

# FR900020

Elektronischer Radar-Füllstandsensoren



**Inhaltsverzeichnis**

**1 Hinweise zum Dokument ..... 3**

1.1 Dokumentfunktion ..... 3

1.2 Begriffe ..... 3

1.3 Weitere Unterlagen ..... 3

**2 Sicherheitshinweise ..... 4**

2.1 Autorisiertes Personal ..... 4

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung ..... 4

2.3 Betriebssicherheit ..... 4

**3 Produktbeschreibung ..... 5**

3.1 Funktion ..... 5

3.2 Aufbau ..... 5

3.3 Typenschild ..... 5

3.4 Abmessungen ..... 6

3.5 Verpackung, Transport, Lagerung ..... 6

3.6 Zubehör ..... 6

**4 Montage ..... 7**

4.1 Umgebungs- und Prozessbedingungen ..... 7

4.2 Einbauort ..... 7

4.3 Standrohr ..... 8

4.4 Einbauhinweise ..... 8

**5 Elektrischer Anschluss ..... 9**

5.1 Funktion ..... 9

5.2 Anschlussbelegung ..... 9

5.3 Anschlusskabel ..... 9

5.4 Anschlusshinweise ..... 10

**6 Bedienung ..... 11**

6.1 Parameter ..... 11

6.2 Schaltausgang So ..... 12

6.3 Analogausgang Io ..... 14

**7 Fehlerdiagnose und Störungsbehebung ..... 15**

**8 Instandhaltung ..... 15**

**9 Reparatur ..... 15**

9.1 Demontage ..... 15

9.2 Rücksendung ..... 15

9.3 Entsorgung ..... 15

**10 Technische Daten ..... 16**

10.1 Eingang Distanz ..... 16

10.2 Elektronik Ausgang [05-L] – IO-Link ..... 16

10.3 Prozessbedingungen ..... 17

10.4 Umgebungsbedingungen ..... 17

10.5 Werkstoffe ..... 17

**11 Revision ..... 17**

## 1 Hinweise zum Dokument

### 1.1 Dokumentfunktion

Die Anleitung beschreibt den Aufbau, die Funktionen und den Einsatz des Produkts und hilft dabei, das Produkt bestimmungsgemäß zu betreiben.

Lesen Sie die Anleitung vor dem Gebrauch des Produkts aufmerksam durch. So vermeiden Sie mögliche Personen-, Sach- und Geräteschäden.

Die Betriebsanleitung ist Bestandteil des Gerätes und ist jederzeit zugänglich in unmittelbarer Nähe des Einsatzortes aufzubewahren.

Die Angaben in diesem Dokument entsprechen den zum Zeitpunkt der Drucklegung vorhandenen Kenntnissen. Änderungen vorbehalten.

### 1.2 Begriffe

<b>Hinweis</b>	Hinweise zur Vermeidung von Störungen, Fehlfunktionen, Geräte- oder Anlagenschäden.
<b>Warnung</b>	Nichtbeachten der Informationen kann ernsthaften oder tödlichen Personenschaden zur Folge haben.

### 1.3 Weitere Unterlagen

Ergänzend zu diesem Dokument finden Sie im Internet unter [www.ipf.de](http://www.ipf.de) weitere Unterlagen:

- IO-Link-Parameterliste
- EU-Konformitätserklärung (aktuelle Version)
- Herstellererklärungen
- Zertifikate
- 3D-CAD-Modelle

## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Autorisiertes Personal

Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung, Demontage und Entsorgung des Gerätes muss durch eine qualifizierte und autorisierte Fachkraft gemäß den Angaben in der Betriebsanleitung und den gültigen Normen und Regeln erfolgen.

Diese Fachkraft muss die Betriebsanleitung und insbesondere die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben. Bei Arbeiten am und mit dem Gerät ist immer die erforderliche persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein elektronischer Radar-Füllstandsensoren zur kontinuierlichen Messung von Füllständen in flüssigen Medien.

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

Eine bestimmungswidrige Verwendung, ein Nichtbeachten der Betriebsanleitung und der technischen Vorschriften, der Einsatz von ungenügend qualifiziertem Personal, eigenmächtige Veränderungen sowie eine Beschädigung des Gerätes schließen die Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden aus. Die Gewährleistung des Herstellers erlischt.

### 2.3 Betriebssicherheit

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft. Es darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betrieben werden. Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Gerätes verantwortlich.

Das Gerät darf nur innerhalb der zulässigen Betriebsgrenzen verwendet werden. Jede Verwendung außerhalb dieser bestimmungsgemäßen Grenzen kann zu erheblichen Gefahren führen.

Die Werkstoffe des Gerätes sind vor der Verwendung auf Verträglichkeit mit den jeweiligen Einsatzanforderungen zu überprüfen. Ein ungeeignetes Material kann zu Beschädigung, Fehlverhalten oder Zerstörung des Gerätes und den daraus resultierenden Gefahren führen.

Das Gerät darf nicht als alleiniges Mittel zur Abwendung gefährlicher Zustände an Maschinen und Anlagen eingesetzt werden.

Die maximal emittierte Sendeleistung des Sensors übersteigt nicht die zugelassenen Grenzwerte nach ETSI EN 305550-2.

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

Dieses Gerät entspricht Artikel 4 (3) der EU-Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) und ist nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt.

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen aller relevanten EU-Richtlinien. Dies wird bestätigt durch die Anbringung des CE-Zeichens am Gerät. Die zugehörige EU-Konformitätserklärung kann angefordert oder von der Homepage heruntergeladen werden.

### 3 Produktbeschreibung

#### 3.1 Funktion

Das Gerät ist ein elektronischer Radar-Füllstandsensoren zur kontinuierlichen Messung von Füllständen in flüssigen Medien.

Das Gerät arbeitet mit einem gepulsten FMCW-Radar (Frequency Modulated Continuous Wave - frequenzmoduliertes Dauerstrichradar) und erfasst berührungslos die Entfernung zu unbewegten Objekten.

Der Sensor sendet hierbei periodisch ein Radarsignal mit linear auf- und absteigende Frequenz aus. Die Änderungsrate der Frequenz über die Zeit ist dabei konstant. Objekte im Erfassungsbereich reflektieren das ausgesendete Signal. Über die Laufzeitverschiebung und die abweichende Frequenz beim reflektierten Signal wird die Entfernung zum Objekt bestimmt.

