 bar (1600 kPa)/232.1 psi			< ±0,07 % + 0,02 % x TD

Einfluss der Medium- bzw. Umgebungstemperatur

Die Werte gelten für den **digitalen** Signalausgang sowie den **analogen** 4 … 20 mA-Stromausgang. Turn down (TD) ist das Verhältnis Nennmessbereich/eingestellte Messspanne.

Thermische Änderung Nullsignal und Ausgangsspanne Differenzdruck[12)]

Messbereich	-10 … +60 °C / +14 … +140 °F	-40 … -10 °C / -40 … +14 °F und +60 … +85 °C /+140 … +185 °F
10 mbar (1 kPa)/0.145 psi	< ±0,15 % + 0,20 % x TD	< ±0,4 % + 0,3 % x TD
30 mbar (3 kPa)/0.44 psi	< ±0,15 % + 0,10 % x TD	< ±0,2 % + 0,15 % x TD
100 mbar (10 kPa)/1.5 psi	< ±0,15 % + 0,15 % x TD	< ±0,15 % + 0,20 % x TD
500 mbar (50 kPa)/7.3 psi	< ±0,15 % + 0,05 % x TD	< ±0,2 % + 0,06 % x TD
3 bar (300 kPa)/43.51 psi		
16 bar (1600 kPa)/232.1 psi	< ±0,15 % + 0,15 % x TD	< ±0,15 % + 0,20 % x TD

Thermische Änderung Nullsignal und Ausgangsspanne statischer Druck[13)]

[11)] Radizierte Kennlinie
[12)] Bezogen auf die eingestellte Messspanne.
[13)] Bezogen auf den Messbereichsendwert.

Messbereich	Bis Nenndruck[14]	-40 … +80 °C / -40 … +176 °F
10 mbar (1 kPa)/0.145 psi	40 bar (4000 kPa)	< ±0,5 %
30 mbar (3 kPa)/0.44 psi		
100 mbar (10 kPa)/1.5 psi	160 bar (16000 kPa) bzw. 400 bar (40000 kPa)	
500 mbar (50 kPa)/7.3 psi		
3 bar (300 kPa)/43.51 psi		
16 bar (1600 kPa)/232.1 psi		

Thermische Änderung Stromausgang durch Umgebungstemperatur

Gilt zusätzlich für den **analogen** 4 … 20 mA-Stromausgang und bezieht sich auf die eingestellte Messspanne.

Thermische Änderung Stromausgang < 0,05 %/10 K, max. < 0,15 %, jeweils bei -40 … +80 °C (-40 … +176 °F)

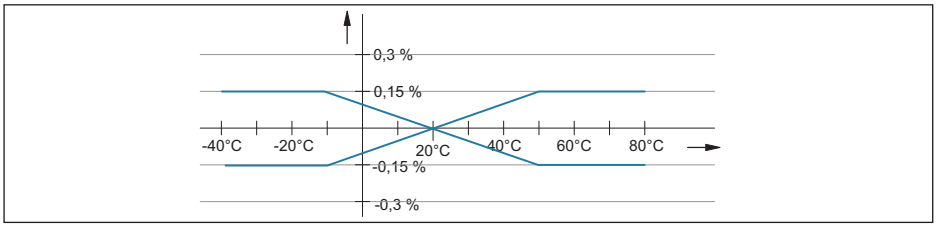


Abb. 42: Thermische Änderung Stromausgang

Einfluss des statischen Druckes

Die Werte gelten für den **digitalen** Signalausgang (HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus) sowie den **analogen** 4 … 20 mA-Stromausgang und beziehen sich auf die eingestellte Messspanne. Turn down (TD) ist das Verhältnis Nennmessbereich/eingestellte Messspanne.

