

Prozessdrucktransmitter IPT-2x

D

Profibus PA
Metallische Messzelle



Prozessdrucktransmitter IPT-2x



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	Konformität	6
2.6	NAMUR-Empfehlungen	6
3	Produktbeschreibung	7
3.1	Aufbau	7
3.2	Arbeitsweise	7
3.3	Zusätzliche Reinigungsverfahren	10
3.4	Verpackung, Transport und Lagerung	10
4	Montieren	12
4.1	Allgemeine Hinweise	12
4.2	Hinweise zu Sauerstoffanwendungen	14
4.3	Belüftung und Druckausgleich	14
4.4	Prozessdruckmessung	17
4.5	Füllstandmessung	19
4.6	Externes Gehäuse	19
5	An das Bussystem anschließen	20
5.1	Anschluss vorbereiten	20
5.2	Anschließen	21
5.3	Einkammergehäuse	22
5.4	Zweikammergehäuse	23
5.5	Gehäuse IP66/IP68 (1 bar)	24
5.6	Externes Gehäuse bei Ausführung IP68 (25 bar)	25
5.7	Einschaltphase	26
6	In Betrieb nehmen mit dem Anzeige- und Bedienmodul	28
6.1	Anzeige- und Bedienmodul einsetzen	28
6.2	Bediensystem	29
6.3	Messwertanzeige	30
6.4	Parametrierung - Schnellinbetriebnahme	31
6.5	Parametrierung - Erweiterte Bedienung	31
6.6	Menüübersicht	43
6.7	Parametrierdaten sichern	44
7	Diagnose, Asset Management und Service	46
7.1	Instandhalten	46
7.2	Diagnosespeicher	46
7.3	Asset-Management-Funktion	47
7.4	Störungen beseitigen	50
7.5	Prozessbaugruppe bei Ausführung IP68 (25 bar) tauschen	50
7.6	Das Gerät reparieren	51
8	Ausbauen	52

8.1	Ausbauschrte	52
8.2	Entsorgen.....	52
9	Anhang.....	53
9.1	Technische Daten.....	53
9.2	Kommunikation Profibus PA	69
9.3	Berechnung der Gesamtabweichung	73
9.4	Berechnung der Gesamtabweichung - Praxisbeispiel	73
9.5	Maße.....	75
9.6	Warenzeichen	86

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: 2023-09-01

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, Sicherheit und den Austausch von Teilen. 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.



Entsorgung

Dieses Symbol kennzeichnet besondere Hinweise zur Entsorgung.

2 Zu Ihrer Sicherheit

2.1 Autorisiertes Personal

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

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

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der IPT-2x ist ein Druckmessumformer zur Prozessdruck- und hydrostatischen Füllstandmessung.

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. Das betreibende Unternehmen 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 das betreibende Unternehmen durch geeignete Maßnahmen von der korrekten Funktion des Gerätes zu überzeugen.

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

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

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

2.5 Konformität

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der zutreffenden landesspezifischen Richtlinien bzw. technischen Regelwerke. Mit der entsprechenden Kennzeichnung bestätigen wir die Konformität.

Die zugehörigen Konformitätserklärungen finden Sie auf unserer Homepage.

Das Gerät fällt, bedingt durch den Aufbau seiner Prozessanschlüsse, nicht unter die EU-Druckgeräterichtlinie, wenn es bei Prozessdrücken ≤ 200 bar betrieben wird.¹⁾

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 Betriebsmitteln²⁾
- NE 53 – Kompatibilität von Feldgeräten und Anzeige-/Bedienkomponenten
- NE 107 – Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten

Weitere Informationen siehe www.namur.de.

¹⁾ Ausnahme: Ausführungen mit Messbereichen ab 250 bar. Diese fallen unter die EU-Druckgeräterichtlinie.

²⁾ Nicht erfüllt beim Anschluss einer externen Anzeige- und Bedieneinheit.

3 Produktbeschreibung

3.1 Aufbau

Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- Gerät IPT-2x

Der weitere Lieferumfang besteht aus:

- Dokumentation
 - Kurz-Betriebsanleitung IPT-2x
 - 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.

Typschild

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

- Gerätetyp
- Informationen über Zulassungen
- Informationen zur Konfiguration
- Technische Daten
- Seriennummer des Gerätes
- QR-Code zur Geräteidentifikation
- Herstellerinformationen

Dokumente und Software

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Homepage.

Dort finden Sie die Dokumentation und weiterführende Informationen zum Gerät.

3.2 Arbeitsweise

Anwendungsbereich

Der IPT-2x ist für Anwendungen in nahezu allen Industriebereichen geeignet. Er wird zur Messung folgender Druckarten verwendet.

- Überdruck
- Absolutdruck
- Vakuum

Messmedien

Messmedien sind Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten.

Das Gerät ist besonders für Applikationen mit höheren Temperaturen und hohen Drücken vorgesehen.

Messgrößen

Der IPT-2x eignet sich für die Messung folgender Prozessgrößen:

- Prozessdruck
- Füllstand

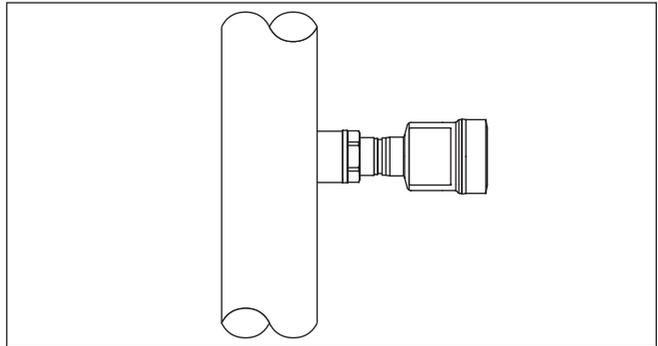


Abb. 1: Prozessdruckmessung mit IPT-2x

Messsystem

Der Prozessdruck wirkt über die Prozessmembran auf das Sensorelement. Er bewirkt dort eine Widerstandsänderung, die in ein entsprechendes Ausgangssignal umgewandelt und als Messwert ausgegeben wird.

Piezoresistives Sensorelement

Bei Messbereichen bis 40 bar wird ein piezoresistives Sensorelement mit einer internen Druckmittlerflüssigkeit eingesetzt.

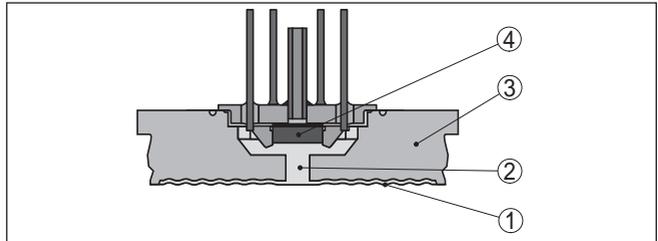


Abb. 2: Aufbau des Messsystems mit piezoresistivem Sensorelement

- 1 Membran
- 2 Druckmittlerflüssigkeit
- 3 Grundkörper
- 4 Sensorelement

Dehnungsmessstreifen-(DMS)-Sensorelement

Bei Messbereichen ab 100 bar wird ein Dehnungsmessstreifen-(DMS)-Sensorelement (trockenes System) eingesetzt.

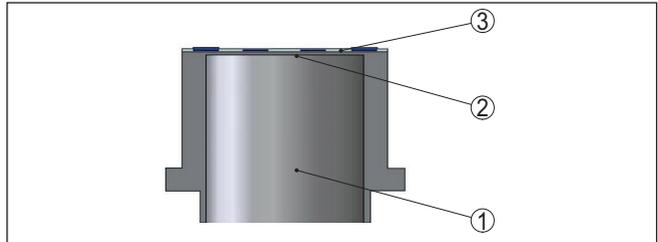


Abb. 3: Aufbau des Messsystems mit DMS-Sensorelement

- 1 Druckzylinder
- 2 Prozessmembran
- 3 Sensorelement

Messsystem Temperatur

Ein Temperatursensor am jeweiligen Sensorelement für Druck erfasst die aktuelle Prozesstemperatur. Der Temperaturwert wird z. B. über das Anzeige- und Bedienmodul ausgegeben.

Keramisch/metallische Messzelle

Bei Messbereichen ≤ 400 mbar oder höheren Temperaturbereichen ist die Messeinheit die keramisch/metallische Messzelle. Diese besteht aus der keramisch-kapazitiven Messzelle und einem speziellen, temperaturkompensierten Druckmittlersystem.

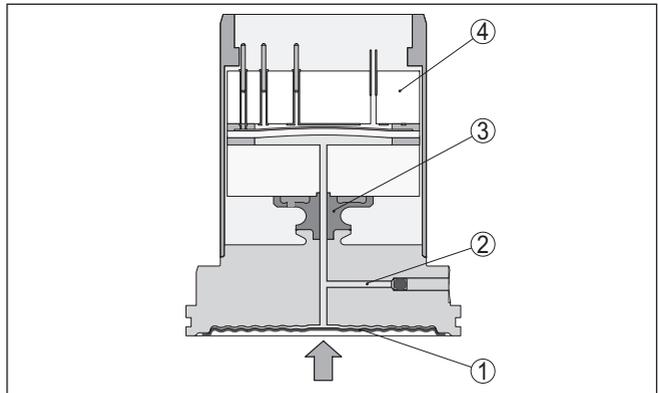


Abb. 4: Aufbau der keramisch/metallische Messzelle

- 1 Prozessmembran
- 2 Druckmittlerflüssigkeit
- 3 FeNi-Adapter
- 4 Keramisch-kapazitive Messzelle

Messsystem Temperatur

Temperatursensoren in der Keramikmembran und auf dem Keramikgrundkörper der keramischen Messzelle erfassen die aktuelle Prozesstemperatur. Der Temperaturwert wird z. B. über das Anzeige- und Bedienmodul ausgegeben.

Druckarten

Je nach gewählter Druckart ist die Messzelle unterschiedlich aufgebaut.

Relativdruck: die Messzelle ist zur Atmosphäre offen. Der Umgebungsdruck wird in der Messzelle erfasst und kompensiert. Er hat somit auf den Messwert keinen Einfluss.

Absolutdruck: die Messzelle enthält Vakuum und ist gekapselt. Der Umgebungsdruck wird nicht kompensiert und beeinflusst somit den Messwert.

Dichtungskonzept

Das Messsystem ist komplett verschweißt und so gegenüber dem Prozess abgedichtet.

Die Abdichtung des Prozessanschlusses gegenüber dem Prozess erfolgt durch eine geeignete Dichtung. Sie ist bauseits beizustellen, je nach Prozessanschlusses auch im Lieferumfang, siehe Kapitel "*Technische Daten*", "*Werkstoffe und Gewichte*".

3.3 Zusätzliche Reinigungsverfahren

Der IPT-2x steht auch in der Ausführung "*Öl-, fett- und silikonölfrei*" zur Verfügung. Diese Geräte haben ein spezielles Reinigungsverfahren zum Entfernen von Ölen, Fetten und weitere lackbenetzungsstörenden Substanzen (LABS) durchlaufen.

Die Reinigung erfolgt an allen prozessberührenden Teilen sowie an den von außen zugänglichen Oberflächen. Zur Erhaltung des Reinheitsgrades erfolgt nach dem Reinigungsprozess eine sofortige Verpackung in Kunststoffolie. Der Reinheitsgrad besteht, solange sich das Gerät in der verschlossenen Originalverpackung befindet.



Vorsicht:

Der IPT-2x in dieser Ausführung darf nicht in Sauerstoffanwendungen eingesetzt werden. Hierfür stehen Geräte in spezieller Ausführung "*Öl-, fett- und silikonfrei für Sauerstoffanwendung*" zur Verfügung.

3.4 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.

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.

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

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.

Einschrauben

Geräte mit Gewindeanschluss werden mit einem passenden Schraubenschlüssel über den Sechskant am Prozessanschluss eingeschraubt.

Schlüsselweite siehe Kapitel "Maße".



Warnung:

Das Gehäuse oder der elektrische Anschluss dürfen nicht zum Einschrauben verwendet werden! Das Festziehen kann Schäden,

z. B. je nach Geräteausführung an der Drehmechanik des Gehäuses verursachen.

Vibrationen

Vermeiden Sie Schäden am Gerät durch seitliche Kräfte, z. B. durch Vibrationen. Es wird deshalb empfohlen, Geräte mit Prozessanschluss Gewinde G $\frac{1}{2}$ aus Kunststoff an der Einsatzstelle über einen geeigneten Messgerätehalter abzusichern.

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

Zulässiger Prozessdruck (MWP) - Gerät

Der zulässige Prozessdruckbereich wird mit "MWP" (Maximum Working Pressure) auf dem Typschild angegeben, siehe Kapitel "*Aufbau*". Der MWP berücksichtigt das druckschwächste Glied der Kombination von Messzelle und Prozessanschluss und darf dauernd anliegen. Die Angabe bezieht sich auf eine Referenztemperatur von +20 °C (+68 °F). Sie gilt auch, wenn auftragsbezogen eine Messzelle mit höherem Messbereich als der zulässige Druckbereich des Prozessanschlusses eingebaut ist.

Darüber hinaus kann ein Temperaturderating des Prozessanschlusses, z. B. bei Flanschen, den zulässigen Prozessdruckbereich entsprechend der jeweiligen Norm einschränken.



Hinweis:

Damit kein Schaden am Gerät entsteht, darf ein 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*").



Vorsicht:

Für Geräte mit Messbereichen > 1000 bar ist der zulässige Prüfdruck identisch mit dem MWP. Um Schäden am Gerät bzw. seinen messtechnischen Eigenschaften zu vermeiden, darf dieser Wert auch kurzzeitig nicht überschritten werden.

Zulässiger Prozessdruck (MWP) - Montagezubehör

Der zulässige Prozessdruckbereich wird auf dem Typschild angegeben. Das Gerät darf mit diesen Drücken nur betrieben werden, wenn das verwendete Montagezubehör diese Werte ebenfalls erfüllt. Stellen Sie dies durch geeignete Flansche, Einschweißstutzen, Spannringe bei Clamp-Anschlüssen, Dichtungen etc. sicher.

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.

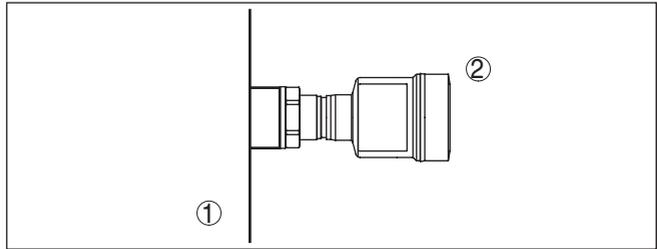


Abb. 5: Temperaturbereiche

- 1 Prozesstemperatur
2 Umgebungstemperatur

4.2 Hinweise zu Sauerstoffanwendungen



Warnung:

Sauerstoff kann als Oxidationsmittel Brände verursachen oder verstärken. Öle, Fette, manche Kunststoffe sowie Schmutz können bei Kontakt mit Sauerstoff explosionsartig verbrennen. Es besteht die Gefahr schwerer Personen- oder Sachschäden.

Treffen Sie deshalb, um das zu vermeiden, unter anderem folgende Vorkehrungen:

- Alle Komponenten der Anlage – 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"
- Geräte für Sauerstoffanwendungen dürfen erst unmittelbar vor der Montage aus der PE-Folie ausgepackt werden
- Überprüfen, ob nach Entfernen des Schutzes für den Prozessanschluss die Kennzeichnung "O₂" auf dem Prozessanschluss sichtbar ist
- Jeden Eintrag von Öl, Fett und Schmutz vermeiden

4.3 Belüftung und Druckausgleich

Filterelement - Funktion

Das Filterelement im Elektronikgehäuse hat folgende Funktionen:

- Belüftung Elektronikgehäuse
- Atmosphärischer Druckausgleich (bei Relativedruckmessbereichen)



Vorsicht:

Das Filterelement bewirkt einen zeitverzögerten Druckausgleich. Beim schnellen Öffnen/Schließen des Gehäusedeckels kann sich deshalb der Messwert für ca. 5 s um bis zu 15 mbar ändern.

Für eine wirksame Belüftung muss das Filterelement immer frei von Ablagerungen sein. Drehen Sie deshalb bei waagerechter Montage das Gehäuse so, dass das Filterelement nach unten zeigt. Es ist damit besser vor Ablagerungen geschützt.

**Vorsicht:**

Verwenden Sie zur Reinigung keinen Hochdruckreiniger. Das Filterelement könnte beschädigt werden und Feuchtigkeit ins Gehäuse eindringen.

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie das Filterelement bei den einzelnen Geräteausführungen angeordnet ist.

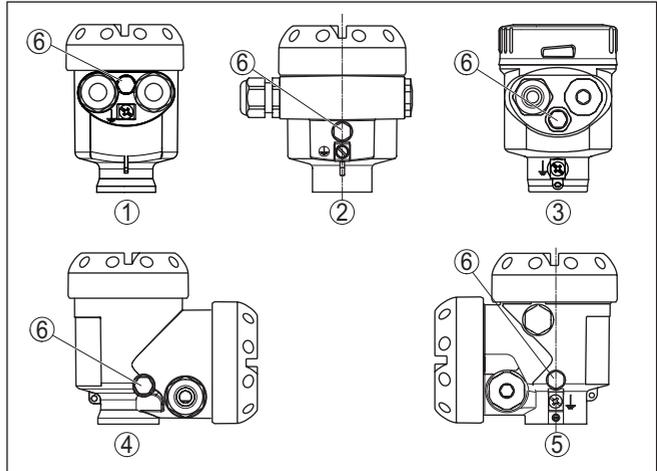
Filterelement - Position

Abb. 6: Position des Filterelementes

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

Bei folgenden Geräten ist statt des Filterelementes ein Blindstopfen eingebaut:

- Geräte in Schutzart IP66/IP68 (1 bar) - Belüftung über Kapillare im fest angeschlossenen Kabel
- Geräte mit Absolutdruck

Filterelement - Position Ex d-Ausführung

→ Drehen Sie den Metallring so, dass das Filterelement nach Einbau des Gerätes nach unten zeigt. Es ist damit besser vor Ablagerungen geschützt.

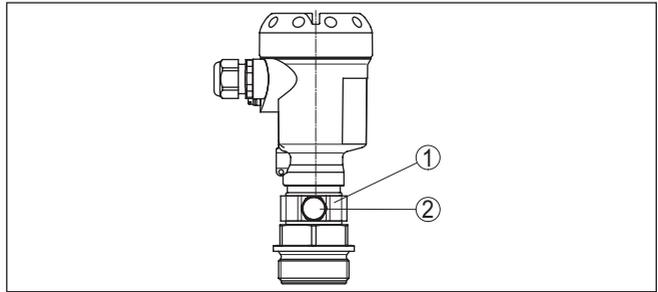


Abb. 7: Position des Filterelementes - Ex d-Ausführung

- 1 Drehbarer Metallring
- 2 Filterelement

Bei Geräten mit Absolutdruck ist statt des Filterelementes ein Blindstopfen eingebaut.

**Filterelement - Position
Second Line of Defense**

Die Second Line of Defense (SLOD) ist eine zweite Ebene der Prozessabtrennung in Form einer gasdichten Durchführung im Gehäusehals, die ein Eindringen von Medien in das Gehäuse verhindert.

Bei diesen Geräten ist die Prozessbaugruppe komplett gekapselt. Es wird eine Absolutdruckmesszelle eingesetzt, so dass keine Belüftung erforderlich ist.