Das Gerät ist für Anwendungen in nahezu allen Industriebereichen geeignet, optimal für den Einsatz in Tanks bis 5m Höhe.

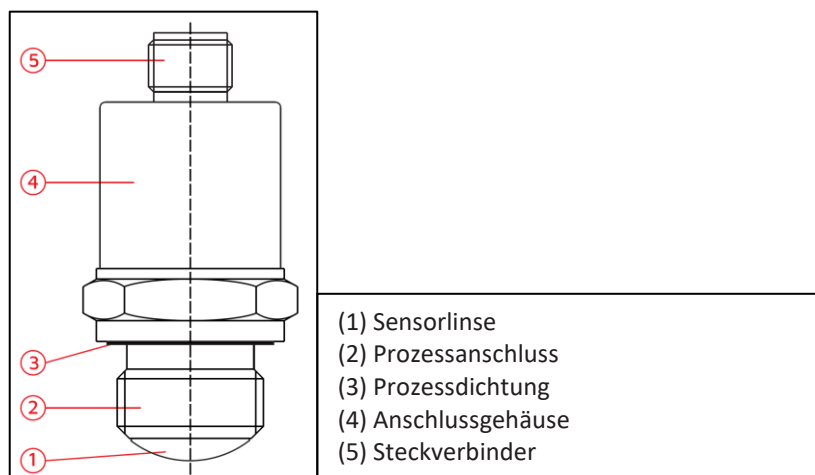
Durch den schmalen Öffnungswinkel werden insbesondere Störungen durch Fremdobjekte oder Einbauten reduziert.

Es empfiehlt sich für Anwendungen, in denen optische oder Ultraschallsensoren aufgrund von Störfaktoren wie Temperatur, Gas- oder Dampfschichtbildung, Über- oder Unterdruck bzw. Vakuum, Staub, Wind oder Lichteinfall ungeeignet sind.

Die Radar-Technologie ermöglicht je nach Art der Anwendung:

- Messung von Flüssigkeiten, auch bei Gasschichtung (z.B. Ammoniak) oder Schaumbildung
- Messung von Schüttgütern
- Messung durch die Behälterwand, z.B. IPC-Container oder durch Schutzfenster, z.B. PTFE oder PP

#### 3.2 Aufbau



Das Gerät wird über den Prozessanschluss (2) in die jeweilige Anlage eingebaut. Die Abdichtung des Prozessanschlusses gegenüber dem Prozess erfolgt durch eine geeignete Elastomerdichtung (3).

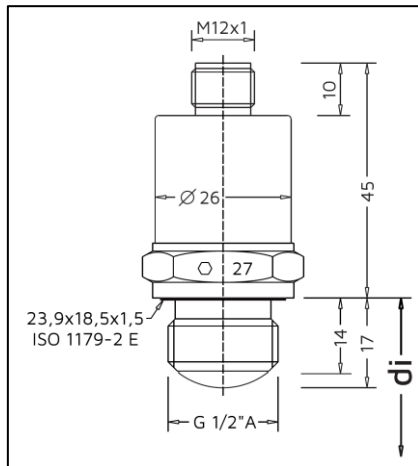
Das Radarsignal wird über die Sensorlinse (1) abgestrahlt bzw. empfangen. Das Signal wird von der im Anschlussgehäuse (4) integrierten Elektronik erfasst, entsprechend den Einstellungen verarbeitet und über Ausgänge am Steckverbinder (5) ausgegeben.

Parametrierung und Bedienung der integrierten Auswerteelektronik erfolgt über die kabelgebundene Schnittstelle. Eine Laserbeschriftung des Typenschildes gewährleistet die Identifizierbarkeit des Gerätes über die gesamte Lebensdauer.

#### 3.3 Typenschild

Das Typenschild enthält die wichtigsten Daten zur Identifikation und zum Einsatz des Gerätes, wie Artikel-Nummer, Seriennummer, Anschlussbelegung und bestimmte technische Daten.

### 3.4 Abmessungen



Abmessungen in mm

Der Parameter „di“ kennzeichnet den Distanzmesswert mit dem jeweiligen Messbezugspunkt.

Prozessdruck  $P_{max} = -1 \dots 10\text{bar}$

Anzugsdrehmoment  $M_{max} = 50\text{Nm}$

### 3.5 Verpackung, Transport, Lagerung

Das Gerät ist durch eine Verpackung geschützt. Dabei sind die üblichen Transportbeanspruchungen abgesichert. Der Transport muss unter Berücksichtigung der Hinweise auf der Transportverpackung erfolgen. Nichtbeachtung kann Schäden am Gerät zur Folge haben.

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

Die Packstücke sind bis zur Montage verschlossen aufzubewahren und, sofern nicht anders angegeben, nur unter folgenden Bedingungen zu lagern:

- Nicht im Freien aufbewahren
- Trocken und staubfrei lagern
- Keinen aggressiven Medien aussetzen
- Vor Sonneneinstrahlung schützen
- Mechanische Erschütterungen vermeiden
- Lager- und Transporttemperatur  $-20\dots+85^{\circ}\text{C}$
- Relative Luftfeuchte  $20\dots85\%$

### 3.6 Zubehör

Für Montage und elektrischen Anschluss ist ein umfangreiches optimal auf das Gerät abgestimmtes Portfolio erhältlich:

- Einschweißmuffen
- Reduzierungen
- Dichtungen
- Anschlussleitungen
- Konfektionierbare Anschlussbuchsen
- IO-Link Master

## 4 Montage

### 4.1 Umgebungs- und Prozessbedingungen

Die korrekte Funktion des Gerätes innerhalb der spezifizierten technischen Daten kann nur gewährleistet werden, wenn die zulässigen Umgebungs- und Prozessbedingungen am Einbauort (» Abschnitt Technische Daten) nicht überschritten werden. Stellen Sie deshalb vor Montage sicher, dass sämtliche im Prozess befindlichen Teile des Gerätes (z.B. Sensorlinse, Prozessanschluss, Prozessdichtung) für die auftretenden Prozessbedingungen (z.B. Prozessdruck, Prozesstemperatur, Chemische Eigenschaften der Medien, Abrasion, mechanische Einwirkungen) geeignet sind.