Änderung Nullsignal und Ausgangsspanne

Nennmessbereich	Bis Nenndruck[15]	Einfluss auf den Nullpunkt	Einfluss auf die Spanne
10 mbar (1 kPa), (0.145 psi)	40 bar (4000 kPa), (600 psi)	< ±0,10 % x TD	< ±0,10 %
30 mbar (3 kPa), (0.44 psi)			
100 mbar (10 kPa), (1.5 psi)	160 bar (16000 kPa), (2400 psi) 400 bar (4000 kPa), (5800 psi)	160 bar (16000 kPa), (2400 psi): < ±0,10 % x TD 400 bar(4000 kPa), (5800 psi): ≤ 0,25 % x TD	160 bar(16000 kPa), (2400 psi): < ±0,10 % 400 bar(4000 kPa), (5800 psi): ≤ 0,25 %
500 mbar (50 kPa), (7.3 psi)			
3 bar (300 kPa), (43.51 psi)			
16 bar (1600 kPa), (232.1 psi)			

[14] Messbereichsendwert Absolutdruck.
[15] Messbereichsendwert Absolutdruck.

Langzeitstabilität (gemäß DIN 16086)

Gilt für den jeweiligen **digitalen** Signalausgang (HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus) sowie für den **analogen** 4 … 20 mA-Stromausgang unter Referenzbedingungen. Turn down (TD) ist das Verhältnis Nennmessbereich/eingestellte Messspanne.

Die Langzeitstabilität des Nullsignals und der Ausgangsspanne entspricht dem Wert F_{Stab} in Kapitel "*Berechnung der Gesamtabweichung (nach DIN 16086)*".

Langzeitstabilität Nullsignal und Ausgangsspanne

Messgröße	Zeitbereich		
	1 Jahr	5 Jahre	10 Jahre
Differenzdruck[16]	< 0,065 % x TD	< 0,1 % x TD	< 0,15 % x TD
Statischer Druck[17]	< ±0,065 %	< ±0,1 %	< ±0,15 %

Prozessbedingungen

Prozesstemperatur

Werkstoff Dichtung	Füllöl	Temperaturgrenzen
FKM (ERIKS 514531)	Silikonöl	-20 … +85 °C (-4 … +185 °F)
	Halocarbonöl für Sauerstoffanwendung	-10 … +60 °C (-4 … +140 °F)
EPDM (ERIKS 55914)	Silikonöl	-40 … +85 °C (-40 … +185 °F)
	Halocarbonöl für Sauerstoffanwendung	-10 … +60 °C (-4 … +140 °F)
Kupfer	Silikonöl	-40 … +85 °C (-40 … +185 °F)
	Halocarbonöl für Sauerstoffanwendung	-20 … +60 °C (-4 … +140 °F)

Prozessdruck[18]

Nennmessbereich	Max. zulässiger Prozessdruck (MWP)	Überlast einseitig (OPL)	Überlast beidseitig (OPL)	Min. zulässiger statischer Druck
10 mbar (1 kPa)	40 bar (4000 kPa)	40 bar (4000 kPa)	60 bar (6000 kPa)	1 $mbar_{abs}$ (100 Pa_{abs})
30 mbar (3 kPa)				
100 mbar (10 kPa)	160 bar (16000 kPa)	160 bar (16000 kPa)	240 bar (24000 kPa)	
500 mbar (50 kPa)	160 bar (16000 kPa) 400 bar (40000 kPa)	160 bar (16000 kPa) 400 bar (40000 kPa)	240 bar (24000 kPa) 630 bar (63000 kPa)	
3 bar (300 kPa)				
16 bar (1600 kPa)				

[16] Bezogen auf die eingestellte Messspanne.
[17] Bezogen auf den Messbereichsendwert.
[18] Referenztemperatur +25 °C (+77 °F).

Nennmessbereich	Max. zulässiger Prozessdruck (MWP)	Überlast einseitig (OPL)	Überlast beidseitig (OPL)	Min. zulässiger statischer Druck
0.15 psig	580.1 psig	580.1 psig	870.2 psig	0.015 psi
0.45 psig				
1.5 psig	2320 psig	2320 psig	3481 psig	
7.5 psig	2320 psig	2320 psig	3481 psig	
45 psig	5802 psig	5802 psig	9137 psig	
240 psig				

Mechanische Beanspruchung

Vibrationsfestigkeit	4 g bei 5 … 200 Hz nach EN 60068-2-6 (Vibration bei Resonanz)
Schockfestigkeit	50 g, 2,3 ms nach EN 60068-2-27 (mechanischer Schock)[19]