Bei Relativdruckmessbereichen wird der Umgebungsdruck durch einen Referenzsensor in der Elektronik erfasst und kompensiert.

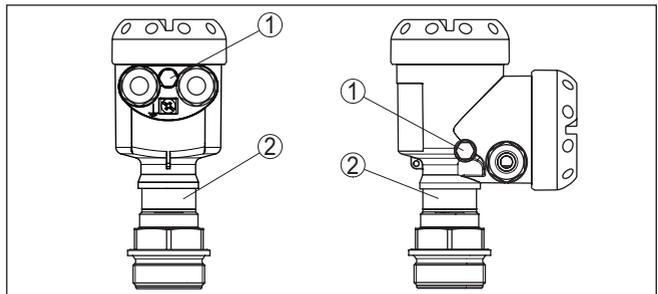


Abb. 8: Position des Filterelementes - gasdichte Durchführung

- 1 Filterelement
- 2 Gasdichte Durchführung

Filterelement - Position IP69K-Ausführung

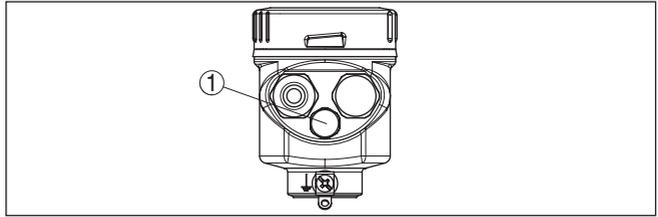


Abb. 9: Position des Filterelementes - IP69K-Ausführung

1 Filterelement

Bei Geräten mit Absolutdruck ist statt des Filterelementes ein Blindstopfen eingebaut.

4.4 Prozessdruckmessung

Messanordnung in Gasen Beachten Sie folgenden Hinweis zur Messanordnung:

- Gerät oberhalb der Messstelle montieren

Mögliches Kondensat kann somit in die Prozessleitung abfließen.

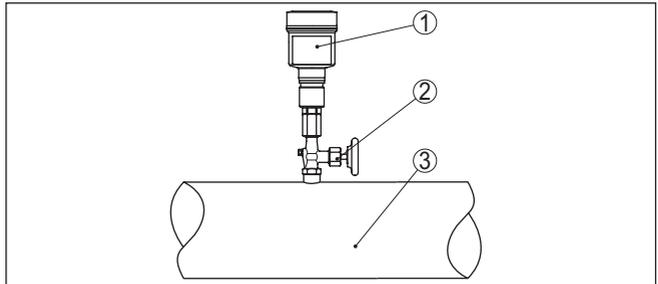


Abb. 10: Messanordnung bei Prozessdruckmessung von Gasen in Rohrleitungen

1 IPT-2x

2 Absperrventil

3 Rohrleitung

Messanordnung in Dämpfen

Beachten Sie folgende Hinweise zur Messanordnung:

- Über ein Wassersackrohr anschließen
- Wassersackrohr nicht isolieren
- Wassersackrohr vor Inbetriebnahme mit Wasser füllen

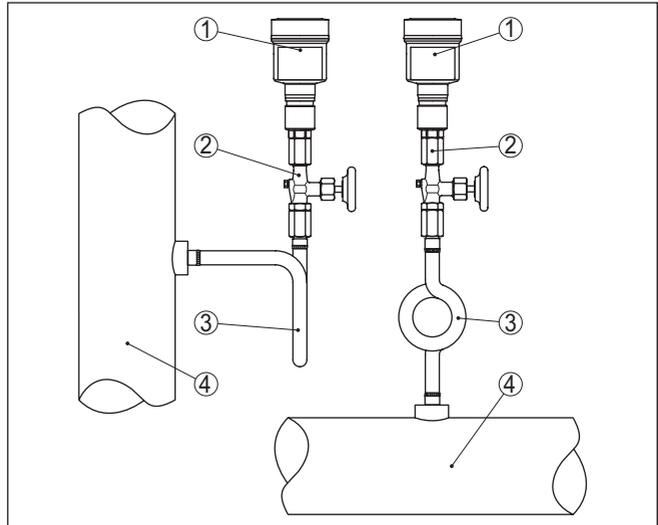


Abb. 11: Messanordnung bei Prozessdruckmessung von Dämpfen in Rohrleitungen

- 1 IPT-2x
- 2 Absperrventil
- 3 Wassersackrohr in U- bzw. Kreisform
- 4 Rohrleitung

In den Rohrbögen bildet sich Kondensat und somit eine schützende Wasservorlage. Bei Heißdampfanwendungen wird damit eine Medientemperatur $< 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ am Messumformer sichergestellt.

Messanordnung in Flüssigkeiten

Beachten Sie folgenden Hinweis zur Messanordnung:

- Gerät unterhalb der Messstelle montieren

Die Wirkdruckleitung ist so immer mit Flüssigkeit gefüllt und Gasblasen können zurück zur Prozessleitung steigen.

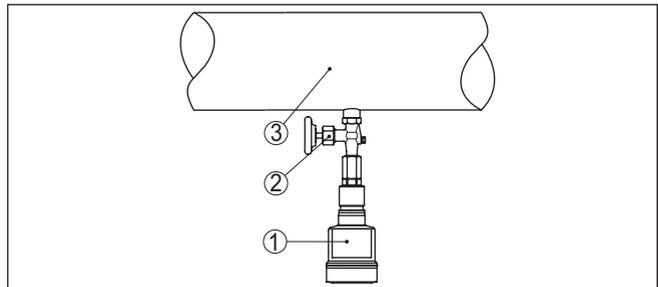


Abb. 12: Messanordnung bei Prozessdruckmessung von Flüssigkeiten in Rohrleitungen

- 1 IPT-2x
- 2 Absperrventil
- 3 Rohrleitung

4.5 Füllstandmessung

Messanordnung

Beachten Sie folgende Hinweise zur Messanordnung:

- Gerät unterhalb des Min.-Füllstandes montieren
- Gerät entfernt von Befüllstrom und Entleerung montieren
- Gerät geschützt vor Druckstößen eines Rührwerkes montieren

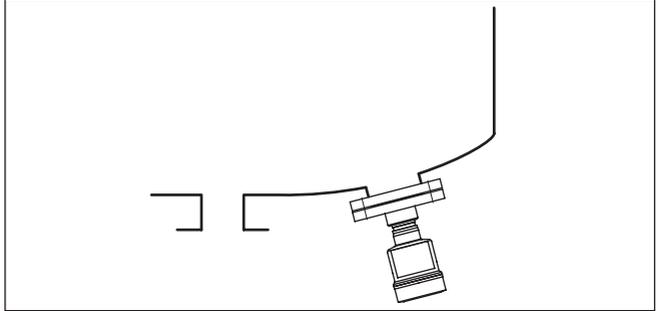


Abb. 13: Messanordnung bei Füllstandmessung

4.6 Externes Gehäuse

Aufbau

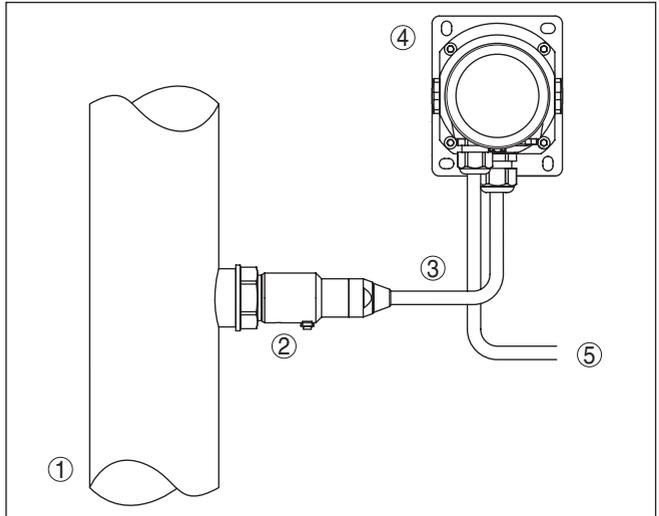


Abb. 14: Anordnung Prozessbaugruppe, externes Gehäuse

- 1 Rohrleitung
- 2 Prozessbaugruppe
- 3 Verbindungsleitung Prozessbaugruppe - Externes Gehäuse
- 4 Externes Gehäuse
- 5 Signalleitung

5 An das Bussystem 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 wird durch einen Profibus-DP-/PA-Segmentskoppler bereit gestellt.

Der Spannungsversorgungsbereich kann sich je nach Geräteausführung unterscheiden. Die Daten für die Spannungsversorgung finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*".

Anschlusskabel

Der Anschluss erfolgt mit geschirmtem Kabel nach Profibusspezifikation. Die Spannungsversorgung und die Übertragung des digitalen Bussignals erfolgt dabei über dasselbe zweiadrige Anschlusskabel.

Verwenden Sie Kabel mit rundem Querschnitt bei Geräten mit Gehäuse und Kabelverschraubung. Kontrollieren Sie für welchen Kabelaußendurchmesser die Kabelverschraubung geeignet ist, um die Dichtwirkung der Kabelverschraubung (IP-Schutzart) sicher zu stellen.

Verwenden Sie eine zum Kabeldurchmesser passende Kabelverschraubung.

Beachten Sie, dass die gesamte Installation gemäß Profibusspezifikation ausgeführt wird. Insbesondere ist auf die Terminierung des Busses über entsprechende Abschlusswiderstände zu achten.

Detaillierte Informationen zu Kabelspezifikation, Installation und Topologie finden Sie in der "*Profibus PA - User and Installation Guideline*" auf www.profibus.com.

Kabelschirmung und Erdung

Beachten Sie, dass Kabelschirmung und Erdung gemäß Feldbuspezifikation ausgeführt werden. Wir empfehlen, die Kabelschirmung beidseitig auf Erdpotenzial zu legen.

Bei Anlagen mit Potenzialausgleich legen Sie die Kabelschirmung am Speisegerät, in der Anschlussbox und am Sensor direkt auf Erdpotenzial. Dazu muss die Abschirmung im Sensor direkt an die innere Erdungsklemme angeschlossen werden. Die äußere Erdungsklemme am Gehäuse muss niederimpedant mit dem Potenzialausgleich verbunden sein.

Kabelverschraubungen

Metrische Gewinde:

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

i 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.

i 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*".

5.2 Anschließen

Anschlussstechnik

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.

i 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.

Anschlusschritte

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. 15: Anschlusschritte 5 und 6

- 1 Einkammergehäuse
- 2 Zweikammergehäuse

6. Aderenden nach Anschlussplan in die Klemmen stecken



Hinweis:

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 Einkammergehäuse



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

Elektronik- und Anschlussraum

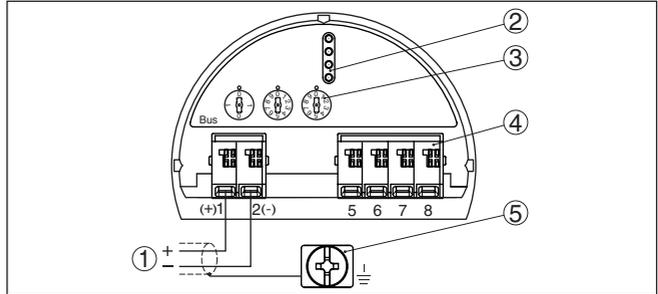


Abb. 16: Elektronik- und Anschlussraum - Einkammergehäuse

- 1 Spannungsversorgung, Signalausgang
- 2 Für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter
- 3 Wahlschalter für Geräteadresse
- 4 Für externe Anzeige- und Bedieneinheit
- 5 Erdungsklemme zum Anschluss des Kabelschirms

5.4 Zweikammergehäuse



Die nachfolgenden Abbildungen gelten sowohl für die Nicht-Ex-, als auch für die Ex ia-Ausführung.

Elektronikraum

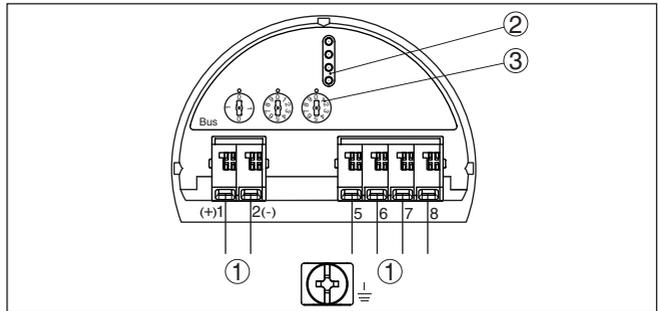


Abb. 17: Elektronikraum - Zweikammergehäuse

- 1 Interne Verbindung zum Anschlussraum
- 2 Kontaktstifte für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter
- 3 Wahlschalter für Bus-Adresse

Anschlussraum

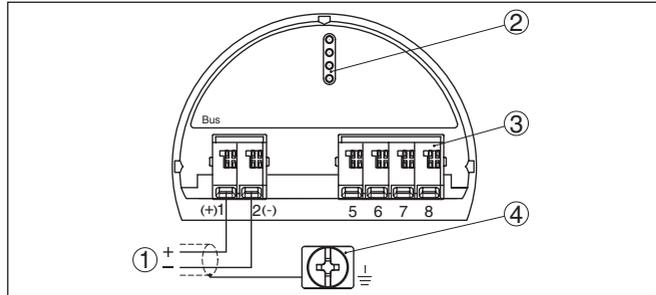


Abb. 18: Anschlussraum - Zweikammergehäuse

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

5.5 Gehäuse IP66/IP68 (1 bar)

Aderbelegung Anschlusskabel

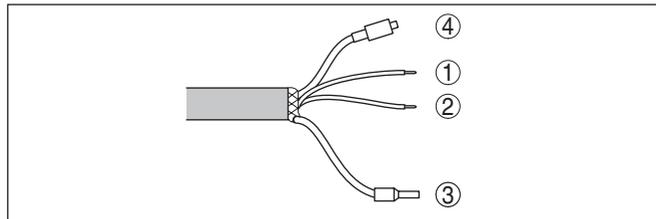


Abb. 19: Aderbelegung Anschlusskabel

- 1 Braun (+): zur Spannungsversorgung bzw. zum Auswertsystem
- 2 Blau (-): zur Spannungsversorgung bzw. zum Auswertsystem
- 3 Abschirmung
- 4 Druckausgleichskapillare mit Filterelement

5.6 Externes Gehäuse bei Ausführung IP68 (25 bar)

Übersicht

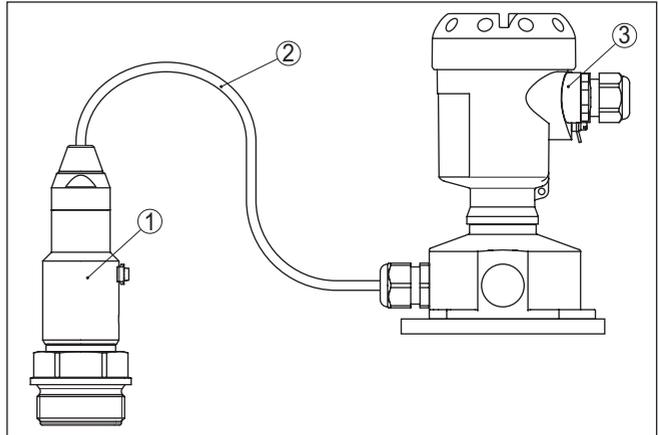


Abb. 20: IPT-2x in IP68-Ausführung 25 bar mit axialem Kabelabgang, externes Gehäuse

- 1 Messwertaufnehmer
- 2 Anschlusskabel
- 3 Externes Gehäuse

Elektronik- und Anschlussraum für Versorgung

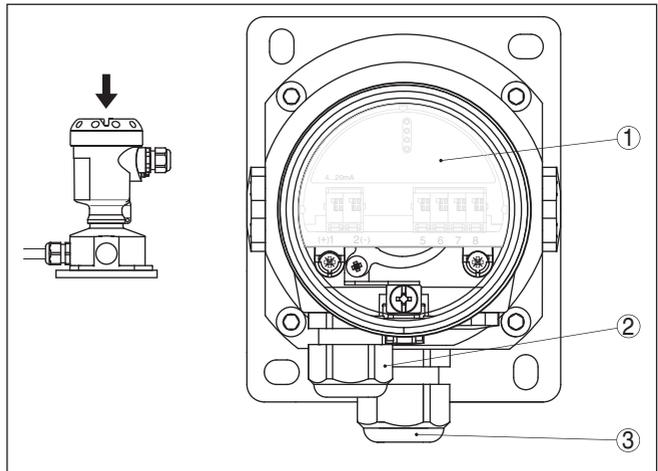


Abb. 21: Elektronik- und Anschlussraum

- 1 Elektroneinsatz
- 2 Kabelverschraubung für die Spannungsversorgung
- 3 Kabelverschraubung für Anschlusskabel Messwertaufnehmer

**Klemmraum Gehäuse-
sockel**

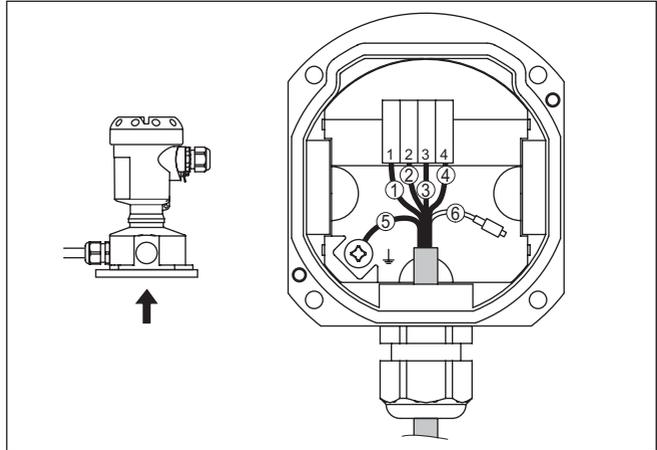


Abb. 22: Anschluss der Prozessbaugruppe im Gehäusesockel

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

**Elektronik- und An-
schlussraum**

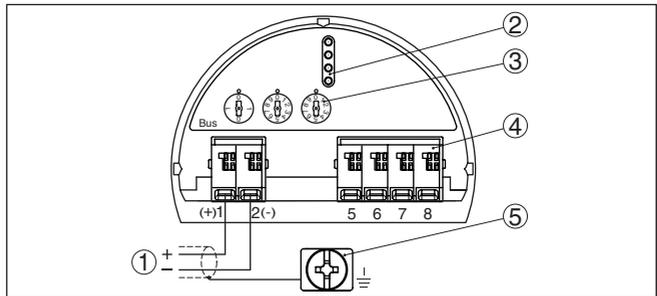


Abb. 23: Elektronik- und Anschlussraum - Einkammergehäuse

- 1 Spannungsversorgung, Signalausgang
- 2 Für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter
- 3 Wahlschalter für Geräteadresse
- 4 Für externe Anzeige- und Bedieneinheit
- 5 Erdungsklemme zum Anschluss des Kabelschirms

5.7 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

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

6 In Betrieb nehmen mit dem Anzeige- und Bedienmodul

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



Abb. 25: Einsetzen des Anzeige- und Bedienmoduls beim Zweikammergehäuse

- 1 Im Elektronikraum
- 2 Im Anschlussraum



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

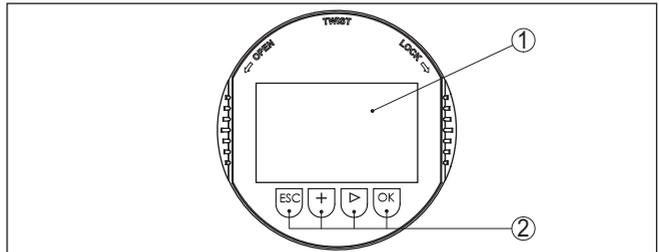


Abb. 26: Anzeige- und Bedienelemente

- 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.