Die Qualität des Messergebnisses ist erheblich von den Eigenschaften des zu messenden Mediums abhängig:

- Es können Flüssigkeiten bis zu einem DK-Wert  $\geq 4$  erfasst werden.
- Durch Befüllung, Rührwerke oder andere Prozesse im Behälter, können sich zum Teil sehr konsistente Schäume auf der Füllgutoberfläche bilden, die das Sendesignal ggf. sehr stark dämpfen.
- Reduktion des maximal möglichen Messbereiches durch Medien mit schlechten Reflexionseigenschaften, Ansatzbildung, starker Kondensatbildung, Schaumbildung oder Vereisung des Sensors.

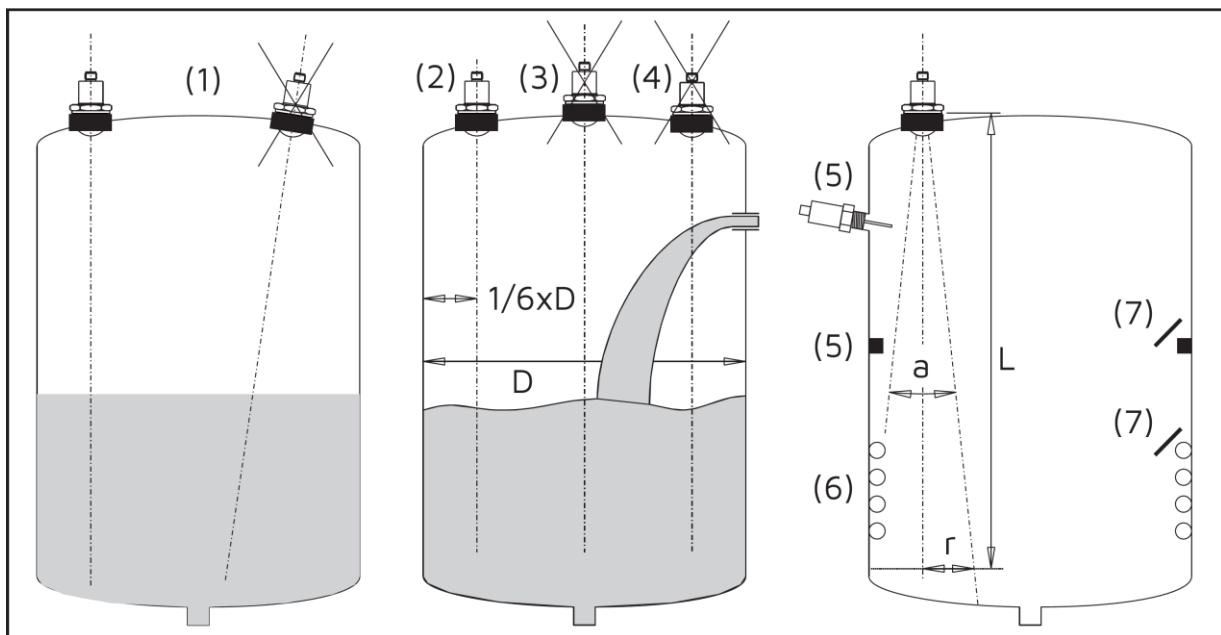
### 4.2 Einbauort

Der Abstandsmesswert bezieht sich auf den Messbezugspunkt (» Abschnitt Produktbeschreibung - Abmessungen). Im Bereich der Blindzone (minimaler Messbereich » Abschnitt Technische Daten) findet keine Objekterfassung statt. Der Sensor darf in beliebiger Ausrichtung montiert werden.

Es sollten kurze Anschlussstutzen verwendet werden, damit sich das Signal im Nahbereich ungestört ausbreiten kann.

Kunststoffe sind i.d.R. durchsichtig für Radarstrahlen. Daher ist in Kunststoffbehältern, z.B. IPC-Container auch eine Aufmontage ohne Beschädigung der Behälterwand möglich. Ebenfalls möglich ist eine Messung durch eine Schutzwand z.B. aus PTFE, PP bei hohen Temperaturen oder aggressiven Medien. Bestimmte Materialien, z.B. Glas oder Beimischungen von Glas- bzw. Carbonfasern oder Graphit können die Durchmessung erschweren bzw. verhindern. Besteht die Außenwand des Behälters aus einem nicht leitfähigen Material (z. B. Kunststoff, GFK) können Mikrowellen auch von außenliegenden Störern (z. B. metallische Leitungen, Leitern, Roste, etc.) reflektiert werden. Es sollten sich deshalb auch außerhalb des Behälters keine derartigen Störer im Strahlenkegel befinden.

Mehrere Radarsensoren können nebeneinander montiert werden, ohne dass sich die Geräte gegenseitig beeinflussen.



- (1) Der Sensor ist senkrecht zur Füllgutoberfläche zu montieren.
- (2) Der empfohlene Montageabstand zur Behälterwand liegt bei  $1/6$  des Behälterdurchmessers.
- (3) Der Sensor sollte nicht in der Mitte des Behälters montiert werden.
- (4) Eine Messung durch den Befüllstrom hindurch ist zu vermeiden.

- (5) Einbauten wie Grenzschafter oder Temperatursensoren im Erfassungsbereich sollten vermieden werden.
- (6) Symmetrische Einbauten wie Heizschlangen oder Strömungsbrecher können die Messung besonders beeinträchtigen.
- (7) Störreflexionen von Einbauten können durch schräg montierte metallische Blenden gestreut bzw. reduziert werden.

Der Radius  $r$  des Erfassungsbereiches im Abstand  $L$  beim Öffnungswinkel  $\alpha$  (» Abschnitt Technische Daten) lässt sich mit folgender Gleichung ermitteln:  $r = \tan(\alpha / 2) * L$

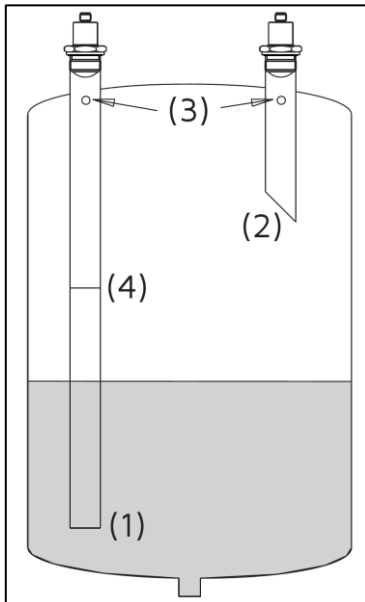
**4.3 Standrohr**

Die Verwendung eines Standrohres kann die Signalqualität erheblich verbessern.