Umgebungsbedingungen

Ausführung	Umgebungstemperatur	Lager- und Transporttemperatur
Standardausführung	-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)	-60 … +80 °C (-76 … +176 °F)
Ausführung IP66/IP68 (1 bar)	-20 … +80 °C (-4 … +176 °F)	-20 … +80 °C (-4 … +176 °F)
Ausführung IP68 (25 bar), Anschlusskabel PUR	-20 … +80 °C (-4 … +176 °F)	-20 … +80 °C (-4 … +176 °F)
Ausführung IP68 (25 bar), Anschlusskabel PE	-20 … +60 °C (-4 … +140 °F)	-20 … +60 °C (-4 … +140 °F)

Elektromechanische Daten - Ausführung IP66/IP67 und IP66/IP68 (0,2 bar)[20]

Optionen der Kabeleinführung

– Kabeleinführung	M20 x 1,5; ½ NPT
– Kabelverschraubung	M20 x 1,5, ½ NPT (Kabel-ø siehe Tabelle unten)
– Blindstopfen	M20 x 1,5; ½ NPT
– Verschlusskappe	½ NPT

Werkstoff Kabelverschraubung/ Dichtungseinsatz	Kabeldurchmesser			
	5 … 9 mm	6 … 12 mm	7 … 12 mm	10 … 14 mm
PA/NBR	●	●	–	●
Messing, vernickelt/NBR	●	●	–	–
Edelstahl/NBR	–	–	●	–

Aderquerschnitt (Federkraftklemmen)

– Massiver Draht, Litze	0,2 … 2,5 mm² (AWG 24 … 14)
– Litze mit Aderendhülse	0,2 … 1,5 mm² (AWG 24 … 16)

[19] 2 g bei Gehäuseausführung Edelstahl-Zweikammer
[20] IP66/IP68 (0,2 bar) nur bei Absolutdruck.

Elektromechanische Daten - Ausführung IP66/IP68 (1 bar)	
Anschlusskabel, mechanische Daten	
– Aufbau	Adern, Zugentlastung, Druckausgleichskapillare, Schirmgeflecht, Metallfolie, Mantel
– Standardlänge	5 m (16.4 ft)
– Min. Biegeradius (bei 25 °C/77 °F)	25 mm (0.984 in)
– Durchmesser	ca. 8 mm (0.315 in)
– Farbe - Ausführung PE	Schwarz
– Farbe - Ausführung PUR	Blau
Anschlusskabel, elektrische Daten	
– Aderquerschnitt	0,5 mm² (AWG 20)
– Aderwiderstand R´	0,037 Ω/m (0.012 Ω/ft)

Elektromechanische Daten - Ausführung IP68 (25 bar)	
Verbindungskabel, mechanische Daten	
– Aufbau	Adern, Zugentlastung, Druckausgleichskapillare, Schirmgeflecht, Metallfolie, Mantel
– Standardlänge	5 m (16.40 ft)
– Max. Länge	25 m (82.02 ft)
– Min. Biegeradius (bei 25 °C/77 °F)	25 mm (0.985 in)
– Durchmesser	ca. 8 mm (0.315 in)
– Farbe PE	Schwarz
– Farbe PUR	Blau
Verbindungskabel, elektrische Daten	
– Aderquerschnitt	0,5 mm² (AWG 20)
– Aderwiderstand R´	0,037 Ω/m (0.012 Ω/ft)

Anzeige- und Bedienmodul	
Anzeigeelement	Display mit Hintergrundbeleuchtung
Messwertanzeige	
– Anzahl der Ziffern	5
Bedienelemente	
– 4 Tasten	***[OK]***, ***[->]***, ***[+]***, ***[ESC]***
Schutzart	
– lose	IP20
– Eingebaut im Gehäuse ohne Deckel	IP40
Werkstoffe	
– Gehäuse	ABS
– Sichtfenster	Polyesterfolie
Funktionale Sicherheit	SIL-rückwirkungsfrei