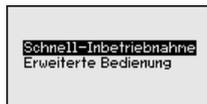


Mit der Taste **[->]** wählen Sie die gewünschte Sprache aus, "OK" bestätigen Sie die Auswahl und wechseln ins Hauptmenü.

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.

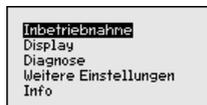
6.5 Parametrierung - Erweiterte Bedienung

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, AI FB 1 Channel - Skalierung - Dämpfung

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

Diagnose: Informationen z. B. zu Gerätestatus, Schleppzeiger, Messsicherheit, AI FB 1-Simulation

Weitere Einstellungen: PIN, Datum/Uhrzeit, Reset, Kopierfunktion

Info: Geräte name, Hard- und Softwareversion, Kalibrierdatum, Sensormerkmale

Im Hauptmenüpunkt "*Inbetriebnahme*" sollten zur optimalen Einstellung der Messung die einzelnen Untermenüpunkte nacheinander ausgewählt und mit den richtigen Parametern versehen werden. Die Menüpunkte werden nachfolgend beschrieben.

6.5.1 Inbetriebnahme

Geräteadresse

Jedem Profibus-PA-Gerät muss eine Adresse zugewiesen werden. Jede Adresse darf in einem Profibus-PA-Netz nur einmal vergeben werden. Nur bei korrekt eingestellter Adresse wird der Sensor vom Leitsystem erkannt.

Im Auslieferungszustand werkseitig ist die Adresse 126 eingestellt. Diese kann zur Funktionsprüfung des Gerätes und zum Anschluss an ein vorhandenes Profibus-PA-Netzwerk genutzt werden. Anschließend muss diese Adresse geändert werden, um weitere Geräte einbinden zu können.

Die Adresseinstellung erfolgt wahlweise über:

- Die Adresswahlschalter im Elektronikraum des Gerätes (hardwaremäßige Adresseinstellung)
- Das Anzeige- und Bedienmodul (softwaremäßige Adresseinstellung)
- PACTware/DTM (softwaremäßige Adresseinstellung)

Hardwareadressierung

Die Hardwareadressierung ist wirksam, wenn mit den Adresswahlschaltern auf dem Elektronikensatz des IPT-2x eine Adresse kleiner 126 eingestellt wird. Damit ist die Softwareadressierung unwirksam, es gilt die eingestellte Hardwareadresse.

Softwareadressierung

Die Softwareadressierung ist wirksam, wenn mit den Adresswahlschaltern am Gerät die Adresse 126 oder größer eingestellt wird.



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

In diesem Menüpunkt aktivieren/deaktivieren Sie den Secondary-Sensor für elektronischen Differenzdruck und wählen die Anwendung aus.

Der IPT-2x ist zur Prozessdruck- und Füllstandmessung einsetzbar. Die Werkseinstellung ist Prozessdruckmessung. Die Umschaltung erfolgt in diesem Bedienmenü.

Wenn Sie **keinen** Secondary-Sensor angeschlossen haben, bestätigen Sie dies durch "*Deaktivieren*".

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

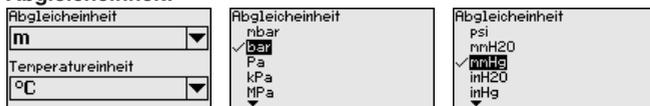


Geben Sie die gewünschten Parameter über die entsprechenden Tasten ein, speichern Ihre Eingaben mit **[OK]** und gehen Sie mit **[ESC]** und **[->]** zum nächsten Menüpunkt.

Einheiten

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

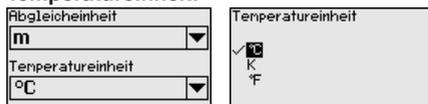
Abgleichseinheit:



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

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".

Temperatureinheit:



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 besonders bei Druckmittlersystemen den Messwert verschieben (Offset). Die Lagekorrektur kompensiert diesen Offset. Dabei wird der aktuelle Messwert automatisch übernommen. Bei Relativdruckmesszellen kann zusätzlich ein manueller Offset durchgeführt werden.



Soll bei der automatischen Lagekorrektur der aktuelle Messwert als Korrekturwert übernommen werden, darf dieser nicht durch Füllgutbedeckung oder einen statischen Druck verfälscht sein.

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

Speichern Sie Ihre Eingaben mit **[OK]** und gehen Sie mit **[ESC]** und **[->]** zum nächsten Menüpunkt.

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. Überschreitet jedoch die Summe der Korrekturwerte 20 % des Nennmessbereiches, so ist keine Lagekorrektur mehr möglich.

Abgleich

Der IPT-2x 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. Siehe folgendes Beispiel:

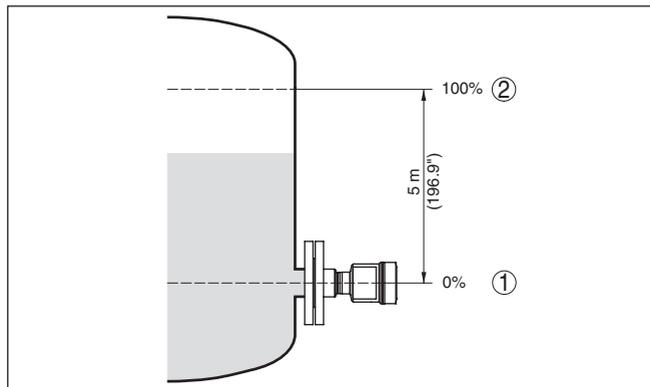


Abb. 27: Parametrierbeispiel Min./Max.-Abgleich Füllstandmessung

- 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 Mediums

durchgeführt. Somit können diese Einstellungen bereits im Vorfeld durchgeführt werden, ohne dass das Gerät eingebaut sein muss.



Hinweis:

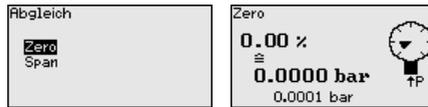
Werden die Einstellbereiche überschritten, so wird der eingegebene Wert nicht übernommen. Das Editieren kann mit **[ESC]** abgebrochen oder auf einen Wert innerhalb der Einstellbereiche korrigiert werden.

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

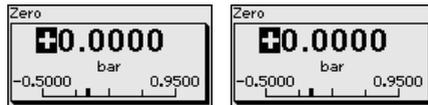
Zero-Abgleich

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.

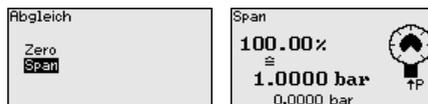
Für einen Abgleich mit Druck geben Sie einfach den unten auf dem Display angezeigten aktuellen Messwert ein.

Werden die Einstellbereiche überschritten, so erfolgt über das Display der Hinweis "Grenzwert nicht eingehalten". Das Editieren kann mit **[ESC]** abgebrochen oder der angezeigte Grenzwert mit **[OK]** übernommen werden.

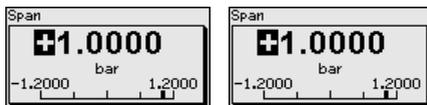
Span-Abgleich

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.



- Den gewünschten mbar-Wert mit **[+]** einstellen und mit **[OK]** speichern.

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

Werden die Einstellbereiche überschritten, so erfolgt über das Display der Hinweis "Grenzwert nicht eingehalten". Das Editieren kann mit **[ESC]** abgebrochen oder der angezeigte Grenzwert mit **[OK]** übernommen werden.

Der Span-Abgleich ist damit abgeschlossen.

Min.-Abgleich - Füllstand

Gehen Sie wie folgt vor:

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



- Mit **[OK]** den Prozentwert editieren und den Cursor mit **[->]** auf die gewünschte Stelle setzen.
- Den gewünschten Prozentwert mit **[+]** einstellen (z. B. 10 %) und mit **[OK]** speichern. Der Cursor springt nun auf den Druckwert.
- Den zugehörigen Druckwert für den Min.-Füllstand eingeben (z. B. 0 mbar).
- 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:

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



- Mit **[OK]** den Prozentwert editieren und den Cursor mit **[->]** auf die gewünschte Stelle setzen.
- Den gewünschten Prozentwert mit **[+]** einstellen (z. B. 90 %) und mit **[OK]** speichern. Der Cursor springt nun auf den Druckwert.
- 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.

Linearisierung

Eine Linearisierung ist bei allen Behältern erforderlich, bei denen das Behältervolumen nicht linear mit der Füllstandhöhe ansteigt - z. B. bei einem liegenden Rundtank oder Kugeltank - und die Anzeige oder Ausgabe des Volumens gewünscht ist. Für diese Behälter sind entsprechende Linearisierungskurven hinterlegt. Sie geben das Verhältnis zwischen prozentualer Füllstandhöhe und dem Behältervolumen an. Die Linearisierung gilt für die Messwertanzeige und den Stromausgang.



AI FB1

Da die Parametrierung des Function Blocks 1 (FB1) sehr umfangreich ist, wurde sie auf einzelne Untermenüpunkte aufgeteilt.



AI FB1 - Channel

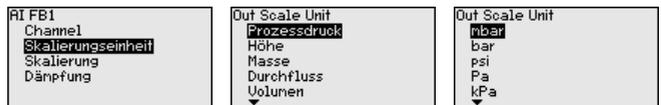
Im Menüpunkt "Channel" legen Sie das Eingangssignal zur Weiterbearbeitung im AI FB 1 fest.

Als Eingangssignale können die Ausgangswerte des Transducer Blocks (TB) ausgewählt werden.



AI FB1 - Skalierungseinheit

Im Menüpunkt "Skalierungseinheit" definieren Sie die Skalierungsgröße und die Skalierungseinheit des Ausgangswertes von FB 1.

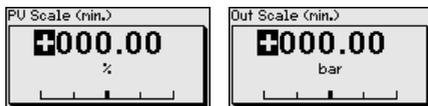


AI FB1 - Skalierung

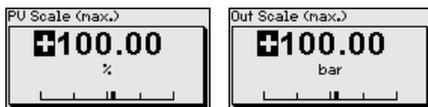
Im Menüpunkt "Skalierung" ordnen Sie die Min.- und Max.-Werte des Eingangssignals (Channel) den jeweiligen Werten des Ausgangs (Out Scale) zu. Die Einheiten entsprechen der zuvor getroffenen Auswahl.



Min.-Werte für PV lin Proz. und Out Scale Prozessdruck in bar:



Max.-Werte für PV lin Proz. und Out Scale Prozessdruck in bar:



AI FB1 - Dämpfung

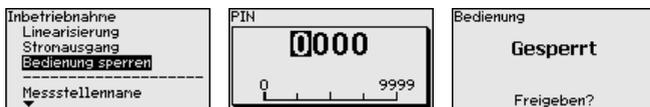
Zur Dämpfung von prozessbedingten Messwertschwankungen stellen Sie in diesem Menüpunkt eine Dämpfung von 0 ... 999 s ein. Die Schrittweite beträgt 0,1 s.



Die Werkseinstellung ist eine Dämpfung von 0 s.

Bedienung sperren/freigeben

Im Menüpunkt "Bedienung sperren/freigeben" schützen Sie die Sensorparameter vor unerwünschten oder unbeabsichtigten Änderungen. 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 IPT-2x ist im Auslieferungszustand auf Englisch eingestellt.

Anzeigewert 1 und 2

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



Die Werkseinstellung für den Anzeigewert ist "*Lin. Prozent*".

Anzeigeformat 1 und 2

In diesem Menüpunkt definieren Sie, mit wievielen Nachkommastellen der Messwert auf dem Display angezeigt 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*".

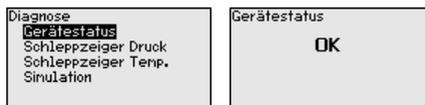


Im Auslieferungszustand ist die Beleuchtung eingeschaltet.

6.5.3 Diagnose

Gerätestatus

In diesem Menüpunkt wird der Gerätestatus angezeigt.

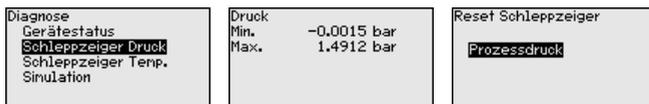


Im Fehlerfall wird der Fehlercode, z. B. F017, die Fehlerbeschreibung, z. B. "*Abgleichspanne zu klein*" und ein vierstellige Zahl für Servicezwecke angezeigt. Die Fehlercodes mit Beschreibung, Ursache sowie Beseitigung finden Sie in Kapitel "*Asset Management*".

Schleppzeiger Druck

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

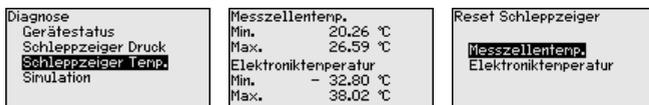
In einem weiteren Fenster können Sie für die Schleppzeigerwerte separat ein Reset durchführen.



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 über das Bussystem zur 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 digitales Signal ausgegeben. Die Statusmeldung im Rahmen der Asset-Management-Funktion ist "*Maintenance*".



Information:

Der Sensor beendet die Simulation automatisch nach 60 Minuten.

6.5.4 Weitere Einstellungen

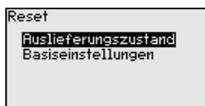
Datum/Uhrzeit

In diesem Menüpunkt wird die interne Uhr des Sensors eingestellt. Es erfolgt keine Umstellung auf Sommer-/Winterzeit.



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 auftragspezifischen 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.



Hinweis:

Sie finden die Defaultwerte des Gerätes im Kapitel "Menüübersicht".

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 Elektronikaustausch aufbewahrt werden.



Hinweis:

Vor dem Speichern der Daten in den Sensor wird zur Sicherheit geprüft, ob die Daten zum Sensor passen. Dabei werden der Sensor-

typ 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.

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

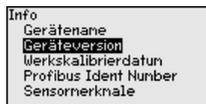
Gerätename

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



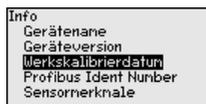
Geräteversion

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.



Profibus-Identnummer

In diesem Menüpunkt wird die Profibus-Identnummer des Sensors angezeigt.



Sensormerkmale

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

Info
Gerätename
Geräteversion
Werkskalibrierdatum
Profibus Ident Number
Sensormerkmale

Sensormerkmale
Jetzt anzeigen?

6.6 Menüübersicht

Die folgenden Tabellen zeigen das Bedienmenü des Gerätes. Je nach Geräteausführung oder Anwendung sind nicht alle Menüpunkte verfügbar bzw. unterschiedlich belegt.

Inbetriebnahme

Menüpunkt	Parameter	Defaultwert
Sensoradresse		126
Messstellenname	19 alphanumerische Zeichen/Sonderzeichen	Sensor
Anwendung	Füllstand, Prozessdruck	Füllstand
	Secondary Device für elektronischen Differenzdruck ³⁾	Deaktiviert
Einheiten	Abgleicheneinheit (m, bar, Pa, psi ... benutzerdefiniert)	mbar (bei Nennmessbereichen ≤ 400 mbar) bar (bei Nennmessbereichen ≥ 1 bar)
	Temperatureinheit (°C, °F)	°C
Lagekorrektur		0,00 bar
Abgleich	Zero-/Min.-Abgleich	0,00 bar 0,00 %
	Span-/Max.-Abgleich	Nennmessbereich in bar 100,00 %
Linearisierung	Linear, Liegender Rundtank, ... benutzerdefiniert	Linear
AI FB 1	Channel	Primary Value
	Skalierungsformat	Druck
	Skalierung	0 % entspricht 0 bar 100 % entspricht Messbereichsendwert
	Dämpfung	PV FTime 1 s
Bedienung sperren	Gesperrt, Freigegeben	Freigegeben

Display

Menüpunkt	Defaultwert
Sprache des Menüs	Ausgewählte Sprache
Anzeigewert 1	Signalausgang in %
Anzeigewert 2	Keramische Messzelle: Messzellentemperatur in °C Metallische Messzelle: Elektroniktemperatur in °C

³⁾ Parameter nur aktiv, wenn Gerät mit Secondary-Sensor verbunden

Menüpunkt	Defaultwert
Anzeigeformat	Anzahl Nachkommastellen automatisch
Beleuchtung	Eingeschaltet

Diagnose

Menüpunkt	Parameter	Defaultwert
Gerätestatus		-
Schleppzeiger	Druck	Aktueller Druckmesswert
Schleppzeiger Temp.	Temperatur	Aktuelle Messzellen- und Elektroniktemperatur
Simulation	Druck, Prozent, Signalausgang, Linearisierte Prozent, Messzellentemperatur, Elektroniktemperatur	Prozessdruck

Weitere Einstellungen

Menüpunkt	Parameter	Defaultwert
Datum/Uhrzeit		Aktuelles Datum/Aktuelle Uhrzeit
Reset	Auslieferungszustand, Basiseinstellungen	
Geräteeinstellungen kopieren	Aus Sensor lesen, in Sensor schreiben	
Skalierung	Skalierungsgröße	Volumen in l
	Skalierungsformat	0 % entspricht 0 l 100 % entspricht 100 l
Spezialparameter	Service-Login	Kein Reset

Info

Menüpunkt	Parameter
Gerätename	IPT-2x
Geräteausführung	Hard- und Softwareversion
Werkskalibrierdatum	Datum
Profibus Ident Number	Identifikationsnummer des Gerätes an einem Profibus-System
Sensormerkmale	Auftragsspezifische Merkmale

6.7 Parametrierdaten sichern

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 Diagnose, Asset Management und Service

7.1 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

7.2 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 löscher 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.