Dies wird empfohlen bei Behältereinbauten bzw. stark unebenen Schachtwänden, bei Schaumbildung, bei bewegten Oberflächen und bei niedrigen DK-Werten.

Das Standrohr sollte aus Metall oder Kunststoff mit Graphit- oder Carbonfaserbeimischung bestehen.

In Füllgütern, die zu starken Anhaftungen neigen, ist die Messung im Standrohr nicht sinnvoll, ggfs. ist das Rohr regelmäßig zu reinigen.



- (1) Standrohre sollten tiefer als bis zur minimalen Füllhöhe reichen.
- (2) Bei kürzeren Rohren ist das mediumseitige Rohrende schräg (45°) auszuführen.
- (3) In der Blindzone, oberhalb der maximalen Füllhöhe, ist eine Entlüftungsöffnung (Ø 5 ... 10mm) vorzusehen.
- (4) Große Spalte und starke Schweißnähte im Rohrinneren beim Verbinden von Rohren sind zu vermeiden.

**4.4 Einbauhinweise**

**WARNUNG** Die Montage des Gerätes nur bei druckloser Anlage durchführen. Es besteht Gefahr durch schnell austretende Messstoffe bzw. Druckschlag.

**WARNUNG** Vor der Montage die Anlage ausreichend abkühlen lassen. Es besteht Gefahr durch austretende, gefährliche und heiße Messstoffe.

Verpackung erst unmittelbar vor der Montage entfernen und das Gerät auf eventuell vorhandene Schäden untersuchen.

Die auf dem Prozessanschluss bzw. der Sensorlinse angebrachte Schutzkappe darf erst unmittelbar vor dem Einbau entfernt werden. Die Sensorlinse darf nicht beschädigt werden.

Dichtflächen und Gewinde am Gerät und an der Montagestelle müssen sauber und ohne Beschädigungen sein.

Zylindrische Gewinde sind mittels einer geeigneten O-Ring-, Flach- oder Profildichtung abzudichten. Ein zusätzliches Dichtmaterial wie Werg, Hanf oder PTFE-Band sollte nicht verwendet werden. Kegelige Gewinde zur Abdichtung mit zusätzlichen Dichtstoffen, z.B. PTFE-Band zu umwickeln.

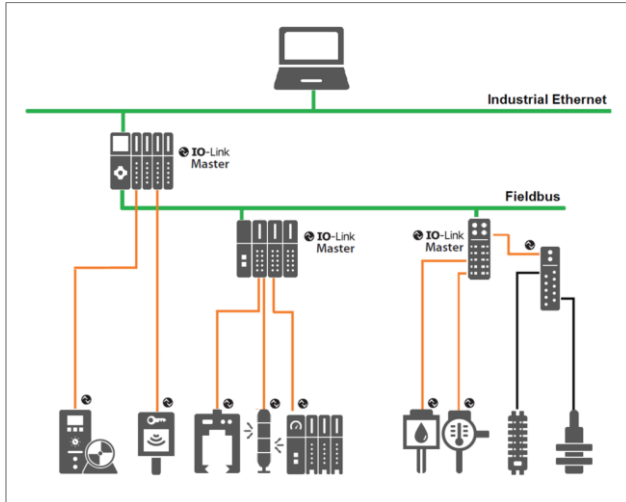
Das Festziehen des Gewindeprozessanschlusses darf nur am Sechskant mittels eines passenden Schraubenschlüssels mit höchstens dem maximal zulässigen Anzugsdrehmoment (» Abschnitt Produktbeschreibung - Abmessungen) erfolgen.

## 5 Elektrischer Anschluss

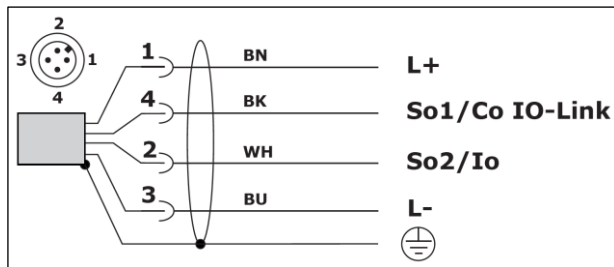
### 5.1 Funktion

IO-Link ist eine weltweit standardisierte I/O-Technologie, um mit Sensoren zu kommunizieren. Es handelt es sich um eine serielle, bidirektionale Punkt-zu-Punkt-Verbindung.

Die IO-Link-Kommunikation erfordert einen IO-Link-Master.



### 5.2 Anschlussbelegung



### 5.3 Anschlusskabel

Kabel: M12 – A-codiert, 1-BN = braun / 2-WH = weiß / 3-BU = blau / 4-BK = schwarz

Kabel max. 20m, 3- bzw. 4adrig, ungeschirmt verwenden.

Bei Verwendung des Analogausganges ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden.

**5.4 Anschlusshinweise**

<b>WARNUNG</b>	Führen Sie die Montage des Gerätes nur in spannungslosem Zustand durch.
<b>HINWEIS</b>	Schalten Sie zur Inbetriebnahme alle angeschlossenen Steuergeräte ab.
<b>HINWEIS</b>	Betreiben Sie induktive Lasten (Hilfsschütze, Magnetventile) an Schaltausgängen nur mit Freilaufdiode oder RC-Glied.

Beachten Sie die maximal zulässige Versorgungsspannung  $U_s$  an den Anschlüssen L+/L-:

- $U_s = 9 \dots 35VDC$
- $U_s = 18 \dots 30VDC$  im IO-Link-Betrieb.

Beachten Sie den maximal zulässigen Lastwiderstand  $R_L$  des Analogausganges:

- $R_L \leq (U_s - 8V) / 22mA$

Erden Sie das Gerät bevorzugt über den metallischen Prozessanschluss, alternativ über den Kabelschirm. Verlegen Sie das Anschlusskabel getrennt von leistungsführenden Leitungen, erden Sie den Kabelschirm.