Schnittstelle zur externen Anzeige- und Bedieneinheit

Datenübertragung	Digital (I^2C-Bus)
Verbindungsleitung	Vieradrig

Sensorausführung	Aufbau Verbindungsleitung	
	Max. Leitungslänge	Abgeschirmt
4 … 20 mA/HART 4 … 20 mA/HART SIL	50 m	●
Profibus PA, Foundation Fieldbus	25 m	●

Integrierte Uhr

Datumsformat	Tag.Monat.Jahr
Zeitformat	12 h/24 h
Zeitzone werkseitig	CET
Max. Gangabweichung	10,5 min/Jahr

Zusätzliche Ausgangsgröße - Elektroniktemperatur

Bereich	-40 … +85 °C (-40 … +185 °F)
Auflösung	< 0,1 K
Messabweichung	±3 K
Ausgabe der Temperaturwerte	
– Anzeige	Über das Anzeige- und Bedienmodul
– Ausgabe	Über das jeweilige Ausgangssignal

Spannungsversorgung

Betriebsspannung U_B	11 … 35 V DC
Betriebsspannung U_B mit eingeschalteter Beleuchtung	16 … 35 V DC
Verpolungsschutz	Integriert
Zulässige Restwelligkeit	
– für U_N 12 V DC (11 V < U_B < 14 V)	≤ 0,7 V_{eff} (16 … 400 Hz)
– für U_N 24 V DC (18 V < U_B < 35 V)	≤ 1,0 V_{eff} (16 … 400 Hz)
Bürdenwiderstand	
– Berechnung	(U_B - U_{min})/0,022 A
– Beispiel - U_B= 24 V DC	(24 V - 11 V)/0,022 A = 591 Ω

Potenzialverbindungen und elektrische Trennmaßnahmen im Gerät

Elektronik	Nicht potenzialgebunden
Bemessungsspannung[21)]	500 V AC
Leitende Verbindung	Zwischen Erdungsklemme und metallischem Prozessanschluss

[21)] Galvanische Trennung zwischen Elektronik und metallischen Geräteteilen

Elektrische Schutzmaßnahmen

Gehäusewerkstoff	Ausführung	Schutzart nach IEC 60529	Schutzart nach NEMA
Kunststoff	Einkammer	IP66/IP67	Type 4x
Aluminium		IP66/IP67 IP66/IP68 (0,2 bar)	Type 4x Type 6P
Edelstahl (elektropoliert)		IP66/IP67 IP69K	Type 4x -
Edelstahl (Feinguss)		IP66/IP67 IP66/IP68 (0,2 bar)	Type 4x Type 6P
Edelstahl	Messwertaufnehmer für externes Gehäuse	IP68 (25 bar)	-

Einsatzhöhe über Meeresspiegel

- standardmäßig — bis 2000 m (6562 ft)
- mit vorgeschaltetem Überspannungsschutz am Primary-Sensor — bis 5000 m (16404 ft)

Verschmutzungsgrad[22)] — 4

Schutzklasse (IEC 61010-1) — II

10.2 Berechnung der Gesamtabweichung

Die Gesamtabweichung eines Druckmessumformers gibt den maximal zu erwartenden Messfehler in der Praxis an. Sie wird auch max. praktische Messabweichung oder Gebrauchsfehler genannt.

Nach DIN 16086 ist die Gesamtabweichung F_{total} die Summe aus Grundabweichung F_{perf} und Langzeitstabilität F_{stab}:

$F_{total} = F_{perf} + F_{stab}$

Die Grundabweichung F_{perf} wiederum setzt sich aus der thermischen Änderung von Nullsignal und Ausgangsspanne F_T (Temperaturfehler) sowie der Messabweichung F_{KI} zusammen:

$F_{perf} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{KI})^2)}$

Die thermische Änderung von Nullsignal und Ausgangsspanne F_T wird in Kapitel "*Technische Daten*" angegeben.

Dies gilt zunächst für den digitalen Signalausgang über HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus oder Modbus.