7.3 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:

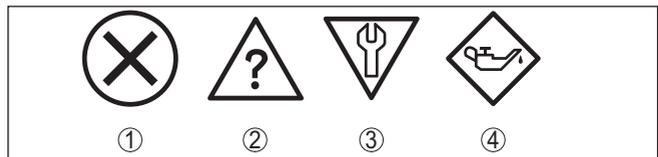


Abb. 28: Piktogramme der Statusmeldungen

- 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 ein Ausfallsignal 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	DevSpec Diagnosis Bits
F013 Kein gültiger Messwert vorhanden	Überdruck oder Unterdruck Messzelle defekt	Messzelle austauschen Gerät zur Reparatur einsenden	Bit 0
F017 Abgleichspanne zu klein	Abgleich nicht innerhalb der Spezifikation	Abgleich entsprechend den Grenzwerten ändern	Bit 1
F025 Fehler in der Linearisierungstabelle	Stützstellen sind nicht stetig steigend, z. B. unlogische Wertepaare	Linearisierungstabelle prüfen Tabelle löschen/neu anlegen	Bit 2
F036 Keine lauffähige Sensorsoftware	Fehlgeschlagenes oder abgebrochenes Softwareupdate	Softwareupdate wiederholen Elektronikausführung prüfen Elektronik austauschen Gerät zur Reparatur einsenden	Bit 3
F040 Fehler in der Elektronik	Hardwaredefekt	Elektronik austauschen Gerät zur Reparatur einsenden	Bit 4
F041 Kommunikationsfehler	Keine Verbindung zur Sensorelektronik	Verbindung zwischen Sensor- und Hauptelektronik überprüfen (bei separater Ausführung)	Bit 13
F042 Kommunikationsfehler Secondary-Sensor	Keine Verbindung zum Secondary-Sensor	Verbindung zwischen Primary- und Secondary-Sensor überprüfen	Bit 28 von Byte 0 ... 5
F080 Allgemeiner Softwarefehler	Allgemeiner Softwarefehler	Betriebsspannung kurzzeitig trennen	Bit 5
F105 Messwert wird ermittelt	Gerät befindet sich noch in der Einschaltphase, der Messwert konnte noch nicht ermittelt werden	Ende der Einschaltphase abwarten	Bit 6
F113 Kommunikationsfehler	Fehler in der internen Gerätekommunikation	Betriebsspannung kurzzeitig trennen Gerät zur Reparatur einsenden	Bit 12
F260 Fehler in der Kalibrierung	Fehler in der im Werk durchgeführten Kalibrierung Fehler im EEPROM	Elektronik austauschen Gerät zur Reparatur einsenden	Bit 8
F261 Fehler in der Geräteeinstellung	Fehler bei der Inbetriebnahme Fehler beim Ausführen eines Resets	Inbetriebnahme wiederholen Reset wiederholen	Bit 9

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec Diagnosis Bits
F264 Einbau-/Inbetriebnahmefehler	Inkonsistente Einstellungen (z. B.: Distanz, Abgleichheiten bei Anwendung Prozessdruck) für ausgewählte Anwendung Ungültige Sensor-Konfiguration (z. B.: Anwendung elektronischer Differenzdruck mit angeschlossener Differenzdruckmesszelle)	Einstellungen ändern Angeschlossene Sensorkonfiguration oder Anwendung ändern	Bit 10
F265 Messfunktion gestört	Sensor führt keine Messung mehr durch	Reset durchführen Betriebsspannung kurzzeitig trennen	Bit 11

Tab. 6: Fehlercodes und Textmeldungen, Hinweise zur Ursache und Beseitigung

Function check

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec Diagnosis Bits
C700 Simulation aktiv	Eine Simulation ist aktiv	Simulation beenden Automatisches Ende nach 60 Minuten abwarten	Bit 27

Out of specification

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec Diagnosis Bits
S600 Unzulässige Elektroniktemperatur	Temperatur der Elektronik im nicht spezifizierten Bereich	Umgebungstemperatur prüfen Elektronik isolieren Gerät mit höherem Temperaturbereich einsetzen	Bit 23
S603 Unzulässige Versorgungsspannung	Betriebsspannung unterhalb des spezifizierten Bereichs	Elektrischen Anschluss prüfen Ggf. Betriebsspannung erhöhen	Bit 26
S605 Unzulässiger Druckwert	Gemessener Prozessdruck unterhalb bzw. oberhalb des Einstellbereiches	Nennmessbereich des Gerätes prüfen Ggf. Gerät mit höherem Messbereich einsetzen	Bit 29

Maintenance

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec Diagnosis Bits
M500 Fehler im Auslieferungszustand	Beim Reset auf Auslieferungszustand konnten die Daten nicht wiederhergestellt werden	Reset wiederholen XML-Datei mit Sensordaten in Sensor laden	Bit 15
M501 Fehler in der nicht aktiven Linearisierungstabelle	Stützstellen sind nicht stetig steigend, z. B. unlogische Wertepaare	Linearisierungstabelle prüfen Tabelle löschen/neu anlegen	Bit 16

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec Diagnosis Bits
M502 Fehler im Ereignisspeicher	Hardwarefehler EEPROM	Elektronik austauschen Gerät zur Reparatur einsenden	Bit 17
M504 Fehler an einer Geräteschnittstelle	Hardwaredefekt	Elektronik austauschen Gerät zur Reparatur einsenden	Bit 19
M507 Fehler in der Geräteeinstellung	Fehler bei der Inbetriebnahme Fehler beim Ausführen eines Resets	Reset durchführen und Inbetriebnahme wiederholen	Bit 22

7.4 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.

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.

7.5 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

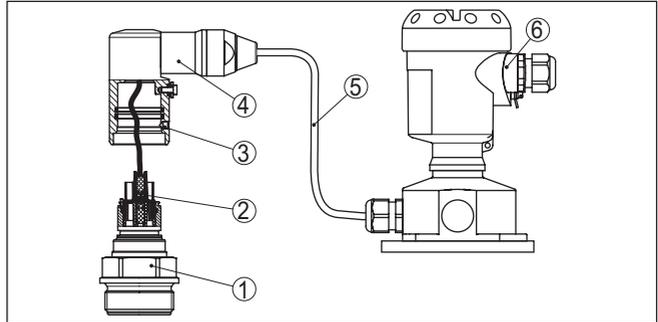


Abb. 29: IPT-2x in IP68-Ausführung 25 bar und seitlichem Kabelabgang, externes Gehäuse

- 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.

7.6 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

8 Ausbauen

8.1 Ausbauschritte

Führen Sie zum Ausbau des Gerätes die Schritte der Kapitel "*Montieren*" und "*An die Spannungsversorgung anschließen*" sinngemäß umgekehrt durch.



Warnung:

Achten Sie beim Ausbau auf die Prozessbedingungen in Behältern oder Rohrleitungen. Es besteht Verletzungsgefahr z. B. durch hohe Drücke oder Temperaturen sowie aggressive oder toxische Medien. Vermeiden Sie dies durch entsprechende Schutzmaßnahmen.

8.2 Entsorgen



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

Entfernen Sie zuvor eventuell vorhandene Batterien, sofern sie aus dem Gerät entnommen werden können und führen Sie diese einer getrennten Erfassung zu.

Sollten personenbezogene Daten auf dem zu entsorgenden Altgerät gespeichert sein, löschen Sie diese vor der Entsorgung.

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

9 Anhang

9.1 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.

Hinweis für Geräte mit Messbereichen > 1000 bar

Für Geräte mit Messbereichen > 1000 bar gelten die technischen Daten in der "*Zusatzanleitung für Hochdruckausführungen*" im Lieferumfang zum Gerät. Dies können, z. B. bei Messabweichung, medienberührten Werkstoffen oder Langzeitstabilität von den hier aufgeführten Daten abweichen.

Werkstoffe und Gewichte

Werkstoffe, medienberührt (piezoresistive-/DMS-Messzelle)⁴⁾

Prozessanschluss	316L, Alloy C276 (2.4819)
Membran	
– Frontbündig	316L, Alloy C276 (2.4819) ⁵⁾
– Zurückversetzt (Messbereiche bis einschließlich 40 bar, ab 1600 bar)	316L
– Zurückversetzt (Messbereiche ab 100 bar bis einschließlich 1000 bar)	Elgiloy (2.4711)
Dichtring, O-Ring	FKM (VP2/A), EPDM (A+P 70.10-02), FFKM (Perlast G74S), FEPM (Fluoraz SD890)

Dichtung für Prozessanschluss (im Lieferumfang)

– Gewinde G $\frac{1}{2}$ (EN 837), G $\frac{1}{2}$ (DIN 3852-A)	Aramid/NBR
--	------------

Oberflächengüte hygienische Prozessanschlüsse, typ. $R_a < 0,76 \mu\text{m}$

Werkstoffe, medienberührt (keramisch/metallische Messzelle)⁶⁾

Prozessanschluss	316L
Membran	Alloy C276 (2.4819), goldbeschichtet 20 μm , gold-/rhodiumbeschichtet 5 $\mu\text{m}/1 \mu\text{m}$ ⁷⁾

Dichtung für Prozessanschluss (im Lieferumfang)

– Gewinde G $\frac{1}{2}$ (DIN 3852-A)	Klingersil C-4400
– Gewinde M44 x 1,25 (DIN 13)	FKM, FFKM, EPDM

Oberflächengüte hygienische Prozessanschlüsse, typ. $R_a < 0,76 \mu\text{m}$

⁴⁾ Die medienberührenden Teile weisen eine Rauheit von $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ auf. Dies wird durch Lieferantenvereinbarungen sowie Wareneingangsprüfungen nach Stichprobenprüfplan AQL sichergestellt.

⁵⁾ Alloy C276 (2.4819) bei Prozessanschluss aus Alloy C276 (2.4819)

⁶⁾ Die medienberührenden Teile weisen eine Rauheit von $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ auf. Dies wird durch Lieferantenvereinbarungen sowie Wareneingangsprüfungen nach Stichprobenprüfplan AQL sichergestellt.

⁷⁾ Nicht bei Geräten mit SIL-Qualifikation.

Werkstoffe, nicht medienberührt

Druckmittlerflüssigkeit keramisch/metallische Messzelle KN 92 medizinisches Weißöl (FDA-konform)

Interne Druckmittlerflüssigkeit piezoresistive Messzelle Synthetisches Öl KN 77, Neobee M 20 KN 59 (FDA-konform), Halocarbonöl 6.3 KN 21⁸⁾⁹⁾

Gehäuse

- Gehäuse Kunststoff PBT (Polyester), Aluminium AlSi10Mg (pulverbeschichtet, Basis: Polyester), 316L
- Kabelverschraubung PA, Edelstahl, Messing
- Kabelverschraubung: Dichtung, Verschluss NBR, PA
- Dichtung Gehäusedeckel Silikon SI 850 R, NBR silikonfrei
- Sichtfenster Gehäusedeckel Polycarbonat (UL746-C gelistet), Glas¹⁰⁾
- Erdungsklemme 316L

Externes Gehäuse - abweichende Werkstoffe

- Gehäuse und Sockel Kunststoff PBT (Polyester), 316L
- Sockeldichtung EPDM
- Dichtung unter Wandmontageplatte¹¹⁾ EPDM
- Sichtfenster Gehäusedeckel Polycarbonat (UL746-C gelistet)

Erdungsklemme 316Ti/316L

Verbindungskabel bei IP68 (25 bar)-Ausführung¹²⁾

- Kabelmantel PE, PUR
- Typschildträger auf Kabel PE-hart

Anschlusskabel bei IP68 (1 bar)-Ausführung¹³⁾ PE, PUR

Gewichte

Gesamtgewicht IPT-2x ca. 0,8 ... 8 kg (1.764 ... 17.64 lbs), je nach Prozessanschluss und Gehäuse

Anzugsmomente**Max. Anzugsmoment, metrische Prozessanschlüsse**

- G¼, G½ 50 Nm (36.88 lbf ft)
- G½ frontbündig, G1 frontbündig 40 Nm (29.50 lbf ft)
- G1½ frontbündig (piezoresistive Messzelle) 40 Nm (29.50 lbf ft)
- G1½ frontbündig (keramisch/metallische Messzelle) 200 Nm (147.5 lbf ft)

⁸⁾ Druckmittlerflüssigkeit bei Messbereichen bis 40 bar. Bei Messbereichen ab 100 bar trockene Messzelle.

⁹⁾ Halocarbonöl: Generell bei Sauerstoffanwendungen, nicht bei Vakuummessbereichen, nicht bei Absolutmessbereichen < 1 bar_{abs}.

¹⁰⁾ Glas bei Aluminium- und Edelstahl (Feinguss)-Gehäuse

¹¹⁾ Nur bei 316L mit 3A-Zulassung

¹²⁾ Zwischen Messwertaufnehmer und externem Elektronikgehäuse.

¹³⁾ Fest verbunden mit dem Sensor.

Nennmessbereich	Überlastbarkeit	
	Maximaler Druck	Minimaler Druck
0 ... 2,5 bar/0 ... 250 kPa	7,5 bar/750 kPa	0 bar abs.
0 ... 10 bar/0 ... 1000 kPa	30 bar/3000 kPa	0 bar abs.
0 ... 25 bar/0 ... 2500 kPa	75 bar/+7500 kPa	0 bar abs.
0 ... 40 bar/0 ... 4000 kPa	120 bar/+12 MPa	0 bar abs.

Nennmessbereiche und Überlastbarkeit in psi

Nennmessbereich	Überlastbarkeit	
	Maximaler Druck	Minimaler Druck
Überdruck		
0 ... +5 psig	+15 psig	-14.5 psig
0 ... +15 psig	+45 psig	-14.5 psig
0 ... +30 psig	+90 psig	-14.5 psig
0 ... +150 psig	+450 psig	-14.5 psig
0 ... +300 psig	+900 psig	-14.5 psig
0 ... +500 psig	+1500 psig	-14.5 psig
0 ... +1450 psig	+3000 psig	-14.5 psig
0 ... +3000 psig	+6000 psig	-14.5 psig
0 ... +9000 psig	+18000 psig	-14.5 psig
0 ... +15000 psig	+22500 psig	-14.5 psig
-14.5 ... 0 psig	+45 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +20 psig	+90 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +150 psig	+450 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +300 psig	+900 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +600 psig	+1200 psig	-14.5 psig
-3 ... +3 psig	+15 psig	-14.5 psig
-7 ... +7 psig	+45 psig	-14.5 psig
Absolutdruck		
0 ... 15 psi	45 psi	0 psi
0 ... 30 psi	90 psi	0 psi
0 ... 150 psi	450 psi	0 psi
0 ... 300 psi	600 psi	0 psi
0 ... 500 psi	1500 psi	0 psi

Eingangsgroße - Keramisch/metallische Messzelle

Die Angaben dienen zur Übersicht und beziehen sich auf die Messzelle. Einschränkungen durch Werkstoff und Bauform des Prozessanschluss sind möglich. Es gelten jeweils die Angaben des Typschildes.¹⁵⁾

Nennmessbereiche und Überlastbarkeit in bar/kPa

Nennmessbereich	Überlastbarkeit	
	Maximaler Druck	Minimaler Druck
Überdruck		
0 ... +0,1 bar/0 ... +10 kPa	+15 bar/+1500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +0,4 bar/0 ... +40 kPa	+30 bar/+3000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +1 bar/0 ... +100 kPa	+35 bar/+3500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +2,5 bar/0 ... +250 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +5 bar/0 ... +500 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +10 bar/0 ... +1000 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +25 bar/0 ... +2500 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... 0 bar/-100 ... 0 kPa	+35 bar/+3500 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +1,5 bar/-100 ... +150 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +5 bar/-100 ... +500 kPa	+50 bar/+6500 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +10 bar/-100 ... +1000 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +25 bar/-100 ... +2500 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-0,05 ... +0,05 bar/-5 ... +5 kPa	+10 bar/+1000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-0,2 ... +0,2 bar/-20 ... +20 kPa	+20 bar/+2000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-0,5 ... +0,5 bar/-50 ... +50 kPa	+35 bar/+3500 kPa	-1 bar/-100 kPa
Absolutdruck		
0 ... 1 bar/0 ... 100 kPa	35 bar/3500 kPa	0 bar abs.
0 ... 2,5 bar/0 ... 250 kPa	50 bar/5000 kPa	0 bar abs.
0 ... 10 bar/0 ... 1000 kPa	50 bar/5000 kPa	0 bar abs.
0 ... 25 bar/0 ... 2500 kPa	50 bar/5000 kPa	0 bar abs.

Nennmessbereiche und Überlastbarkeit in psi

Nennmessbereich	Überlastbarkeit	
	Maximaler Druck	Minimaler Druck
Überdruck		
0 ... +1.5 psig	+225 psig	-14.5 psig
0 ... +5 psig	+375 psig	-14.5 psig
0 ... +15 psig	+525 psig	-14.5 psig
0 ... +30 psig	+720 psig	-14.5 psig

¹⁵⁾ Angaben zur Überlastbarkeit gelten bei Referenztemperatur.

Dämpfung (63 % der Eingangsgröße)	0 ... 999 s, einstellbar
Profibus-PA-Profil	3.02
Anzahl der FBs mit AI (Funktionsblöcke mit analogue input)	3
Defaultwerte	
– 1. FB	Primary Value (Druck in % linearisiert)
– 2. FB	Secondary Value 1 (Druck)
– 3. FB	Secondary Value 2 (Druck in %)
Stromwert	
– Nicht-Ex-, Ex ia- und Ex d-Geräte	12 mA, ±0,5 mA

Dynamisches Verhalten Ausgang

Dynamische Kenngrößen, abhängig von Medium und Temperatur

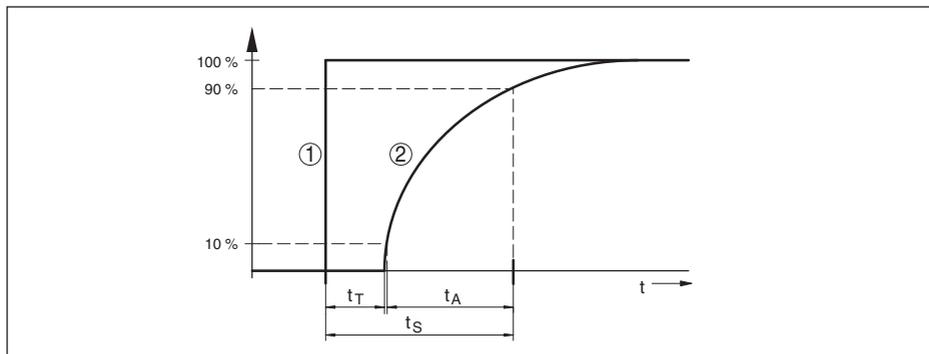


Abb. 30: Verhalten bei sprunghafter Änderung der Prozessgröße. t_T : Totzeit; t_A : Anstiegszeit; t_S : Sprungantwortzeit

- 1 Prozessgröße
- 2 Ausgangssignal

	IPT-2x	IPT-2x, IP68 (25 bar), Verbindungskabel > 25 m (82.01 ft)
Totzeit	≤ 25 ms	≤ 50 ms
Anstiegszeit (10 ... 90 %)	≤ 55 ms	≤ 150 ms
Sprungantwortzeit (t_i : 0 s, 10 ... 90 %)	≤ 80 ms	≤ 200 ms

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

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 psi)
Kennlinienbestimmung	Grenzwerteinstellung nach IEC 61298-2

Kennliniencharakteristik	Linear
Referenzeinbaulage	stehend, Messmembran zeigt nach unten
Einfluss der Einbaulage	
– Piezoresistive-/DMS-Messzelle	abhängig von Prozessanschluss und Druckmittler
– Keramisch/metallische Messzelle	< 5 mbar/0,5 kPa (0.07 psig)

Messabweichung (nach IEC 60770-1)

Angaben beziehen sich auf die eingestellte Messspanne. Turn down (TD) ist das Verhältnis Nennmessbereich/eingestellte Messspanne.

Genauigkeitsklasse	Nichtlinearität, Hysterese und Nichtwiederholbarkeit bei TD 1 : 1 bis 5 : 1	Nichtlinearität, Hysterese und Nichtwiederholbarkeit bei TD > 5 : 1
0,075 %	< 0,075 %	< 0,015 % x TD
0,1 %	< 0,1 %	< 0,02 % x TD
0,2 %	< 0,2 %	< 0,04 % x TD

Einfluss der Mediumtemperatur

Thermische Änderung Nullsignal und Ausgangsspanne

Turn down (TD) ist das Verhältnis Nennmessbereich/eingestellte Messspanne.

Die thermische Änderung Nullsignal und Ausgangsspanne entspricht dem Wert F_T in Kapitel "Berechnung der Gesamtabweichung (nach DIN 16086)".