<p>Out1 – IO-Link Out2 – Strom 0/4...20mA</p> <p><b>L+</b> <b>Co IO-Link</b> <b>Io mA</b> <b>L-</b></p>	
<p>Out1 – IO-Link Out2 – Schalter p-schaltend</p> <p><b>L+</b> <b>Co IO-Link</b> <b>So2 PNP</b> <b>L-</b></p>	<p>Out1 – IO-Link Out2 – Schalter n-schaltend</p> <p><b>L+</b> <b>Co IO-Link</b> <b>So2 NPN</b> <b>L-</b></p>
<p>Out1 – Strom 0/4...20mA Out2 – Schalter p-schaltend</p> <p><b>L+</b> <b>So1 PNP</b> <b>Io mA</b> <b>L-</b></p>	<p>Out1 – Strom 0/4...20mA Out2 – Schalter n-schaltend</p> <p><b>L+</b> <b>So1 NPN</b> <b>Io mA</b> <b>L-</b></p>
<p>Out1 – Schalter p-schaltend Out2 – Schalter p-schaltend</p> <p><b>L+</b> <b>So1 PNP</b> <b>So2 PNP</b> <b>L-</b></p>	<p>Out1 – Schalter n-schaltend Out2 – Schalter n-schaltend</p> <p><b>L+</b> <b>So1 NPN</b> <b>So2 NPN</b> <b>L-</b></p>

## 6 Bedienung

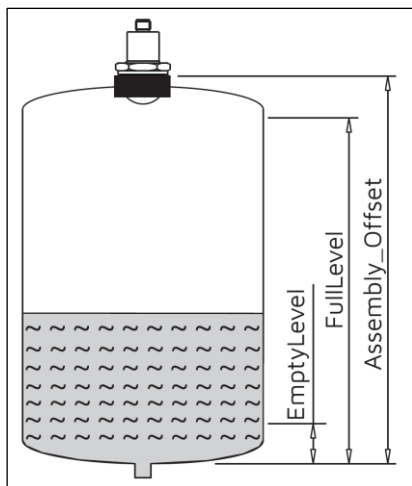
Die Bedienung des Gerätes erfolgt ausschließlich über die kabelgebundene Schnittstelle und die Bediensoftware. Informationen für Installation und Umgang mit einem IO-Link-Master sowie der entsprechenden Bediensoftware sind nicht Bestandteil dieser Anleitung.

Die IODD-Parameterdatei und die Beschreibung können von der Homepage [www.ipf.de](http://www.ipf.de) heruntergeladen werden. In der IODD-Beschreibung sind Einstellbereiche und Default-Werte der Parameter angegeben.

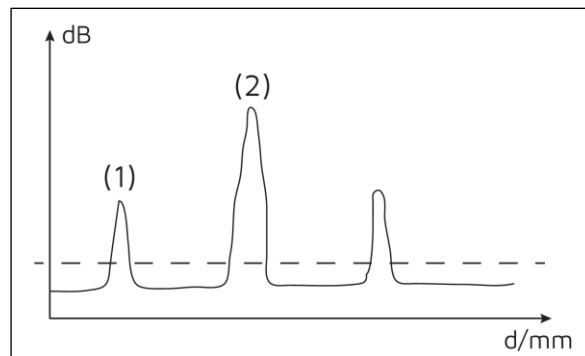
### 6.1 Parameter

#### Messgröße

Parameter	r/w	Beschreibung
DisplayModus	rw	Distanz / Füllstand
Assembly_Offset	rw	Messgröße Füllstand: Anlage Nullpunkt
EmptyLevel	rw	Messgröße Füllstand: minimaler Füllstand
FullLevel	rw	Messgröße Füllstand: maximaler Füllstand
Filter	rw	sprunghaft: das erste als gültig bewertete Signal wird verwendet (1) schnell 0,5m/s: sehr schnelle Signalsprünge werden ausgeblendet langsam 1m/s: schnelle Signalsprünge werden ausgeblendet Maximalwert: stärkstes / höchstes Signal wird verwendet (2)
EchoLost	rw	Verhalten bei Signalverlust: halten /Distanz 0m / max. Füllstand / min. Füllstand
MeasureInterval	rw	Messintervall / Einheit ms



Messgröße Füllstand



Filter: (1) sprunghaft >> erster gültiger Wert  
 (2) Maximalwert >> stärkstes, höchstes Signal

#### Variablen

Parameter	r/w	Beschreibung
Unit	rw	Einheit des Messwertes
TeachZero	rw	Messwertoffset / Kennlinie wird verschoben / Einheit gemäß Parameter (Unit)
Damp1	rw	Dämpfung Messwert / exponentiell / Wert x 0,01x = 99,9% Messwert
Peak_max	r	Maximaler gespeicherter Wert / Einheit gemäß Parameter (Unit)
Peak_min	r	Minimaler gespeicherter Wert / Einheit gemäß Parameter (Unit)
Reported Limit_Lower	r	Minimal möglicher Messwert / Einheit gemäß Parameter (Unit)
Reported Limit_Upper	r	Maximal möglicher Messwert / Einheit gemäß Parameter (Unit)
User_Button	w	Löschen Peak_min / Peak_max / Peak_min+max / Offset-Abgleich auf Messwert
User_DAC_ma	rw	Analogausgang Stromwert / aktuell ausgegeben oder Simulation / Einheit mA
Trancucer limit underrun	r	Zähler / Sensorgrenze unterschritten
Trancucer limit overrun	r	Zähler / Sensorgrenze überschritten

**Messwerte**

Parameter	r/w	Beschreibung
Lin. Measure + Zerooffset	r	Messwert / verschoben um Nullpunkt-Offset / Einheit gemäß Parameter (Unit)
Signal	r	Signalstärke des Messwertes / Einheit dB
Analog out	r	Ausgabewert Analogausgang / Einheit mA

**6.2 Schaltausgang So**

**Betriebsfunktionen – Operation Mode**

Je nach Funktion [O1\_Conf/O2\_Conf+Operation Mode] wird der Ausgang unterschiedlich geschaltet:

- PP (Push-Pull) Hilfsenergieversorgung +L <--> Hilfsenergieversorgung -L
- NPN Hilfsenergieversorgung -L <--> aus - hochohmig
- PNP Hilfsenergieversorgung +L <--> aus - hochohmig
- Analog Out Stromausgang Io 0/4...20mA

Für den Schaltausgang So1 ist nur die Betriebsfunktion PP wählbar.

**Schaltfunktionen - Switch Mode**

Für die Schaltausgänge sind verschiedene Schaltfunktionen [O1\_Conf/O2\_Conf+Switch Mode] einstellbar:

Deaktiviert - deactivated

Der Schaltausgang ist deaktiviert und damit hochohmig.