Beim 4 … 20 mA-Ausgang kommt noch die thermische Änderung des Stromausganges F_a dazu:

$F_{perf} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{KI})^2 + (F_a)^2)}$

Zur besseren Übersicht sind hier die Formelzeichen zusammengefasst:

- F_{total}: Gesamtabweichung
- F_{perf}: Grundabweichung
- F_{stab}: Langzeitstabilität
- F_T: Thermische Änderung von Nullsignal und Ausgangsspanne (Temperaturfehler)
- F_{KI}: Messabweichung
- F_a: Thermische Änderung des Stromausganges
- FMZ: Zusatzfaktor Messzellenausführung

[22)] Bei Einsatz mit erfülltem Gehäuseschutzart.

- FTD: Zusatzfaktor Turn Down

10.3 Berechnung der Gesamtabweichung - Praxisbeispiel

Daten

Differenzdruck 250 mbar (25 KPa), Mediumtemperatur an der Messzelle 60 °C

DPT-20 mit Messbereich 500 mbar

Die erforderlichen Werte für Temperaturfehler F_T, Messabweichung F_{KI} und Langzeitstabilität F_{stab} werden den technischen Daten entnommen.

1. Berechnung des Turn Down

TD = 500 mbar/250 mbar

TD = 2 : 1

2. Ermittlung Temperaturfehler F_T

Messbereich	-10 … +60 °C / +14 … +140 °F	-40 … -10 °C / -40 … +14 °F und +60 … +85 °C /+140 … +185 °F
10 mbar (1 kPa)/0.145 psi	< ±0,15 % + 0,20 % x TD	< ±0,4 % + 0,3 % x TD
30 mbar (3 kPa)/0.44 psi	< ±0,15 % + 0,10 % x TD	< ±0,2 % + 0,15 % x TD
100 mbar (10 kPa)/1.5 psi	< ±0,15 % + 0,15 % x TD	< ±0,15 % + 0,20 % x TD
500 mbar (50 kPa)/7.3 psi	< ±0,15 % + 0,05 % x TD	< ±0,2 % + 0,06 % x TD
3 bar (300 kPa)/43.51 psi		
16 bar (1600 kPa)/232.1 psi	< ±0,15 % + 0,15 % x TD	< ±0,15 % + 0,20 % x TD

F_T = 0,15 % + 0,05 % x TD

F_T = 0,15 % + 0,1 %

F_T = 0,25 %

3. Ermittlung Messabweichung und Langzeitstabilität

Messabweichung

Messbereich	TD 1 : 1 bis 5 : 1	TD > 5 : 1	TD > 10 : 1
10 mbar (1 kPa)/0.145 psi	< ±0,1 %	< ±0,02 % x TD	
30 mbar (3 kPa)/0.44 psi			
100 mbar (10 kPa)/1.5 psi	< ±0,065 %		< ±(0,035 % + 0,01 %) x TD
500 mbar (50 kPa)/7.3 psi			
3 bar (300 kPa)/43.51 psi			< ±(0,015 % + 0,005 %) x TD
16 bar (1600 kPa)/232.1 psi			< ±(0,035 % + 0,01 %) x TD

Langzeitstabilität

Messgröße	Zeitbereich		
	1 Jahr	5 Jahre	10 Jahre
Differenzdruck[23)]	< 0,065 % x TD	< 0,1 % x TD	< 0,15 % x TD
Statischer Druck[24)]	< ±0,065 %	< ±0,1 %	< ±0,15 %

4. Berechnung der Gesamtabweichung - 4 … 20 mA-Signal

- 1. Schritt: Grundgenauigkeit F_{perf}

$F_{perf} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{KI})^2 + (F_a)^2)}$

$F_T = 0{,}25\ \%$

$F_{KI} = 0{,}065\ \%$

$F_a = 0{,}15\ \%$

$F_{perf} = \sqrt{(0{,}25\ \%)^2 + (0{,}065\ \%)^2 + (0{,}15\ \%)^2)}$

$F_{perf} = 0{,}3\ \%$

- 2. Schritt: Gesamtabweichung F_{total}

$F_{total} = F_{perf} + F_{stab}$

$F_{stab} = 0{,}065\ \%$ x TD

$F_{stab} = 0{,}065\ \%$ x 2

$F_{stab} = 0{,}13\ \%$

$F_{total} = 0{,}3\ \% + 0{,}13\ \% = 0{,}43\ \%$

Die prozentuale Gesamtabweichung der Messung beträgt somit 0,43 %. Die absolute Gesamtabweichung beträgt 0,43 % von 250 mbar = 1,1 mbar

Das Beispiel zeigt, dass der Gebrauchsfehler in der Praxis deutlich höher sein kann, als die eigentliche Messabweichung. Ursachen sind Temperatureinfluss und Turn Down.