Piezoresistive-/DMS-Messzelle

Der Basis-Temperaturfehler in % aus der obigen Grafik kann sich durch Zusatzfaktoren wie Temperaturbereich (Faktor FMZ) und Turn Down (Faktor FTD) erhöhen. Die Zusatzfaktoren sind in den folgenden Tabellen aufgelistet.

Zusatzfaktor durch Genauigkeitsklasse

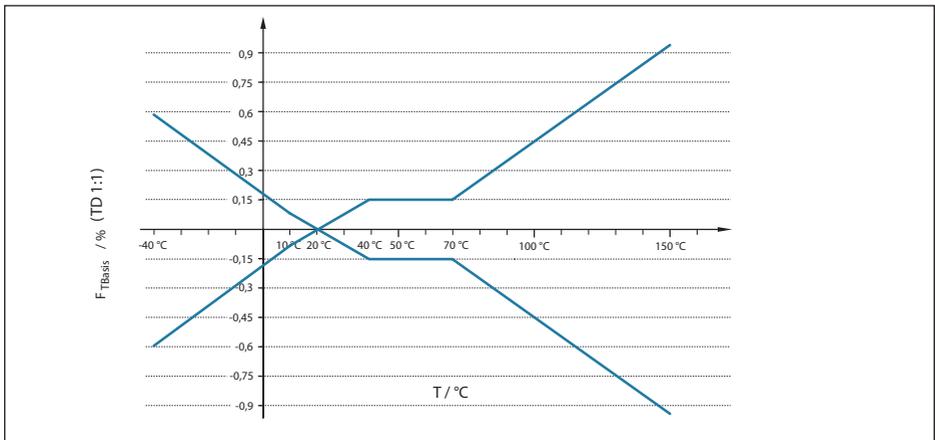


Abb. 31: Basis-Temperaturfehler F_{TBasis} bei TD 1 : 1

Der Basis-Temperaturfehler in % aus der obigen Grafik kann sich durch Zusatzfaktoren wie Temperaturbereich (Faktor FMZ) und Turn Down (Faktor FTD) erhöhen. Die Zusatzfaktoren sind in den folgenden Tabellen aufgelistet.

Zusatzfaktor durch Genauigkeitsklasse

Genauigkeitsklasse	0,075 %, 0,1 %	0,2 %
Faktor FMZ	1	3

Zusatzfaktor durch Turn Down

Der Zusatzfaktor FTD durch Turn Down wird nach folgender Formel errechnet:

$$F_{TD} = 0,5 \times TD + 0,5$$

In der Tabelle sind Beispielwerte für typische Turn Downs aufgelistet.

Turn Down	TD 1 : 1	TD 2,5 : 1	TD 5 : 1	TD 10 : 1	TD 20 : 1
Faktor FTD	1	1,75	3	5,5	10,5

Keramisch/Metallische Messzelle - Standard

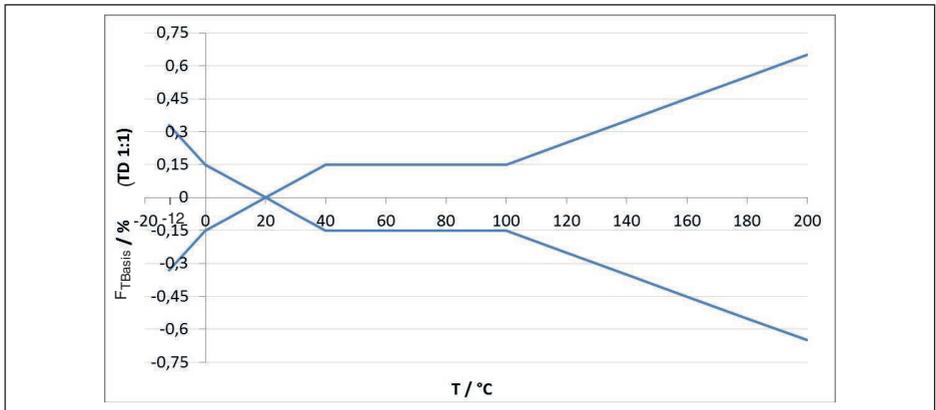


Abb. 32: Basis-Temperaturfehler F_{TBasis} bei TD 1 : 1

Der Basis-Temperaturfehler in % aus der obigen Grafik kann sich durch Zusatzfaktoren je nach Messzellenausführung (Faktor FMZ) und Turn Down (Faktor FTD) erhöhen. Die Zusatzfaktoren sind in den folgenden Tabellen aufgelistet.

Zusatzfaktor durch Messzellenausführung

Messzellenausführung	Messzelle - Standard	
	0,075 %, 0,1 %	0,2 %
Faktor FMZ	1	3

Zusatzfaktor durch Turn Down

Der Zusatzfaktor FTD durch Turn Down wird nach folgender Formel errechnet:

$$F_{TD} = 0,5 \times TD + 0,5$$

In der Tabelle sind Beispielwerte für typische Turn Downs aufgelistet.

Turn Down	TD 1 : 1	TD 2,5 : 1	TD 5 : 1	TD 10 : 1	TD 20 : 1
Faktor FTD	1	1,75	3	5,5	10,5

Langzeitstabilität (gemäß DIN 16086)

Gilt für den jeweiligen **digitalen** Signalausgang (z. B. HART, Profibus PA) sowie für den **analogen** 4 ... 20 mA-Stromausgang unter Referenzbedingungen. Angaben beziehen sich auf die eingestellte Messspanne. Turn down (TD) ist das Verhältnis Nennmessbereich/eingestellte Messspanne.¹⁶⁾

Langzeitstabilität Nullsignal und Ausgangsspanne - Keramisch/metallische Messzelle

Zeitraum	
Ein Jahr	< 0,05 % x TD
Fünf Jahre	< 0,1 % x TD
Zehn Jahre	< 0,2 % x TD

Langzeitstabilität Nullsignal und Ausgangsspanne - Piezoresistive-/DMS-Messzelle

Messbereich/Ausführung	Piezoresistive Messzelle	DMS-Messzelle
Messbereiche > 1 bar	< 0,1 % x TD/Jahr	
Messbereiche > 1 bar, Druckmittlerflüssigkeit synthetisches Öl, Membran Alloy C276	< 0,15 % x TD/Jahr	-
Messbereich 1 bar		
Messbereich 0,4 bar		

Langzeitdrift (nach IEC 61298-2) bei Wasserstoffanwendungen

Beim Einsatz in Wasserstoffanwendungen kann es aufgrund von Diffusion in die Sensorstrukturen über die Zeit, zu einer Signaldrift kommen. Das Ausmaß der Drift hängt maßgeblich von Faktoren wie der Temperatur des Wasserstoffes, Wasserstoffanteil im Messstoff, sowie der verwendeten Membranstärke des Drucksensors ab. Es wird empfohlen, dass die ausgewählte Produktausführung auf entsprechende Eignung getestet wird.

Typische Langzeitdrift $\leq 1 \% \times \text{TD/Jahr}$

Maximale Langzeitdrift $\leq 3 \% \times \text{TD/Jahr}$

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)

¹⁶⁾ Bei keramisch/metallischer Messzelle mit goldbeschichteter Membran sind die Werte mit Faktor 3 zu multiplizieren.

Ausführung	Umgebungstemperatur	Lager- und Transporttemperatur
Ausführung IP68 (25 bar), Anschlusskabel PE	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)

Prozessbedingungen - piezoresistive-/DMS-Messzelle

Prozesstemperatur

Dichtung	Sensorausführung				
	Standard	Erweiterter Temperaturbereich	Hygieneanschlüsse		Ausführung für Sauerstoffanwendungen
	$p_{abs} \geq 1 \text{ mbar}$		$p_{abs} \geq 1 \text{ mbar}$	$p_{abs} \geq 10 \text{ mbar}$	$p_{abs} \geq 10 \text{ mbar}$
Ohne Berücksichtigung der Dichtung ¹⁷⁾	-20/-40 ... +105 °C (-4/-40 ... +221 °F)	-	-	-	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
FKM (VP2/A)	-20 ... +105 °C	-20 ... +150 °C	-20 ... +85 °C	-20 ... +150 °C	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
EPDM (A+P 70.10-02)	(-4 ... +221 °F)	(-4 ... +302 °F)	(-4 ... +185 °F)	(-4 ... +302 °F)	
FFKM (Perlast G74S)	-15 ... +105 °C (+5 ... +221 °F)	-15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F)	-15 ... +85 °C (+5 ... +185 °F)	-15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F)	-15 ... +60 °C (+5 ... +140 °F)
FEPM (Fluoraz SD890)	-5 ... +105 °C (+23 ... +221 °F)	-	-	-	-5 ... +60 °C (+23 ... +140 °F)

Temperaturderating

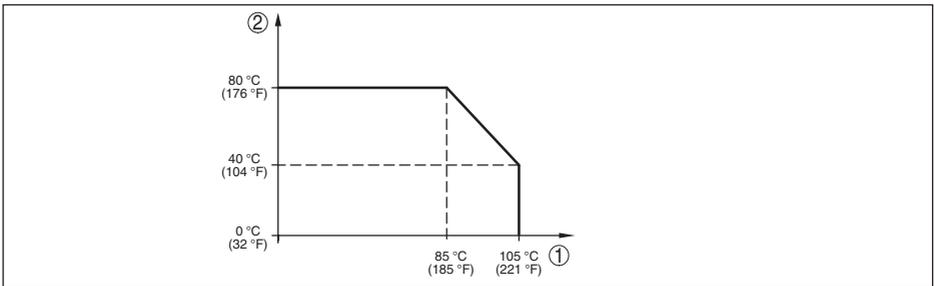


Abb. 33: Temperaturderating IPT-2x, Ausführung bis +105 °C (+221 °F)

- 1 Prozesstemperatur
- 2 Umgebungstemperatur

¹⁷⁾ Prozessanschlüsse nach DIN 3852-A, EN 837

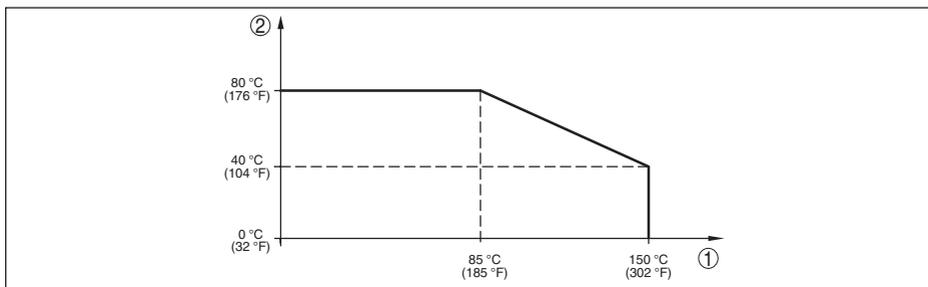


Abb. 34: Temperaturderating IPT-2x, Ausführung bis +150 °C (+302 °F)

- 1 Prozesstemperatur
- 2 Umgebungstemperatur

SIP-Prozesstemperatur (SIP = Sterilization in place)

Dampfbeaufschlagung für 2 h¹⁸⁾ +150 °C (+302 °F)

Prozessdruck

Zulässiger Prozessdruck siehe Angabe "Process pressure" auf dem Typschild

Mechanische Beanspruchung

Ausführung	Ohne Kühlstrecke		Mit Kühlstrecke	
	Alle Gehäuseausführungen	Edelstahl-Zweikammer	Alle Gehäuseausführungen	Edelstahl-Zweikammer
Vibrationsfestigkeit bei 5 ... 200 Hz nach EN 60068-2-6 (Vibration bei Resonanz)	4 g (GL-Kennlinie 2)	0,7 g (GL-Kennlinie 1)	4 g (GL-Kennlinie 2)	0,7 g (GL-Kennlinie 1)
Schockfestigkeit 2,3 ms nach EN 60068-2-27 (mechanischer Schock)	50 g		50 g	20 g

Prozessbedingungen - keramisch/metallische Messzelle

Prozesstemperatur

Ausführung	Temperaturbereiche		
	p _{abs} ≥ 50 mbar	p _{abs} ≥ 10 mbar	p _{abs} ≥ 1 mbar
Standard	-12 ... +150 °C (+10 ... +284 °F)		-12 ... +120 °C (+10 ... +248 °F)
Erweiterter Temperaturbereich	-12 ... +180 °C (+10 ... +356 °F)	-12 ... +160 °C (+10 ... +320 °F)	
	-12 ... +200 °C (+10 ... +392 °F)		

Temperaturderating

¹⁸⁾ Gerätekonfiguration für Dampf geeignet

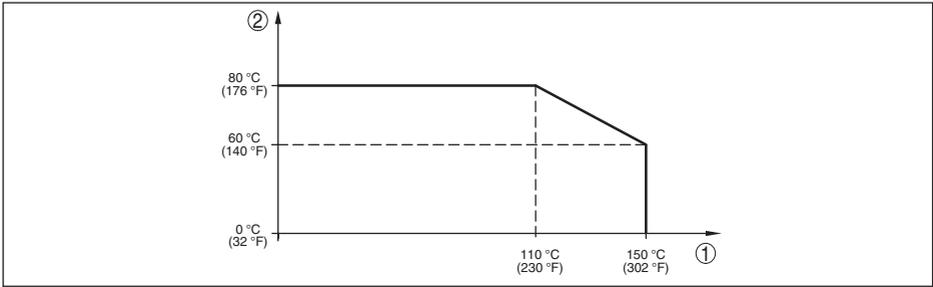


Abb. 35: Temperaturderating IPT-2x, Ausführung bis +150 °C (+302 °F)

- 1 Prozesstemperatur
- 2 Umgebungstemperatur

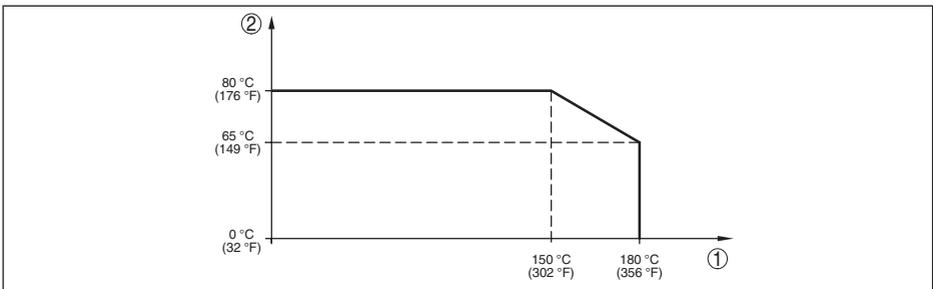


Abb. 36: Temperaturderating IPT-2x, Ausführung bis +180 °C (+356 °F)

- 1 Prozesstemperatur
- 2 Umgebungstemperatur

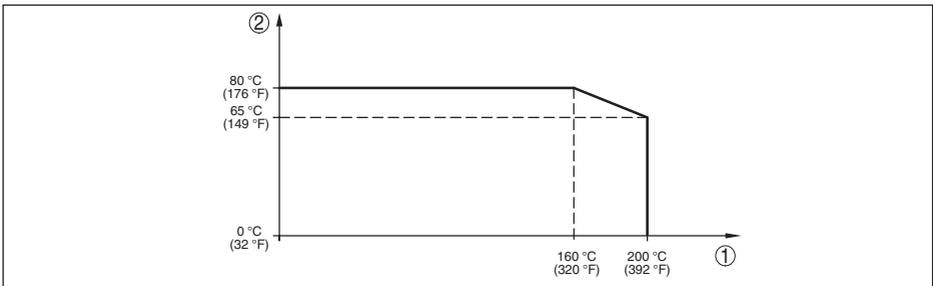


Abb. 37: Temperaturderating IPT-2x, Ausführung bis +200 °C (+392 °F)

- 1 Prozesstemperatur
- 2 Umgebungstemperatur

Prozessdruck

Zulässiger Prozessdruck

siehe Angabe "Process pressure" auf dem Typschild

Mechanische Beanspruchung¹⁹⁾

Vibrationsfestigkeit bei 5 ... 200 Hz nach 4 g
EN 60068-2-6 (Vibration bei Resonanz)

¹⁹⁾ Je nach Geräteausführung

Schockfestigkeit

50 g, 2,3 ms nach EN 60068-2-27 (mechanischer Schock)²⁰⁾**Elektromechanische Daten - Ausführung IP66/IP67 und IP66/IP68 (0,2 bar)²¹⁾**

Optionen der Kabeleinführung

- Kabeleinführung M20 x 1,5; ½ NPT
- Kabelverschraubung M20 x 1,5; ½ NPT (Kabel- \varnothing 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)

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 Messwertaufnehmer - externes Gehäuse, mechanische Daten

- Aufbau Adern, Zugentlastung, Druckausgleichskapillare, Schirmgeflecht, Metallfolie, Mantel²²⁾
- Standardlänge 5 m (16.40 ft)
- Max. Länge 180 m (590.5 ft)
- Min. Biegeradius bei 25 °C/77 °F 25 mm (0.985 in)

²⁰⁾ 2 g bei Gehäuseausführung Edelstahl-Zweikammer²¹⁾ IP66/IP68 (0,2 bar) nur bei Absolutdruck.²²⁾ Druckausgleichskapillare nicht bei Ex d-Ausführung.

- Durchmesser ca. 8 mm (0.315 in)
- Werkstoff PE, PUR
- Farbe Schwarz, blau

Verbindungskabel Messwertaufnehmer - externes Gehäuse, elektrische Daten

- Aderquerschnitt 0,5 mm² (AWG 20)
- Aderwiderstand 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 (I²C-Bus)

Verbindungsleitung Vieradrig

Sensorausführung	Aufbau Verbindungsleitung	
	Max. Leitungslänge	Abgeschirmt
4 ... 20 mA/HART	50 m	●
4 ... 20 mA/HART SIL		
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

Verfügbarkeit der Temperaturwerte

- Anzeige Über das Anzeige- und Bedienmodul
- Ausgabe Über das jeweilige Ausgangssignal

Spannungsversorgung

Betriebsspannung U_b	9 ... 32 V DC
Betriebsspannung U_b mit eingeschalteter Beleuchtung	13,5 ... 32 V DC
Anzahl Sensoren je DP-/PA-Segmentkoppler max.	32

Potenzialverbindungen und elektrische Trennmaßnahmen im Gerät

Elektronik	Nicht potenzialgebunden
Galvanische Trennung	
- zwischen Elektronik und metallischen Geräteteilen	Bemessungsspannung 500 V AC
Leitende Verbindung	Zwischen Erdungsklemme und metallischem Prozessanschluss

Elektrische Schutzmaßnahmen²³⁾

Gehäusewerkstoff	Ausführung	Schutzart nach IEC 60529	Schutzart nach NEMA
Kunststoff	Einkammer	IP66/IP67	Type 4X
	Zweikammer		
Aluminium	Einkammer	IP66/IP67	Type 4X
		IP66/IP68 (0,2 bar)	Type 6P
		IP66/IP68 (1 bar)	Type 6P
	Zweikammer	IP66/IP67	Type 4X
		IP66/IP68 (0,2 bar)	Type 6P
Edelstahl (elektropoliert)	Einkammer	IP66/IP67 IP69K	Type 4X
Edelstahl (Feinguss)	Einkammer	IP66/IP67	Type 4X
		IP66/IP68 (0,2 bar)	Type 6P
		IP66/IP68 (1 bar)	Type 6P
	Zweikammer	IP66/IP67	Type 4X
		IP66/IP68 (0,2 bar)	Type 6P
Edelstahl	Messwertaufnehmer bei Ausführung mit externem Gehäuse	IP68 (25 bar)	-

Anschluss des speisenden Netzteils Netze der Überspannungskategorie III

Einsatzhöhe über Meeresspiegel

- standardmäßig bis 2000 m (6562 ft)

²³⁾ Schutzart IP66/IP68 (0,2 bar) nur in Verbindung mit Absolutdruck, da bei vollständiger Überflutung des Sensors kein Luftausgleich möglich

– mit vorgeschaltetem Überspannungs- bis 5000 m (16404 ft)
schutz

Verschmutzungsgrad²⁴⁾ 2

Schutzklasse (IEC/EN 61010-1) II

9.2 Kommunikation Profibus PA

Im Folgenden werden die erforderlichen, gerätespezifischen Details dargestellt. Weitere Informationen zum Profibus PA finden Sie auf www.profibus.com.