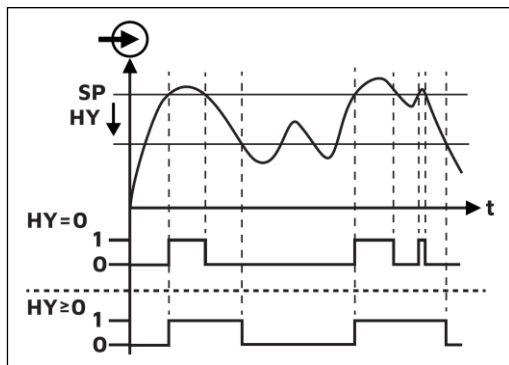
Einpunktfunktion - Single Point Mode

Der Schaltausgang wird aktiviert, wenn der Messwert den Schaltpunkt [O1\_SP/O2\_SP] überschreitet und die Einschaltverzögerungszeit [O1\_ds/O2\_ds] abgelaufen ist.

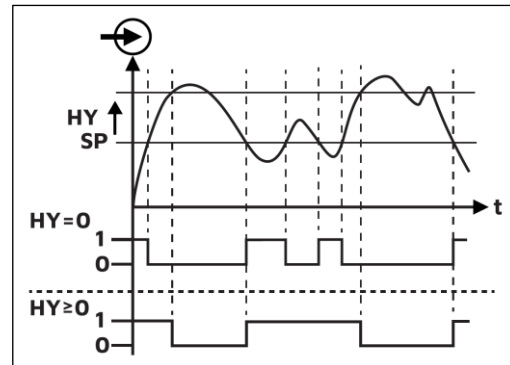
Der Schaltausgang wird deaktiviert, wenn der Messwert den Schaltpunkt [O1\_SP/O2\_SP] unterschreitet und die Rückschaltverzögerungszeit [O1\_dr/O2\_dr] abgelaufen ist.

Bei Polarität [O1\_Conf/O2\_Conf+Polarity+NO] ist der Rückschaltpunkt um die Hysterese [O1\_HY/O2\_HY] kleiner als der eingestellte Schaltpunkt O1\_SP/O2\_SP

Bei Polarität [O1\_Conf/O2\_Conf+Polarity+NC] ist der tatsächliche Schaltpunkt um die Hysterese [O1\_HY/O2\_HY] größer als der eingestellte Schaltpunkt [O1\_SP/O2\_SP]



Betriebsart – Polarity: NO / Schließer



Betriebsart – Polarity: NC / Öffner

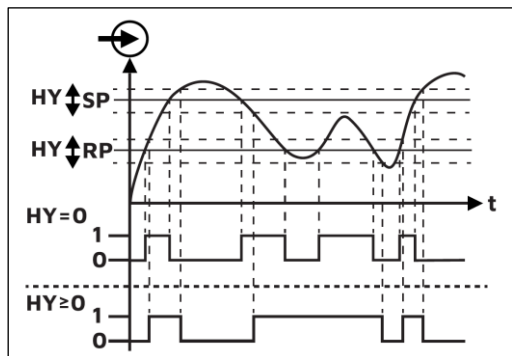
Fensterfunktion - Window Mode

Der Schaltbereich wird durch Angabe von Schaltpunkt [O1\_SP/O2\_SP] und Rückschaltpunkt [O1\_RP/O2\_RP] festgelegt.

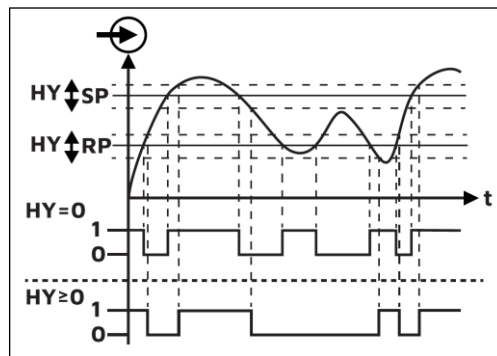
Der Schaltausgang wird aktiviert, wenn der Messwert innerhalb des durch Schaltpunkt [O1\_SP/O2\_SP] und Rückschaltpunkt [O1\_RP/O2\_RP] definierten Bereiches liegt und die Einschaltverzögerungszeit [O1\_dS/O2\_dS] abgelaufen ist.

Der Schaltausgang wird deaktiviert, wenn der Messwert außerhalb des durch Schaltpunkt [O1\_SP/O2\_SP] und Rückschaltpunkt [O1\_RP/O2\_RP] definierten Bereiches liegt und die Rückschaltverzögerungszeit [O1\_dR/O2\_dR] abgelaufen ist.

Die Hysterese [O1\_HY/O2\_HY] erzeugt einen Schaltversatz symmetrisch um Schaltpunkt [O1\_SP/O2\_SP] und Rückschaltpunkt [O1\_RP/O2\_RP].



Betriebsart – Polarity: NO / Schließer



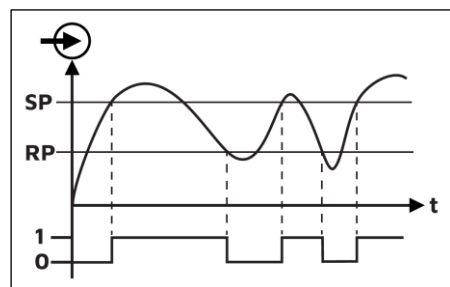
Betriebsart – Polarity: NC / Öffner

Zweipunktfunktion - Two Point Mode Mode

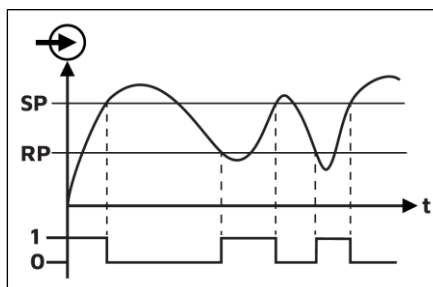
Der Schaltbereich wird durch Angabe von Schaltpunkt [O1\_SP/O2\_SP] und Rückschaltpunkt [O1\_RP/O2\_RP] festgelegt.

Der Schaltausgang wird aktiviert, wenn der Messwert den Schaltpunkt [O1\_SP/O2\_SP] überschreitet und die Einschaltverzögerungszeit [O1\_dS/O2\_dS] abgelaufen ist.