[23)] Bezogen auf die eingestellte Messspanne.
[24)] Bezogen auf den Messbereichsendwert.

10.4 Maße, Ausführungen Prozessbaugruppe

Gehäuse

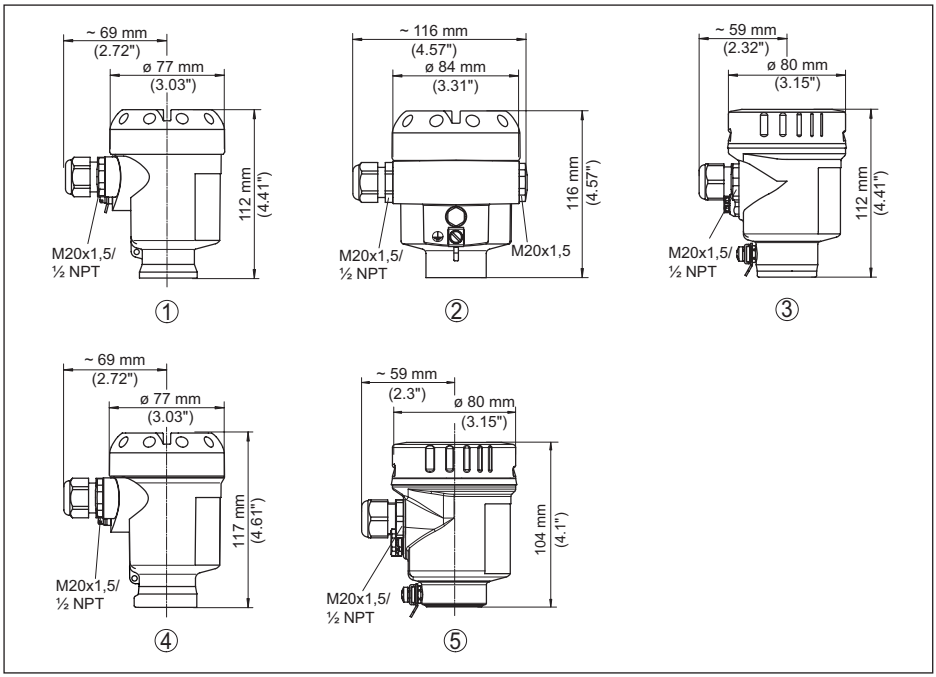


Abb. 43: Gehäuseausführungen in Schutzart IP66/IP67 und IP66/IP68 (0,2 bar) - mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 9 mm/0.35 in, bei Aluminium- und Edelstahl-Feingussgehäusen um 18 mm/0.71 in

1 Kunststoff-Einkammer (IP66/IP67)
2 Aluminium-Einkammer
3 Edelstahl-Einkammer (elektropoliert)
4 Edelstahl-Einkammer (Feinguss)
5 Edelstahl-Einkammer (elektropoliert), IP69K