Gerätstammdatei

Die Gerätstammdatei (GSD) enthält die Kenndaten des Profibus-PA-Gerätes. Zu diesen Daten gehören z. B. die zulässigen Übertragungsraten sowie Informationen über Diagnosewerte und das Format des vom PA-Gerät gelieferten Messwertes.

Für das Projektierungstool des Profibusnetzwerkes wird zusätzlich eine Bitmapdatei zur Verfügung gestellt. Diese wird automatisch mit dem Einbinden der GSD-Datei mitinstalliert. Die Bitmapdatei dient zur symbolischen Anzeige des PA-Gerätes im Konfigurationstool.

ID-Nummer

Jedes Profibusgerät erhält von der Profibusnutzerorganisation (PNO) eine eindeutige ID-Nummer als Identnummer. Diese ID-Nummer ist auch im Namen der GSD-Datei enthalten. Optional zu dieser herstellerspezifischen GSD-Datei wird von der PNO noch eine allgemeine sogenannte profilspezifische GSD-Datei zur Verfügung gestellt. Wird diese allgemeine GSD-Datei verwendet, muss der Sensor per DTM-Software auf die profilspezifische Identnummer umgestellt werden. Standardmäßig arbeitet der Sensor mit der herstellerspezifischen ID-Nummer. Beim Einsatz der Geräte an einem Segmentkoppler SK-2 oder SK-3 sind keine speziellen GSD-Dateien erforderlich.

Die folgende Tabelle gibt die Geräte-ID und den GSD-Dateinamen an.

Geräte-ID		GSD-Dateiname	
WIKA	Geräteklasse im Profil 3.02	WIKA	Profilspezifisch
0F93 HEX	0x9702	WI0x6b0F93.GSD	PA139760.GSD (Multi_Variable)

Zyklischer Datenverkehr

Vom Primary Klasse 1 (z. B. SPS) werden bei laufendem Betrieb zyklisch die Messwertdaten aus dem Sensor ausgelesen. Auf welche Daten die SPS Zugriff hat, ist im unten dargestellten Blockschaltbild ersichtlich.

²⁴⁾ Bei Einsatz mit erfüllter Gehäuseschutzart.

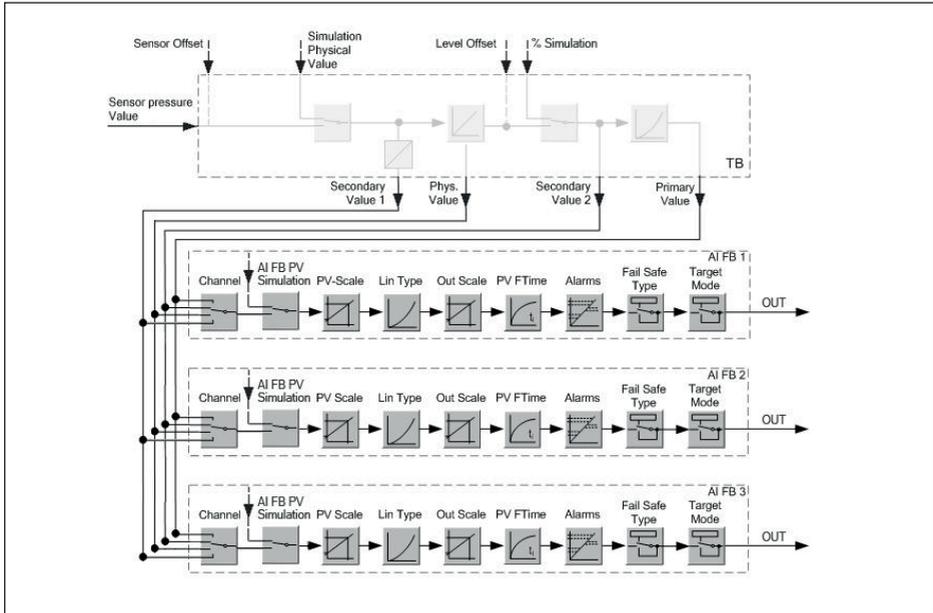


Abb. 38: IPT-2x: Block diagram with AI FB 1 ... AI FB 3 OUT values

TB Transducer Block

FB Function Block

AI Analogue Input

Module der PA-Sensoren

Für den zyklischen Datenverkehr stellt der IPT-2x folgende Module zur Verfügung:

- AI FB1 (OUT)
 - Out-Wert des AI FB1 nach Skalierung
- AI FB2 (OUT)
 - Out-Wert des AI FB2 nach Skalierung
- AI FB3 (OUT)
 - Out-Wert des AI FB3 nach Skalierung
- Free Place
 - Dieses Modul muss verwendet werden, wenn ein Wert im Datentelegramm des zyklischen Datenverkehrs nicht verwendet werden soll (z. B. Ersetzen des Temperatur und Additional Cyclic Value)

Es können maximal drei Module aktiv sein. Mit Hilfe der Konfigurationssoftware des Profibusmasters können Sie mit diesen Modulen den Aufbau des zyklischen Datentelegramms bestimmen. Die Vorgehensweise hängt von der jeweiligen Konfigurationssoftware ab.



Hinweis:

Die Module gibt es in zwei Ausführungen:

- Short für Profibusmaster, die nur ein „Identifier Format“-Byte unterstützen, z. B. Allen Bradley
- Long für Profibusmaster, die nur das „Identifier Format“-Byte unterstützen, z. B. Siemens S7-300/400

Beispiele für den Telegrammaufbau

Im folgenden sind Beispiele dargestellt, wie die Module kombiniert werden können und wie das dazugehörige Datentelegramm aufgebaut ist.

Beispiel 1

- AI FB1 (OUT)
- AI FB2 (OUT)
- AI FB3 (OUT)

Byte-No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Format	IEEE-754-Floating point value				Status	IEEE-754-Floating point value				Status	IEEE-754-Floating point value				Status
Value	AI FB1 (OUT)				AI FB1	AI FB2 (OUT)				AI FB2	AI FB3 (OUT)				AI FB3

Beispiel 2

- AI FB1 (OUT)
- Free Place
- Free Place

Byte-No.	1	2	3	4	5
Format	IEEE-754-Floating point value				Status
Value	AI FB1 (OUT)				AI FB1



Hinweis:

Die Bytes 6-15 sind in diesem Beispiel nicht belegt.

Datenformat des Ausgangssignals

Byte4	Byte3	Byte2	Byte1	Byte0
Status	Value (IEEE-754)			

Abb. 39: Datenformat des Ausgangssignals

Das Statusbyte entspricht dem Profil 3.02 "Profibus PA Profile for Process Control Devices" codiert. Der Status "Messwert OK" ist als 80 (hex) codiert (Bit7 = 1, Bit6 ... 0 = 0).

Der Messwert wird als 32 Bit Gleitpunktzahl im IEEE-754-Format übertragen.

Byte n								Byte n+1								Byte n+2								Byte n+3							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
VZ	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ¹	2 ²	2 ³	2 ⁴	2 ⁵	2 ⁶	2 ⁷	2 ⁻⁸	2 ⁻⁹	2 ⁻¹⁰	2 ⁻¹¹	2 ⁻¹²	2 ⁻¹³	2 ⁻¹⁴	2 ⁻¹⁵	2 ⁻¹⁶	2 ⁻¹⁷	2 ⁻¹⁸	2 ⁻¹⁹	2 ⁻²⁰	2 ⁻²¹	2 ⁻²²	2 ⁻²³
Sign Bit	Exponent							Significant							Significant							Significant									

$$\text{Value} = (-1)^{\text{VZ}} \cdot 2^{(\text{Exponent} - 127)} \cdot (1 + \text{Significant})$$

Abb. 40: Datenformat des Messwerts

Codierung des Statusbytes beim PA-Ausgangswert

Weitere Informationen zur Codierung des Statusbytes finden Sie in der Device Description 3.02 auf www.profibus.com.

Statuscode	Beschreibung lt. Profibusnorm	Mögliche Ursache
0 x 00	bad - non-specific	Flash-Update aktiv
0 x 04	bad - configuration error	<ul style="list-style-type: none"> ● Abgleichfehler ● Konfigurationsfehler bei PV-Scale (PV-Span too small) ● Maßeinheit-Unstimmigkeit ● Fehler in der Linearisierungstabelle
0 x 0C	bad - sensor failure	<ul style="list-style-type: none"> ● Hardwarefehler ● Wandlerfehler ● Leckpulsfehler ● Triggerfehler
0 x 10	bad - sensor failure	<ul style="list-style-type: none"> ● Messwertgewinnungsfehler ● Temperaturmessungsfehler
0 x 1f	bad - out of service constant	"Out of Service"-Mode eingeschaltet
0 x 44	uncertain - last unstable value	Failsafe-Ersatzwert (Failsafe-Mode = "Last value" und bereits gültiger Messwert seit Einschalten)
0 x 48	uncertain substitute set	<ul style="list-style-type: none"> ● Simulation einschalten ● Failsafe-Ersatzwert (Failsafe-Mode = "Fsafe value")
0 x 4c	uncertain - initial value	Failsafe-Ersatzwert (Failsafe-Mode = "Last valid value" und noch kein gültiger Messwert seit Einschalten)
0 x 51	uncertain - sensor; conversion not accurate - low limited	Sensorwert < untere Grenze
0 x 52	uncertain - sensor; conversion not accurate - high limited	Sensorwert > obere Grenze
0 x 80	good (non-cascade) - OK	OK
0 x 84	good (non-cascade) - active block alarm	Static revision (FB, TB) changed (10 sek. lang aktiv, nachdem Parameter der Static-Kategorie geschrieben wurde)
0 x 89	good (non-cascade) - active advisory alarm - low limited	Lo-Alarm
0 x 8a	good (non-cascade) - active advisory alarm - high limited	Hi-Alarm
0 x 8d	good (non-cascade) - active critical alarm - low limited	Lo-Lo-Alarm
0 x 8e	good (non-cascade) - active critical alarm - high limited	Hi-Hi-Alarm

9.3 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} :

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

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

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

Die thermische Änderung von Nullsignal und Ausgangsspanne F_{T} wird in Kapitel "*Technische Daten*" angegeben. Der Basis-Temperaturfehler F_{T} wird dort grafisch dargestellt. Je nach Messzellenausführung und Turn Down muss dieser Wert noch mit zusätzlichen Faktoren FMZ und FTD multipliziert werden:

$$F_{\text{T}} \times \text{FMZ} \times \text{FTD}$$

Auch diese Werte sind 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:

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{((F_{\text{T}})^2 + (F_{\text{KI}})^2 + (F_{\text{a}})^2)}$$

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
- FTD: Zusatzfaktor Turn Down

9.4 Berechnung der Gesamtabweichung - Praxisbeispiel

Daten

Druckmessung in Rohrleitung **4 bar** (400 KPa), Mediumtemperatur 40 °C

IPT-2x mit Messbereich **10 bar**, Messabweichung < 0,1 %, Prozessanschluss G1 (piezoresistive Messzelle)

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

1. Berechnung des Turn Down

$$\text{TD} = 10 \text{ bar} / 4 \text{ bar}, \text{TD} = \mathbf{2,5 : 1}$$

2. Ermittlung Temperaturfehler F_T

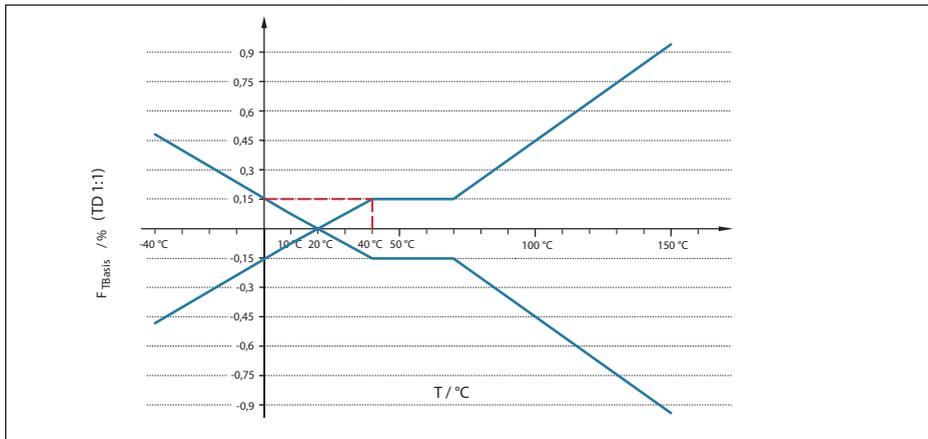


Abb. 41: Ermittlung des Basis-Temperaturfehlers für das Beispiel oben: $F_{TBasis} = 0,15\%$

Genauigkeitsklasse	0,075 %, 0,1 %	0,2 %
Faktor FMZ	1	3

Tab. 33: Ermittlung des Zusatzfaktors Messzelle für das Beispiel oben: $F_{MZ} = 1$

Turn Down	TD 1 : 1	TD 2,5 : 1	TD 5 : 1	TD 10 : 1	TD 20 : 1
Faktor FTD	1	1,75	3	5,5	10,5

Tab. 34: Ermittlung des Zusatzfaktors Turn Down für das Beispiel oben: $F_{TD} = 1,75$

$$F_T = F_{TBasis} \times F_{MZ} \times F_{TD}$$

$$F_T = 0,15\% \times 1 \times 1,75$$

$$F_T = 0,26\%$$

3. Ermittlung Messabweichung und Langzeitstabilität

Genauigkeitsklasse	Nichtlinearität, Hysterese und Nichtwiederholbarkeit	
	TD ≤ 5 : 1	TD > 5 : 1
0,05 %	< 0,05 %	< 0,01 % x TD
0,1 %	< 0,1 %	< 0,02 % x TD
0,2 %	< 0,2 %	< 0,04 % x TD

Tab. 35: Ermittlung der Messabweichung aus der Tabelle: $F_{KI} = 0,1\%$

Ausführung	
Messbereiche > 1 bar	< 0,1 % x TD/Jahr
Messbereiche > 1 bar, Druckmittlerflüssigkeit synthetisches Öl, Membran Elgiloy (2.4711)	< 0,15 % x TD/Jahr
Messbereich 1 bar	< 0,15 % x TD/Jahr

Ausführung	
Messbereich 0,4 bar	< 0,35 % x TD/Jahr

Tab. 36: Ermittlung der Langzeitstabilität aus der Tabelle, Betrachtung für ein Jahr: $F_{stab} = 0,1 \% \times TD/Jahr$

4. Berechnung der Gesamtabweichung - digitale Signalausgänge

- 1. Schritt: Grundgenauigkeit F_{perf}

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

$$F_T = 0,26 \%$$

$$F_{KI} = 0,1 \%$$

$$F_{perf} = \sqrt{(0,26 \%)^2 + (0,1 \%)^2}$$

$$F_{perf} = 0,28 \%$$

- 2. Schritt: Gesamtabweichung F_{total}

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

$$F_{perf} = 0,28 \%$$
 (Ergebnis aus Schritt 1)

$$F_{stab} = (0,1 \% \times TD)$$

$$F_{stab} = (0,1 \% \times 2,5)$$

$$F_{stab} = 0,25 \%$$

$$F_{total} = 0,28 \% + 0,25 \% = 0,53 \%$$

Die Gesamtabweichung der Messung beträgt somit 0,53 %.

Messabweichung in bar: 0,53 % von 4 bar = 0,021 bar

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

9.5 Maße

Kunststoffgehäuse

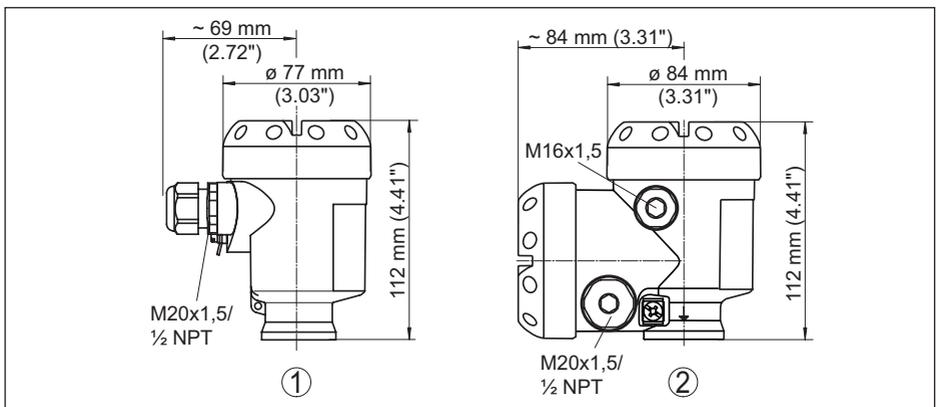


Abb. 42: Gehäuseausführungen in Schutzart IP66/IP67 (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 9 mm/0.35 in)

- 1 Kunststoff-Einkammer
- 2 Kunststoff-Zweikammer

Aluminiumgehäuse

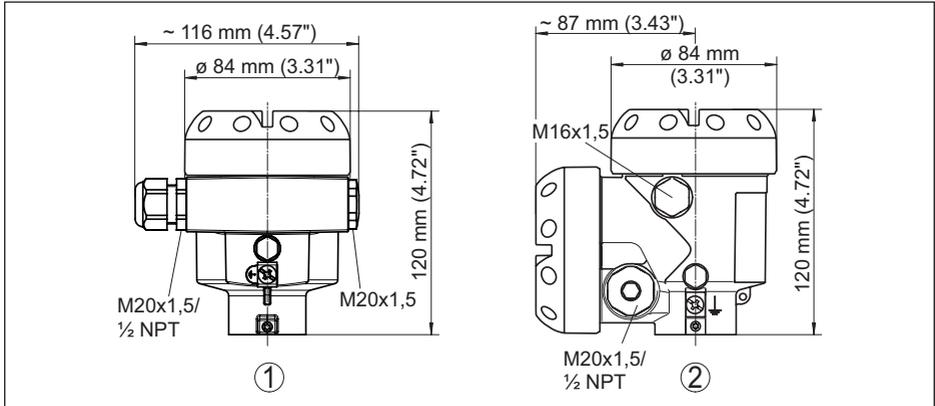


Abb. 43: Gehäuseausführungen in Schutzart IP66/IP68 (0,2 bar), (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 9 mm/0.35 in)

- 1 Aluminium-Einkammer
- 2 Aluminium-Zweikammer

Aluminiumgehäuse in Schutzart IP66/IP68 (1 bar)