Der Schaltausgang wird deaktiviert, wenn der Messwert den Schaltpunkt [O1\_SP/O2\_SP] unterschreitet und die Rückschaltverzögerungszeit [O1\_dR/O2\_dR] abgelaufen ist.



Betriebsart – Polarity: NO / Schließer



Betriebsart – Polarity: NC / Öffner

Störmeldefunktion

Der Schaltausgang meldet einen festgestellten Funktionsfehler (» Abschnitt Fehlerdiagnose und Störungsbehebung).

### 6.3 Analogausgang I<sub>o</sub>

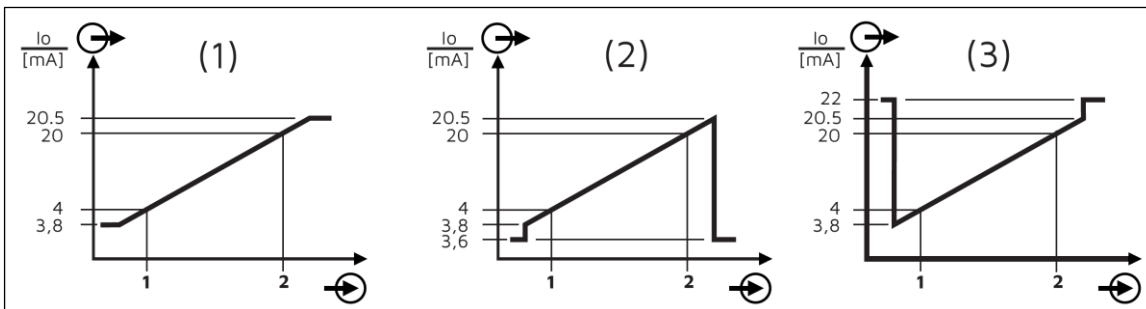
Es wird ein analoges Stromsignal ausgegeben, welches dem nominalen Messbereich des Gerätes zugewiesen ist:

- 0 ... 20 mA Ausgangsbereich 0 ... 20,5mA
- 4 ... 20mA Ausgangsbereich 3,8 ... 20,5mA
- 20 ... 0mA Ausgangsbereich 20,5 ... 0mA
- 20 ... 4mA Ausgangsbereich 20,5 ... 3,8mA

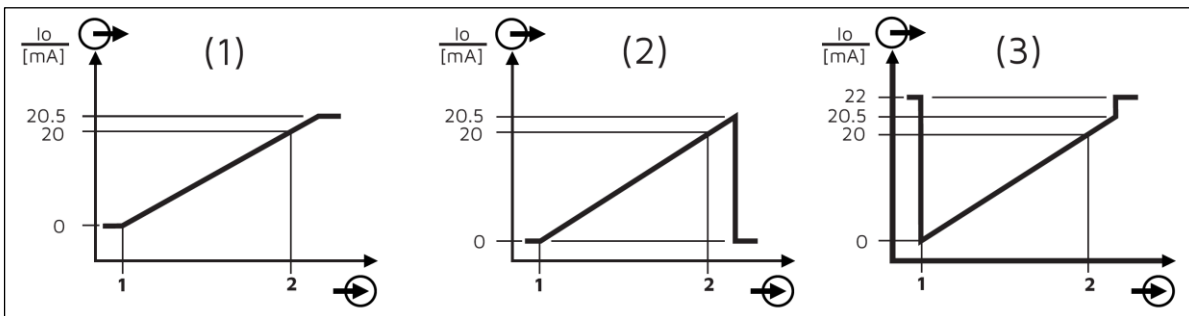
Eine freie Zuweisung auf Messeingangswerte im Bereich des nominalen Messbereichs ist möglich.

Verhalten des Ausgangstromwertes bei Überschreitung des Ausgangsbereiches gemäß Namur NE43:

- (1) Halten Endwert 0/3,8mA/20,5mA
- (2) Sprung  $\leq 3,6$ mA
- (3) Sprung  $\geq 21$ mA (22mA)



Ausgangssignal 4 ... 20mA



Ausgangssignal 0 ... 20mA

## 7 Fehlerdiagnose und Störungsbehebung

Der Anlagenbetreiber ist verantwortlich, geeignete Maßnahmen zur Beseitigung aufgetretener Störungen zu ergreifen.

Störmeldungen:

IO-Link Code	Beschreibung	Beseitigung
20480 (0x5000)	Fehler Gerätehardware	Gerät austauschen bzw. zur Reparatur einsenden
35856 (0x8C10)	Überschreitung Messbereich	Abgleich Messbereich prüfen
35888 (0x8C30)	Unterschreitung Messbereich	Abgleich Messbereich prüfen
36346 (0x8DFA)	Analogausgang Fehler 3,6mA	Abgleich Stromausgang prüfen
36347 (0x8DFB)	Analogausgang Fehler 22mA	Abgleich Stromausgang prüfen

Im Störfall überprüfen:

Komponente / Bereich	Beschreibung	Beseitigung
Gehäuse	Beschädigung	Gerät austauschen bzw. zur Reparatur einsenden
Sensorlinse	Verschmutzung	Gerät reinigen bzw. zur Reparatur einsenden
	Beschädigung	Gerät austauschen bzw. zur Reparatur einsenden
Prozessdichtungen	Beschädigung	Prozessdichtung austauschen, ggfs. anderes Dichtungsmaterial verwenden
Versorgungsspannung	Betriebsspannung vorhanden	Betriebsspannung einschalten bzw. reparieren Anschlusskontakte prüfen bzw. reparieren
	Betriebsspannung verpolt	Betriebsspannung umpolen
	Betriebsspannung zu niedrig / zu hoch	Anpassen bzw. reparieren
	Bürdenwiderstand zu hoch	Widerstand reduzieren Betriebsspannung erhöhen
	Anschlusskabel beschädigt	Kabel austauschen bzw. reparieren

## 8 Fehlerdiagnose und Störungsbehebung

Das Gerät ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung wartungsfrei.

Festsitzende Ablagerungen auf der Sensorlinse können falsche Messwerte verursachen. In diesem Fall die Sensorlinse regelmäßig reinigen. Keine spitzen bzw. harten Werkzeuge, Druckluft oder aggressive Chemikalien verwenden.