Externes Gehäuse bei IP68 (25 bar)-Ausführung

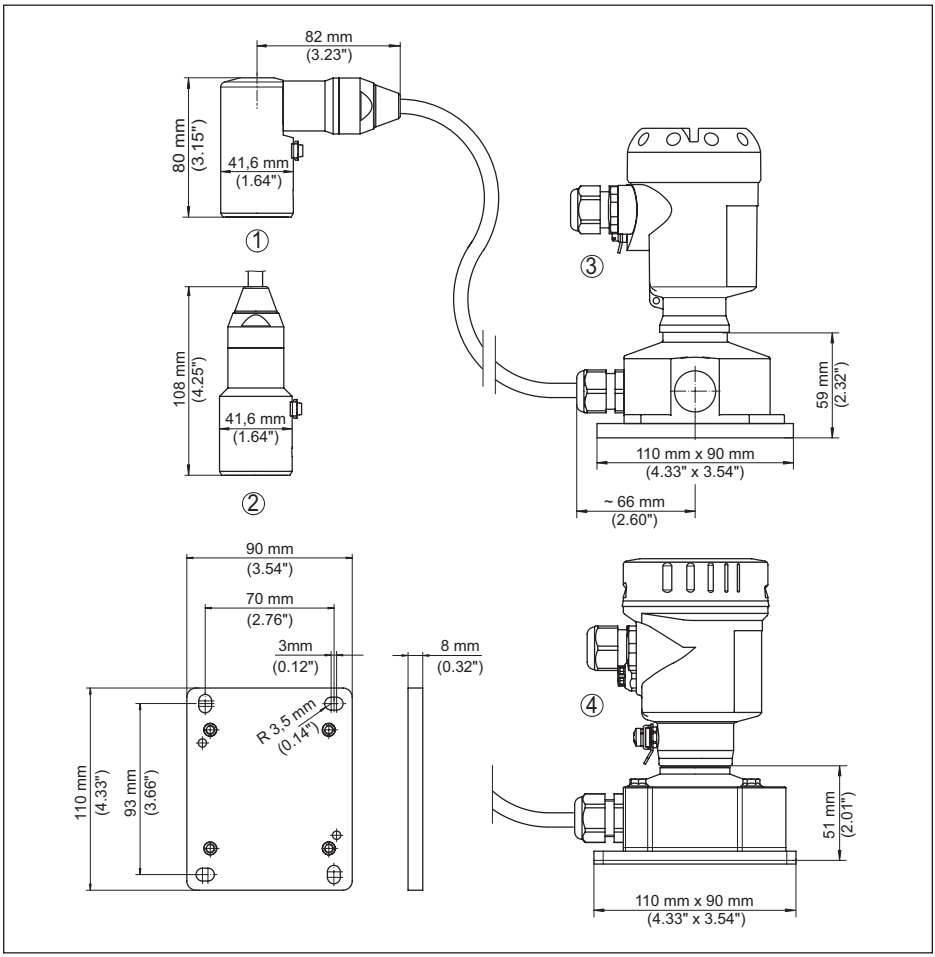


Abb. 44: IP68-Ausführung mit externem Gehäuse

1 Kabelabgang seitlich
2 Kabelabgang axial
3 Kunststoff-Einkammer
4 Edelstahl-Einkammer (elektropoliert)

Entlüftung auf Prozessachse

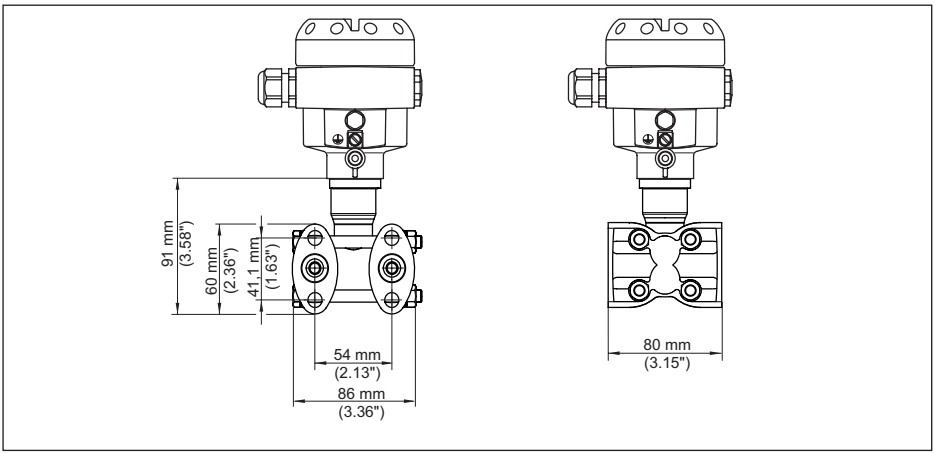


Abb. 45: DPT-20, Entlüftung auf Prozessachse

Anschluss	Befestigung	Werkstoff	Lieferumfang
¼-18 NPT, IEC 61518	7/16-20 UNF	316L	inkl. 2 Entlüftungsventilen
¼-18 NPT, IEC 61518	7/16-20 UNF	Alloy C276 (2.4819)	
¼-18 NPT, IEC 61518	7/16-20 UNF	Superduplex (2.4410)	ohne