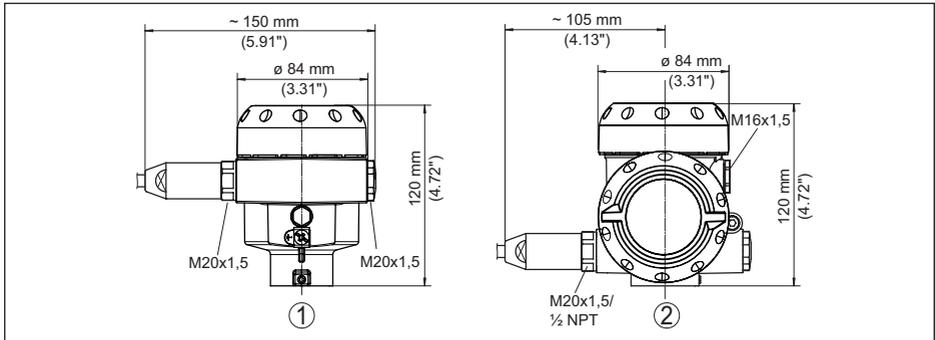


Abb. 44: Gehäuseausführungen in Schutzart IP66/IP68 (1 bar), (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 9 mm/0.35 in)

- 1 Aluminium-Einkammer
- 2 Aluminium-Zweikammer

Edelstahlgehäuse

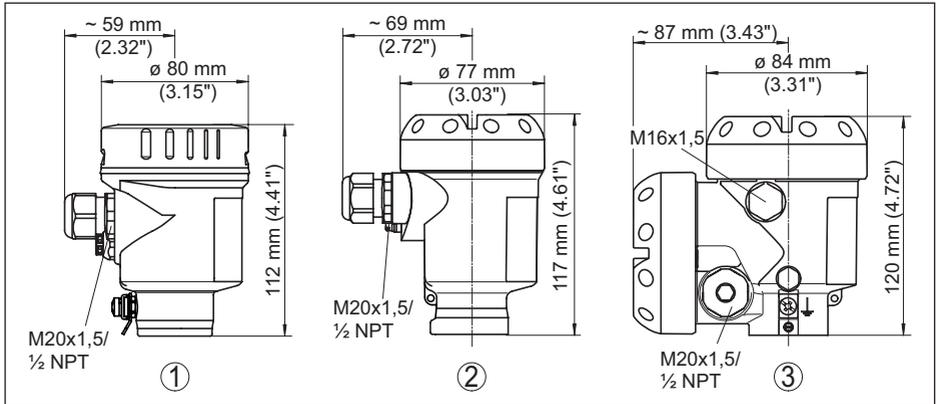


Abb. 45: Gehäuseausführungen in Schutzart IP66/IP68 (0,2 bar), (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 9 mm/0.35 in)

- 1 Edelstahl-Einkammer (elektroliert)
- 2 Edelstahl-Einkammer (Feinguss)
- 2 Edelstahl-Zweikammer (Feinguss)

Edelstahlgehäuse in Schutzart IP66/IP68 (1 bar)

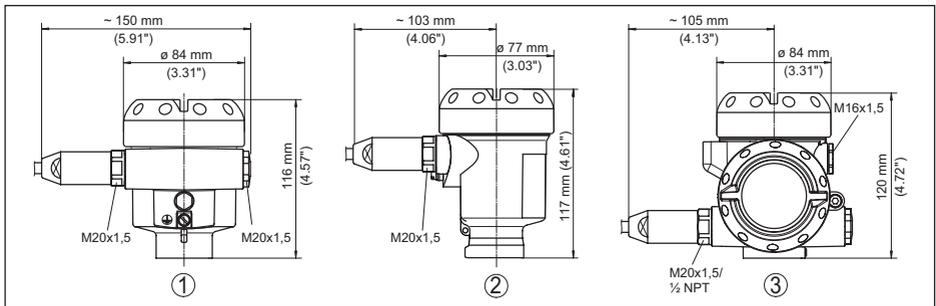


Abb. 46: Gehäuseausführungen in Schutzart IP66/IP68 (1 bar), (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 9 mm/0.35 in)

- 1 Edelstahl-Einkammer (elektroliert)
- 2 Edelstahl-Einkammer (Feinguss)
- 2 Edelstahl-Zweikammer (Feinguss)

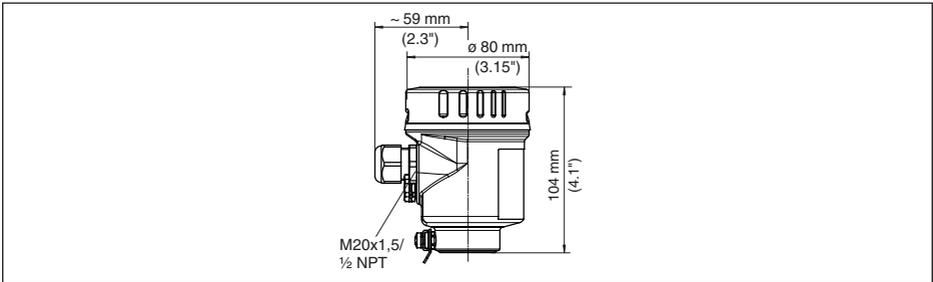
Edelstahlgehäuse in Schutzart IP69K

Abb. 47: Gehäuseausführung in Schutzart IP69K (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 9 mm/0.35 in)

1 Edelstahl-Einkammer (elektropoliert)

Externes Gehäuse bei IP68 (25 bar)-Ausführung

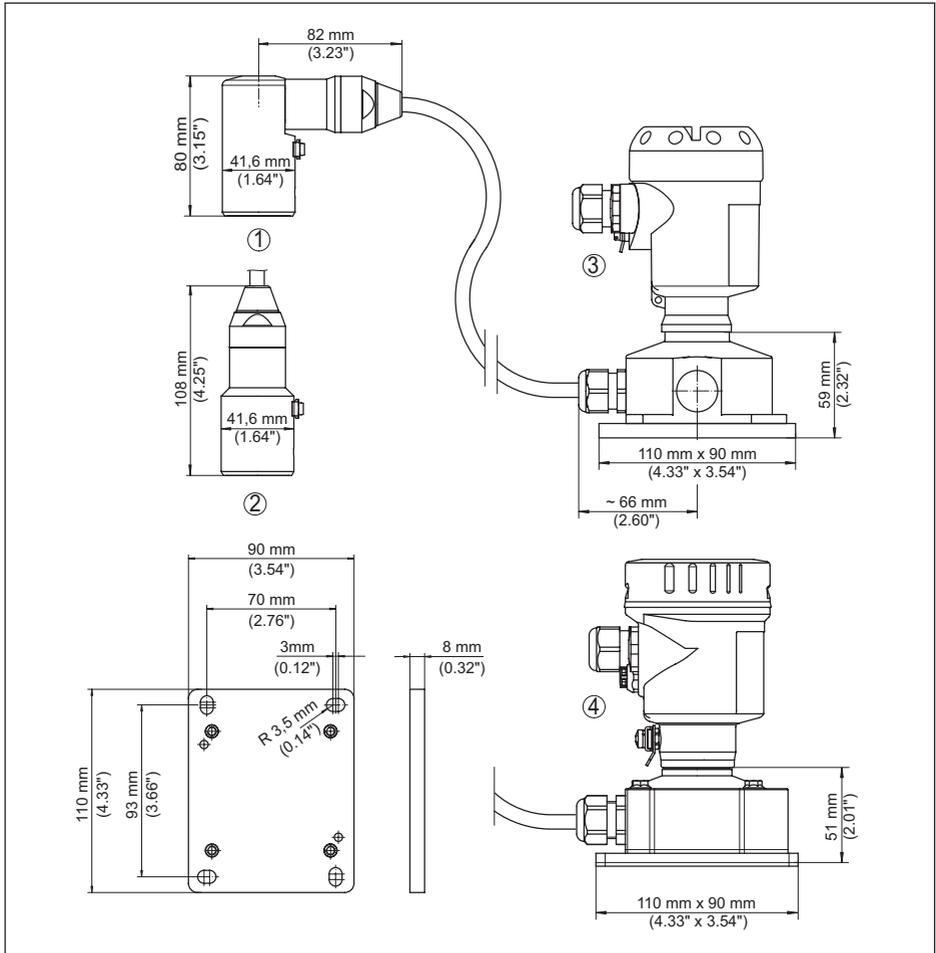


Abb. 48: IP68 (25 bar)-Ausführung mit externem Gehäuse

- 1 Seitlicher Kabelabgang
- 2 Axialer Kabelabgang
- 3 Kunststoff-Einkammer
- 4 Edelstahl-Einkammer (elektropliert)

IPT-2x, Gewindeanschluss nicht frontbündig

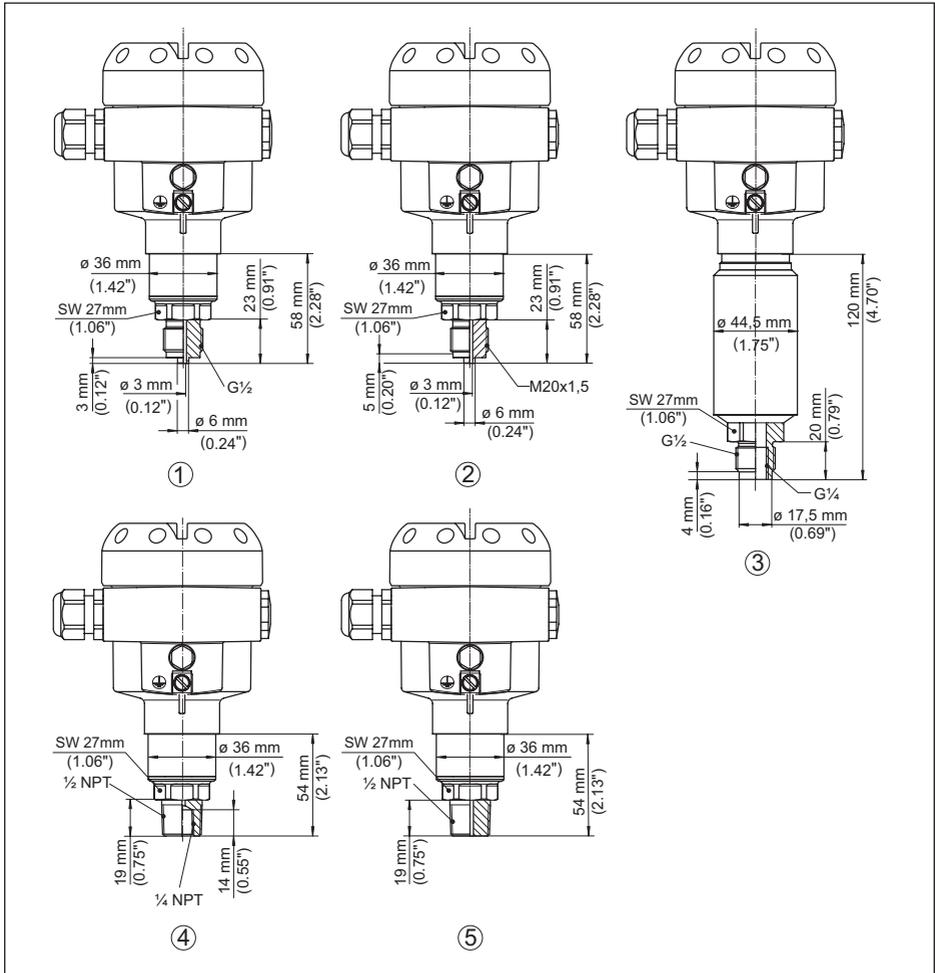


Abb. 49: IPT-2x, Gewindeanschluss nicht frontbündig

- 1 $G\frac{1}{2}$ (EN 837); Manometeranschluss
- 2 M20 x 1,5 (EN 837); Manometeranschluss
- 3 $G\frac{1}{2}$, innen $G\frac{1}{4}$ (ISO 228-1)
- 4 $\frac{1}{2}$ NPT, innen $\frac{1}{4}$ NPT (ASME B1.20.1)
- 5 $\frac{1}{2}$ NPT PN 1000

IPT-2x, Gewindeanschluss frontbündig

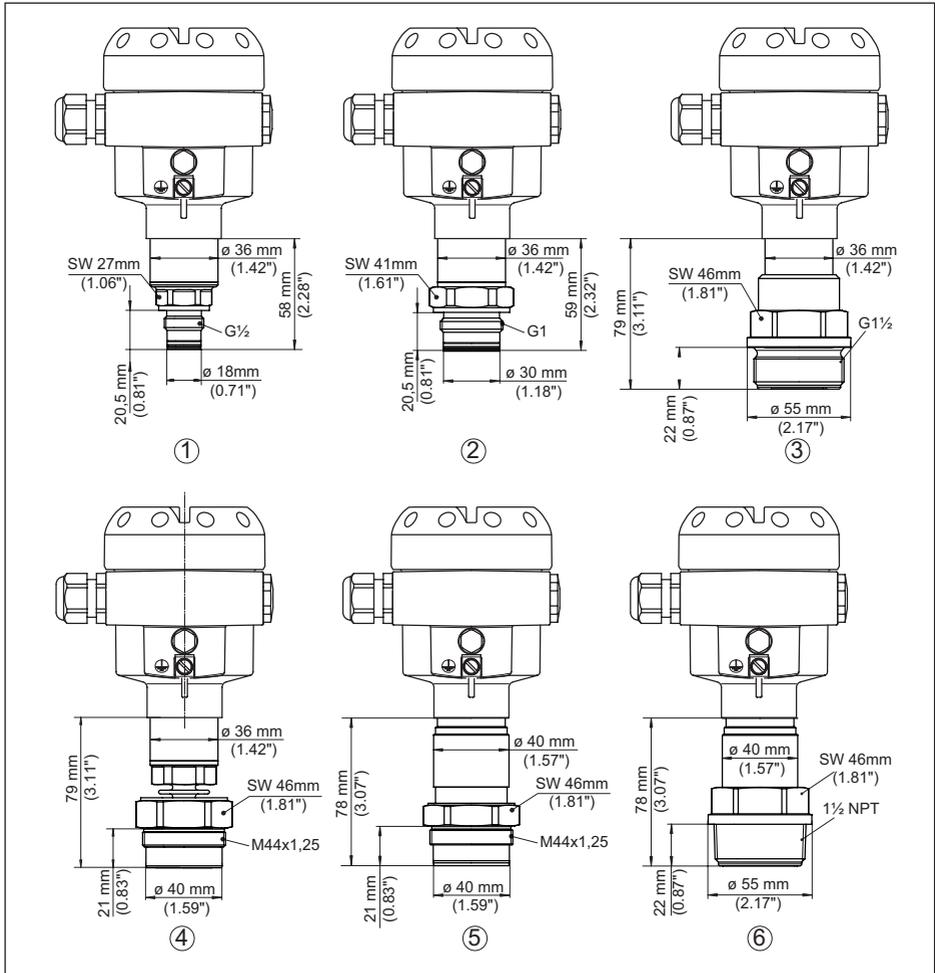


Abb. 50: IPT-2x, Gewindeanschluss frontbündig

- 1 G $\frac{1}{2}$ (ISO 228-1) mit O-Ring
- 2 G1 (ISO 228-1) mit O-Ring
- 3 G $\frac{1}{2}$ (DIN 3852-A)
- 4 M44 x 1,25 (DIN 13); Druckschraube: Aluminium
- 5 M44 x 1,25 (DIN 13); Druckschraube: 316L
- 6 1 $\frac{1}{2}$ NPT (ASME B1.20.1)

IPT-2x, Hygieneanschluss +150 °C (piezoresistive-/DMS-Messzelle)

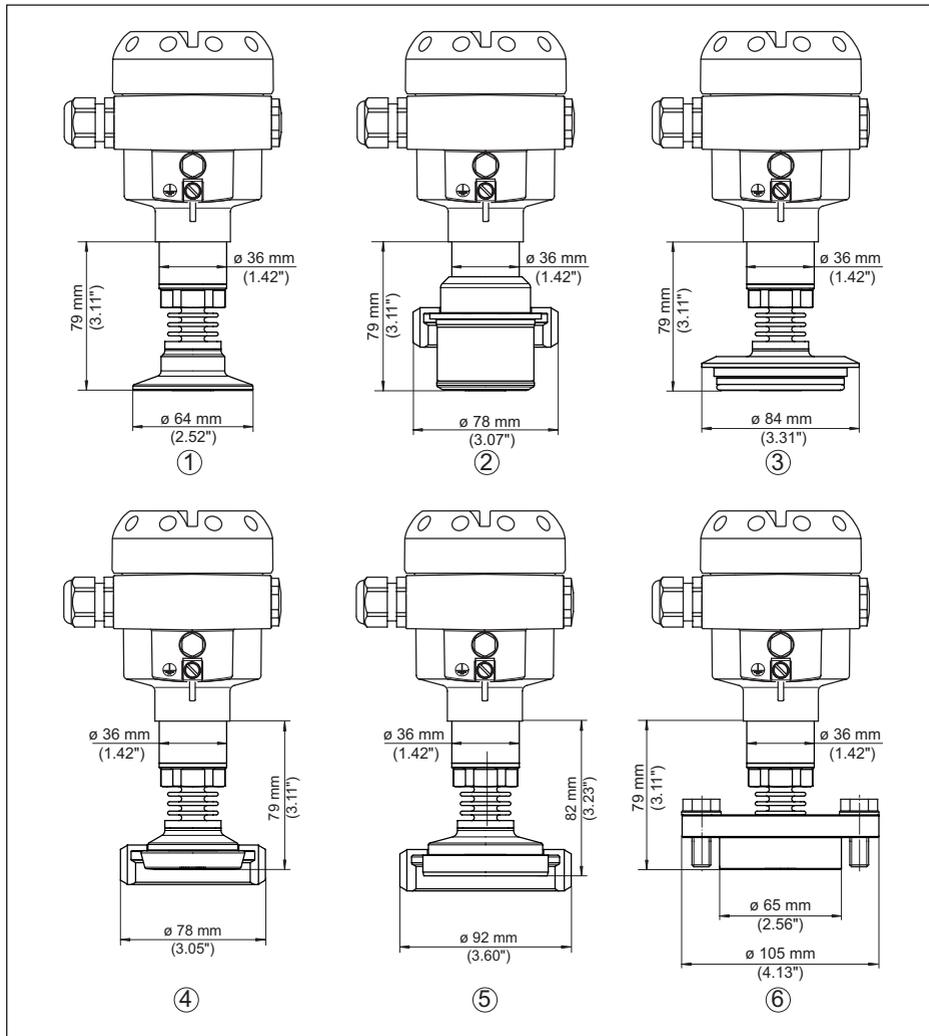


Abb. 51: IPT-2x, Hygieneanschluss +150 °C (piezoresistive-/DMS-Messzelle)

- 1 Clamp 2" PN 16 ($\varnothing 64$ mm), (DIN 32676, ISO 2852)
- 2 Hygieneanschluss mit Nutüberwurfmutter F40 PN 25
- 3 Varivent N50-40 PN 25
- 4 Bundstutzen DN 40 PN 40 (DIN 11851)
- 5 Bundstutzen DN 50 PN 25 Form A (DIN 11864)
- 6 DRD PN 40

IPT-2x, Hygieneanschluss +150 °C (metallisch/keramische Messzelle)