## 9 Reparatur

Das Gerät ist nicht zur Reparatur durch den Benutzer vorgesehen. Eine Reparatur darf nur durch den Hersteller erfolgen.

### 9.1 Demontage

Geeignete Schutzbekleidung, z.B. Schutzbrille, Handschuhe verwenden

<b>WARNUNG</b>	Vor dem Ausbau das Gerät und Anlage ausreichend abkühlen lassen. Es besteht Gefahr durch heiße Oberflächen sowie austretende, gefährliche und heiße Messstoffe.
----------------	---

<b>WARNUNG</b>	Den Ausbau des Gerätes nur bei druckloser Anlage durchführen. Es besteht Gefahr durch schnell austretende Messstoffe bzw. Druckschlag.
----------------	--

Nach der Demontage sind Sensorlinse / Prozessanschluss sowie der Anschlussstecker mit einer Schutzkappe zu versehen.

**9.2 Rücksendung**

Rücksendungen können nur entgegengenommen werden, wenn dem Gerät eine Dekontaminationserklärung beiliegt. Die Erklärung kann bei ipf electronic angefordert werden und muss vollständig ausgefüllt, wetter- und transportsicher an der Außenseite der Verpackung angebracht sein.

**9.3 Entsorgung**

Gemäß der EU-Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) sind Produkte von ipf electronic mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet, um die Entsorgung von WEEE als unsortierten Hausmüll zu minimieren. Diese Produkte dürfen nicht als unsortierter Hausmüll entsorgt werden und können an ipf electronic zur Entsorgung zurückgegeben werden. Die Rückgabe erfolgt gemäß den allgemeinen Geschäftsbedingungen oder individuell vereinbarten Bedingungen von ipf electronic.



**10 Technische Daten**

Referenzbedingungen	Ta = +15°C ... +25°C (+59°F ... +77°F) / pa = 860 ... 1060kPa / r.F. = 45 ... 75% ton = 240s / Us = 24V DC ± 0,1V
Messabweichung	EN/IEC 60770-1: Kennlinienabweichung – Grenzpunkteinstellung

**10.1 Eingang Distanz**

Sensortyp	FMCW-Radar, gepulst
Frequenz	122 ... 123 GHz
Abstrahlleistung EIRP	≤ 10dBm
Öffnungswinkel	10°
Pulsrate	≥ 10Hz / ≤ 100ms
Messbereich	0,3 ... 5m (FSI)
Auflösung	≤ 1mm
Kennlinienabweichung	≤ ±0,1%FSI (Linearität + Wiederholgenauigkeit + Hysterese)
Linearität	≤ ±0,1%FSI
Wiederholgenauigkeit	≤ ±2mm
Hysterese	vernachlässigbar
Einfluss Hilfsenergie	≤ ±0,002%FSI/V
Einfluss Temperatur	≤ ±0,005%FSI/K
Langzeitdrift	≤ ±0,02%FSI/Jahr
Einfluss Einbaulage	ohne

**10.2 Elektronik**

<b>Schnittstelle - Co</b>	
Spezifikation	IO-Link V1.1 / Port Class A / Com2 (38,4 kBaud), Com3 (230,4 kBaud)
Zykluszeit	≥ 2,3ms
Zeitverhalten t90-min	≤ 100ms (td = 0s)
<b>Schaltausgang - So</b>	
Spezifikation	2x PP (Push-Pull), schaltend auf +L/-L
Ausgangssignal Uo	≤ 0,2V ... ≥ (Us – 2V) / Io = 0 ... 200mA (strombegrenzt ≤ 450mA, kurzschlussfest)

Schaltverzögerungszeit	$\leq 30\mu\text{s}$ ( $R_L \leq 3\text{k}\Omega$ / $I_o \geq 4,5\text{mA}$ )
Schaltzyklen	$\geq 100.000.000$
<b>Analogausgang – <math>I_o</math></b>	
Signalbereich	4 ... 20mA: Signalbereich 3,8 ... 20,5mA, Fehler $\leq 3,6\text{mA}$ / $\geq 21\text{mA}$ (22mA) 0 ... 20mA: Signalbereich 0 ... 20,5mA, Fehler $\leq 0,05\text{mA}$ / $\geq 21\text{mA}$ (22mA)
Auflösung	$\leq 1\mu\text{A}$
Zulässige Bürde $R_L$	$\leq (U_s - 8\text{V}) / 22\text{mA}$
Einfluss Hilfsenergie	$\leq \pm 0,5\mu\text{A/V}$
Einfluss Temperatur $T_a$	$\leq \pm 0,5\mu\text{A/K}$
<b>Hilfsenergie</b>	
Versorgungsspannung $U_s$	IO-Link inaktiv: 9 ... 35VDC verpolungsgeschützt / Restwelligkeit $\leq 2\text{Vpp}$ IO-Link aktiv: 18 ... 30VDC verpolungsgeschützt / Restwelligkeit $\leq 2\text{Vpp}$
Eingangsstrom $I_s$	$\leq 20\text{mA}$ ( $I_{Co} / I_{So} / I_o = 0\text{mA}$ )
Einschaltverzögerungszeit	$\leq 0,5\text{s}$ ( $t_d = 0\text{s}$ )

### 10.3 Prozessbedingungen

Prozesstemperatur $T_p$	-40 ... +85°C (-40°F ... +185°F)
Prozessdruck	$\leq -1$ ... 10bar

### 10.4 Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur $T_a$	-40 ... +85°C (-40°F ... +185°F)
Schutzart	IP69K/IP67 (EN/IEC 60529)
Klimaklasse	4K4H (EN/IEC 60721-3-4)
Stoßfestigkeit	50g [1ms] (EN/IEC 60068-2-27)
Schwingungsfestigkeit	20g [10 ... 2000 Hz] (EN/IEC 60068-2-6)
EM-Verträglichkeit	Betriebsmittel Klasse B / Industriebereich (EN/IEC 61326)
Spannungsfestigkeit	500Vac
Schutzklasse	III
Verschmutzungsgrad	4
Einsatzhöhe	2000m über NN
MTTF	214 Jahre
Gewicht	0,08kg

### 10.5 Werkstoffe

prozessberührend	Stahl 1.4404/316L, PEEK, FKM / FPM
nicht prozessberührend	CrNi-Stahl, PUR, FKM / FPM

## 11 Revision

Juli 2023: Erstausgabe