Entlüftung seitlich

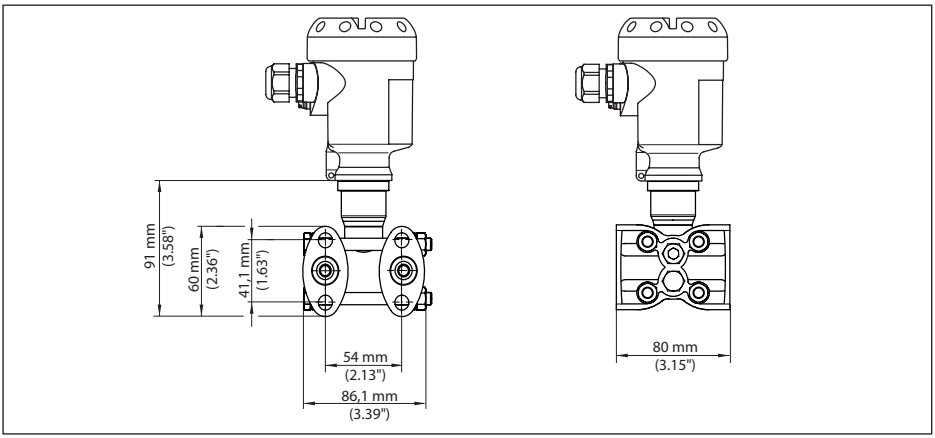


Abb. 46: DPT-20, Anschluss ¼-18 NPT, mit seitlicher Entlüftung

Anschluss	Befestigung	Werkstoff	Lieferumfang
¼-18 NPT, IEC 61518	7/16-20 UNF	316L	inkl. 4 Verschluss-schrauben und 2 Entlüftungsventilen
¼-18 NPT, IEC 61518	7/16-20 UNF	Alloy C276 (2.4819)	

Ovalflansch, vorbereitet für Druckmittleranbau

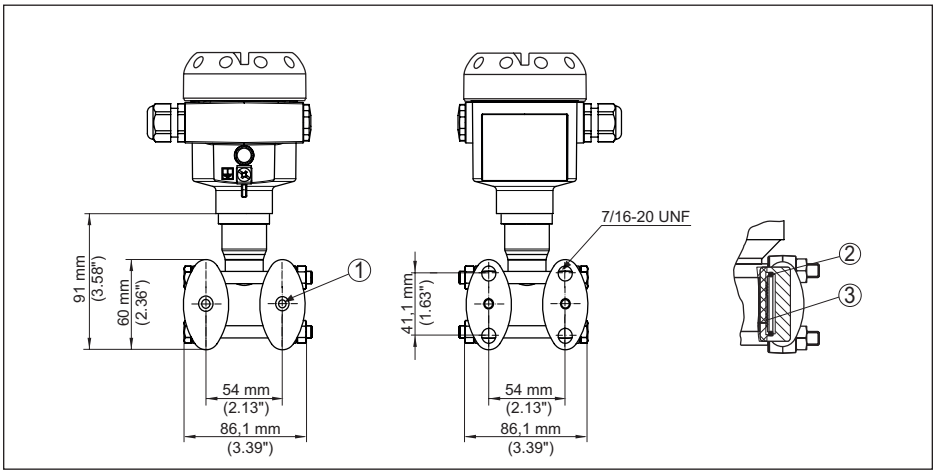


Abb. 47: links: Prozessanschluss DPT-20 vorbereitet für den Druckmittleranbau. Rechts: Lage der Kupferringdichtung

1 Druckmittleranbau
2 Kupferringdichtung
3 Trennmembran

10.5 Warenzeichen

Alle verwendeten Marken sowie Handels- und Firmennamen sind Eigentum ihrer rechtmäßigen Eigentümer/Urheber.

ICS Schneider Messtechnik GmbH
Briesestraße 59
D-16562 Hohen Neuendorf / OT Bergfelde

Tel.: 03303 / 504066
Fax: 03303 / 504068

info@ics-schneider.de
www.ics-schneider.de