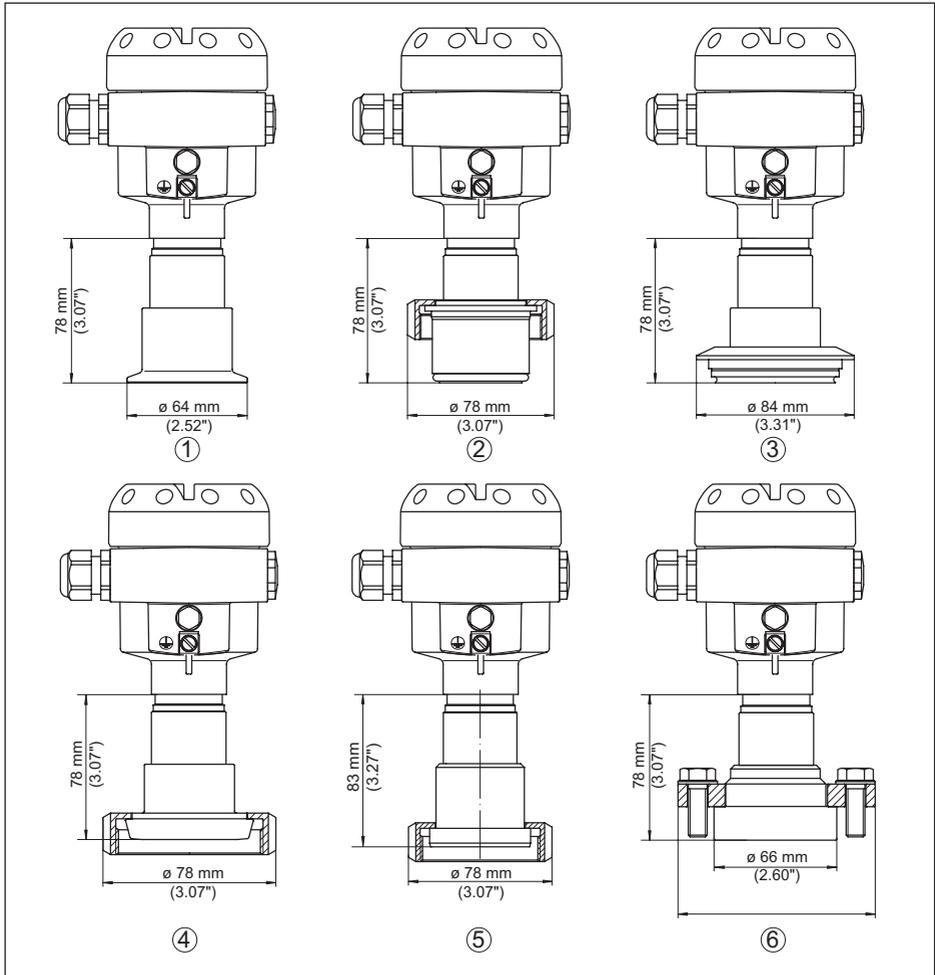
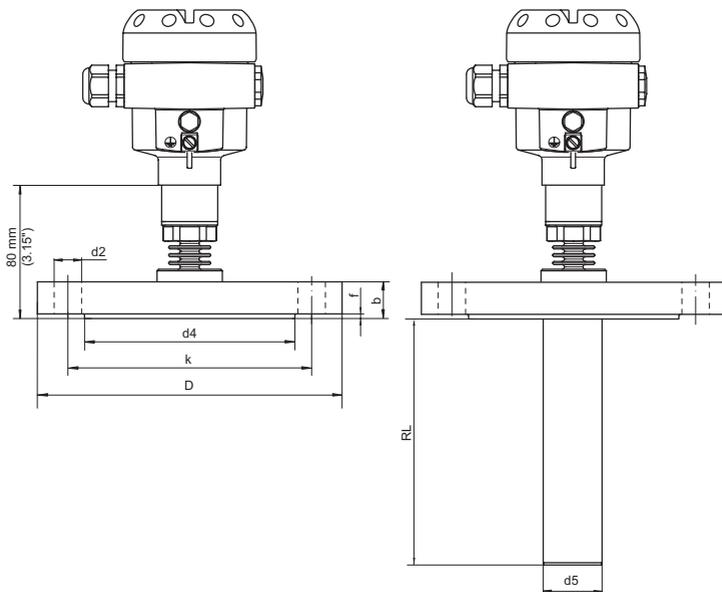


Abb. 52: IPT-2x, Hygieneanschluss +150 °C (metallisch/keramische Messzelle)

- 1 Clamp 2" PN 16 (\varnothing 64 mm), (DIN 32676, ISO 2852)
- 2 Hygieneanschluss mit Nutüberwurfmutter F40 PN 25
- 3 Varivent N50-40 PN 25
- 4 Bundstutzen DN 40 PN 40 (DIN 11851)
- 5 Bundstutzen DN 50 PN 25 Form A (DIN 11864)
- 6 DRD PN 40

IPT-2x, Flanschanschluss +150 °C (piezoresistive-/DMS-Messzelle)

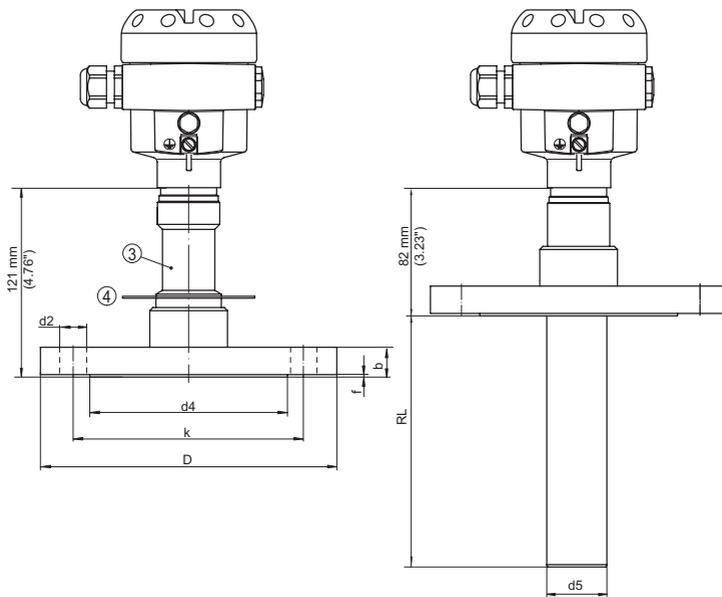


mm	DN	PN	D	b	k	d2	d4	f	RL	d5
①	40	40	150	18	110	4xø18	88	3	-	-
	50	40	165	20	125	4xø18	102	3	-	-
	80	40	200	24	160	8xø18	138	3	-	-
	100	40	235	24	190	8xø22	162	3	-	-
	150	16	285	22	240	8xø22	212	3	-	-
	50	40	165	20	125	4xø18	102	3	③	④
inch	40	40	5.91"	0.71"	4.33"	4xø 0.71"	3.47"	0.12"	-	-
	50	40	6.50"	0.79"	4.92"	4xø 0.71"	4.02"	0.12"	-	-
	80	40	7.87"	0.95"	6.30"	8xø 0.71"	5.43"	0.12"	-	-
	100	40	9.25"	0.95"	7.48"	8xø 0.87"	6.38"	0.12"	-	-
	150	16	11.22"	0.87"	9.45"	8xø 0.87"	8.35"	0.12"	-	-
	50	40	6.50"	0.79"	4.92"	4xø 0.71"	4.02"	0.12"	③	④
②	2"	150 lbs	6.00"	0.75"	4.75"	4xø 0.75"	3.62"	0.06"	-	-
	3"	150 lbs	7.50"	0.94"	6"	4xø 0.75"	5"	0.06"	-	-

Abb. 53: IPT-2x, Flanschanschluss +150 °C (piezoresistive-/DMS-Messzelle)

- 1 Flanschanschluss nach DIN 2501
- 2 Flanschanschluss nach ASME B16.5
- 3 Auftragspezifisch
- 4 Auftragspezifisch

IPT-2x, Flanschanschluss +180 °C/+200 °C (keramisch/metallische Messzelle)



	mm	DN	PN	D	b	k	d2	d4	f	RL	d5
①		40	40	150	18	110	4xø18	88	3	-	-
		50	40	165	20	125	4xø18	102	3	-	-
		80	40	200	24	160	8xø18	138	3	-	-
		100	40	235	24	190	8xø22	162	3	-	-
		150	40	300	28	250	8xø26	218	3	-	-
		50	40	165	20	125	4xø18	102	3	⑤	⑥
①	inch										
		40	40	5.91"	0.71"	4.33"	4xø 0.71"	3.47"	0.12"	-	-
		50	40	6.50"	0.79"	4.92"	4xø 0.71"	4.02"	0.12"	-	-
		80	40	7.87"	0.95"	6.30"	8xø 0.71"	5.43"	0.12"	-	-
		100	40	9.25"	0.95"	7.48"	8xø 0.87"	6.38"	0.12"	-	-
		150	40	11.81"	1.10"	9.84"	8xø 1.02"	8.58"	0.12"	-	-
②		50	40	6.50"	0.79"	4.92"	4xø 0.71"	4.02"	0.12"	⑤	⑥
		2"	150 lbs	5.91"	0.77"	4.75"	4xø 0.75"	3.62"	0.12"	-	-
		3"	150 lbs	7.48"	0.96"	6"	4xø 0.75"	5"	0.12"	-	-

Abb. 54: IPT-2x, Flanschanschluss +180 °C/+200 °C (keramisch/metallische Messzelle)

- 1 Flanschanschluss nach DIN 2501
- 2 Flanschanschluss nach ASME B16.5
- 3 Temperaturzwischenstück bis +180 °C
- 4 Temperaturabschirmblech bis +200 °C
- 5 Auftragspezifisch
- 6 Auftragspezifisch

9.6 Warenzeichen

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

INDEX

A

- Abgleich 36
 - Einheit 33
 - Prozessdruck 35
- AI FB1 Function Block 37
- Anzeige einstellen 39

B

- Bedienung
 - System 30

C

- Channel 37

D

- Dämpfung 38
- Datenformat Ausgangssignal 71
- Datum/Uhrzeit einstellen 40
- Defaultwerte 43
- Dichtungskonzept 10
- Displaybeleuchtung 39
- Dokumentation 7
- Druckausgleich 16, 17
 - Ex d 15
 - Standard 15

E

- Elektrischer Anschluss 21

F

- Fehlercodes 48, 49
- Funktionsprinzip 8

G

- Geräteadresse 32
- Gerätstammdatei 69
- GSD-Datei 69

H

- Hardwareadressierung 32
- Hauptmenü 31

L

- Lagekorrektur 33
- Linearisierung 37

M

- Messanordnung 17, 18, 19
- Messwertspeicher 46

N

- NAMUR NE 107 47

P

- PA-Module 70
- Parametrierbeispiel 34
- Prozessdruckmessung 17

Q

- QR-Code 7

R

- Reset 41

S

- Sauerstoffanwendungen 14
- Schleppzeiger 40
- Sensoreinstellungen kopieren 41
- Seriennummer 7
- Service-Zugang 42
- Simulation 40
- Skalierung 37
- Skalierungseinheit 37
- Softwareadressierung 32
- Sprache umschalten 38
- Statusbytes PA-Ausgangswert 72
- Störung
 - Beseitigung 50
- Störungsbeseitigung 50

T

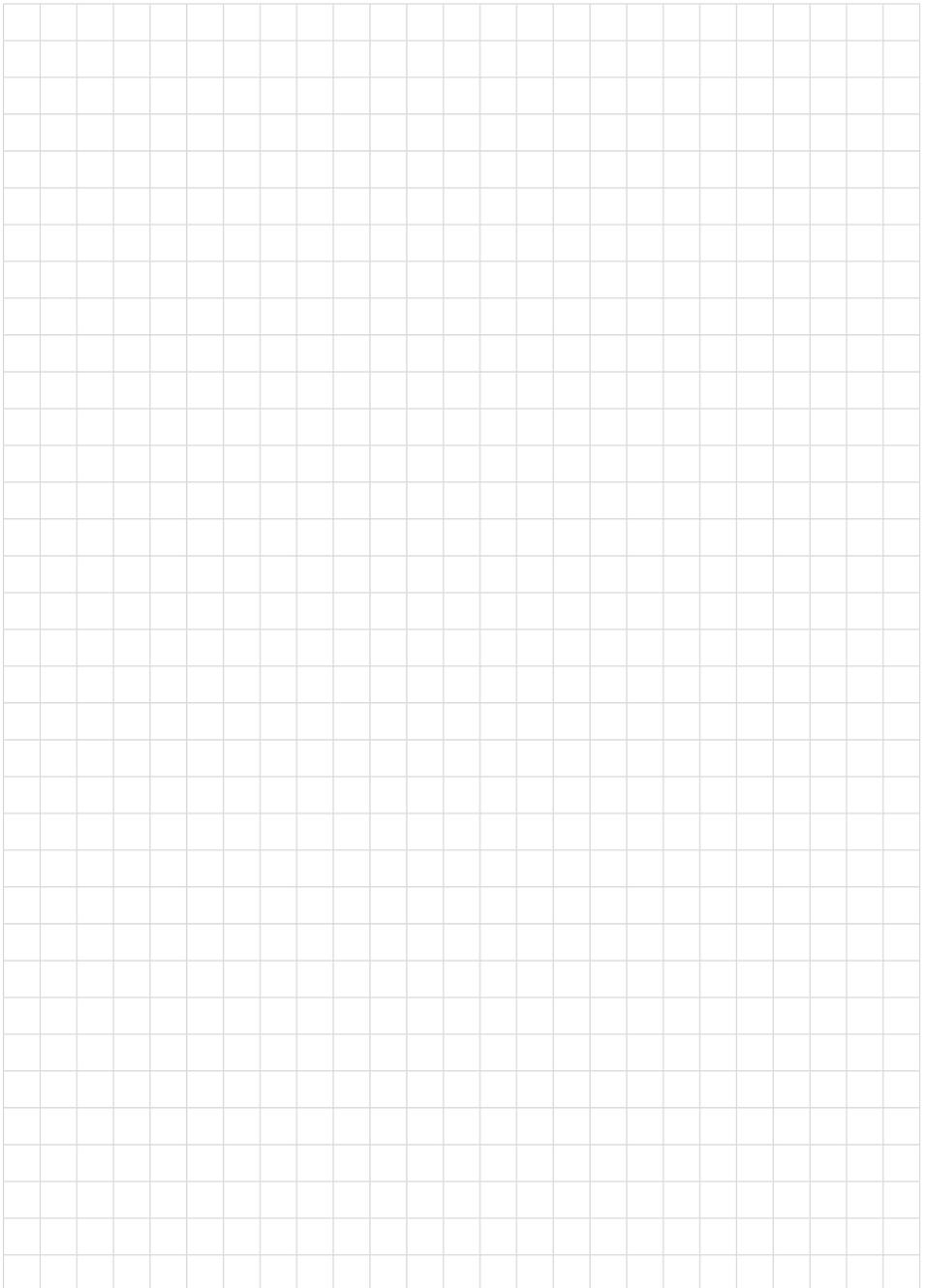
- Telegrammaufbau 71
- Typschild 7

W

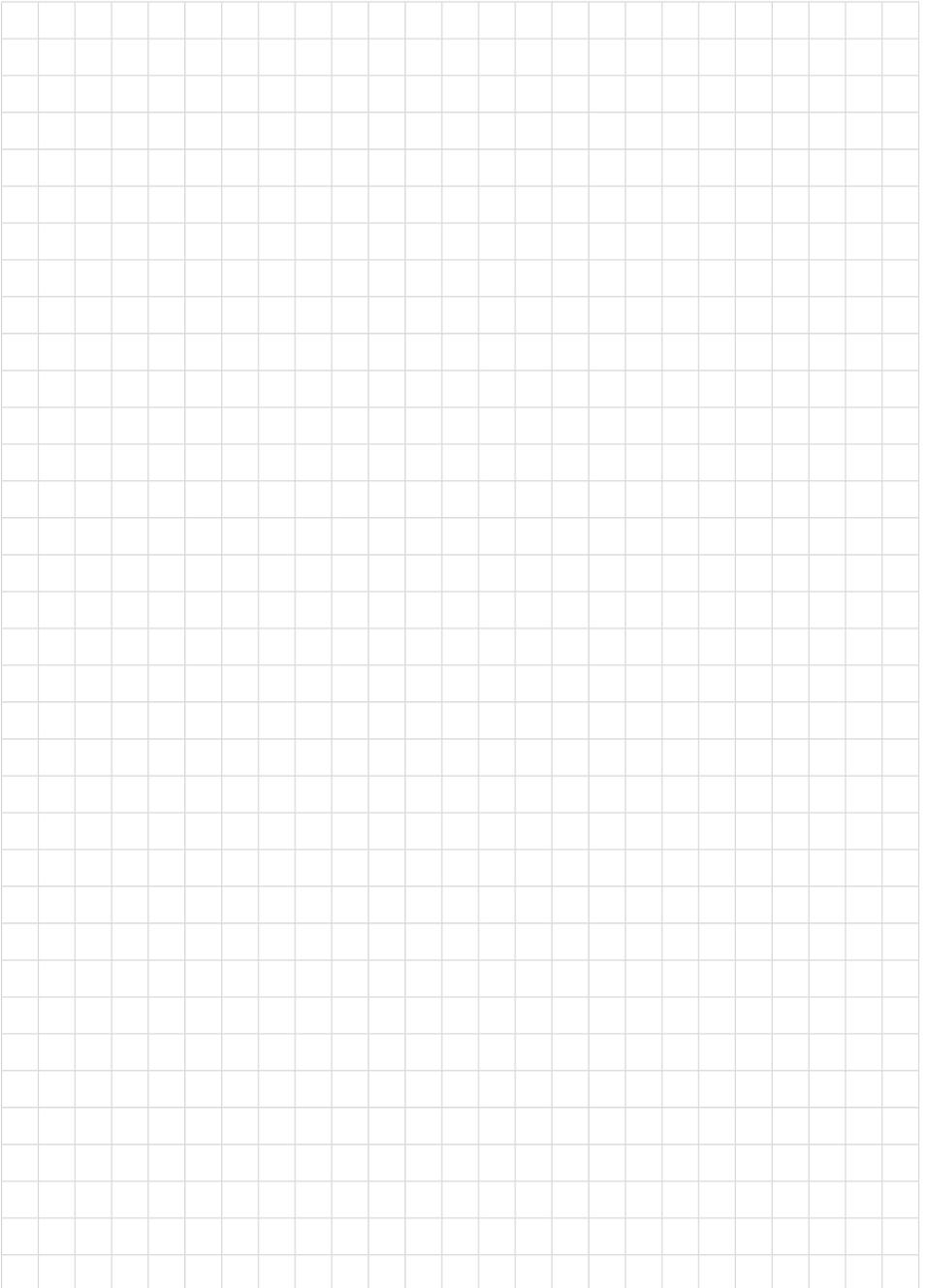
- Wartung 46

Z

- Zyklischer Datenverkehr 69







Druckdatum:

Die Angaben über Lieferumfang, Anwendung, Einsatz und Betriebsbedingungen der Sensoren und Auswertsysteme entsprechen den zum Zeitpunkt der Drucklegung vorhandenen Kenntnissen.



WIKAI Alexander Wiegand SE & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63911 Klingenberg
Deutschland
Telefon (+49) 9372/132-0
E-Mail: info@wika.de
www.wika.de

52756-DE-230901