BETRIEBSANLEITUNG - BA06.25

Radarcont RP4SR

Elektronischer Radarsensor
mit frei strahlenden 122GHz FMCW-Signal
für Distanz-, Füllstand- und Volumenmessungen



Inhaltsverzeichnis

1. Hinweise zum Dokument ... 4
1.1. Dokumentfunktion ... 4
1.2. Begriffe ... 4
1.3. Weitere Unterlagen ... 4
2. Sicherheitshinweise ... 5
2.1. Autorisiertes Personal ... 5
2.2. Bestimmungsgemäße Verwendung ... 5
2.3. Betriebssicherheit ... 5
3. Produktbeschreibung ... 6
3.1. Funktion ... 6
3.2. Aufbau ... 6
3.3. Typenschild ... 6
3.4. Produktcode ... 7
3.5. Abmessungen ... 7
3.6. Verpackung, Transport, Lagerung ... 7
3.7. Zubehör ... 7
4. Montage ... 8
4.1. Umgebungs- und Prozessbedingungen ... 8
4.2. Einbauort ... 8
4.3. Standrohr ... 9
4.4. Einbauhinweise ... 10
5. Elektrischer Anschluss ... 10
5.1. Elektronik Ausgang [O5-V] – RS485 Modbus-RTU ... 10
5.1.1. Funktion ... 10
5.1.2. Anschlussbelegung ... 10
5.1.3. Anschlusskabel ... 11
5.1.4. Anschlusshinweise ... 11
5.2. Elektronik Ausgang [O5-L] – IO-Link ... 11
5.2.1. Funktion ... 11
5.2.2. Anschlussbelegung ... 11
5.2.3. Anschlusskabel ... 12
5.2.4. Anschlusshinweise ... 12
6. Bedienung ... 14
6.1. Messgröße ... 14
6.1.1. Distanz ... 14
6.1.2. Füllstand / Volumen ... 14
6.1.3. Echo-Signalkurve ... 15
6.1.4. Signalfilter ... 15
6.2. Elektronik Ausgang [O5-V] – RS485 Modbus-RTU ... 16
6.2.1. Parameter ... 16
6.3. Elektronik Ausgang [O5-L] – IO-Link ... 16
6.3.1. Parameter ... 16
6.3.2. Schaltausgang So ... 16
6.3.3. Analogausgang Io ... 18
7. Fehlerdiagnose und Störungsbehebung ... 19
8. Instandhaltung ... 19
9. Reparatur ... 19
9.1. Demontage ... 19
9.2. Rücksendung ... 19
9.3. Entsorgung ... 19
10. Technische Daten ... 20
10.1. Eingang Distanz ... 20
10.2. Elektronik Ausgang [O5-V] – RS485 Modbus-RTU ... 20
10.3. Elektronik Ausgang [O5-L] – IO-Link ... 20
10.4. Schnittstelle - Bluetooth® ... 21
10.5. Umgebungsbedingungen ... 21
10.6. Werkstoffe ... 21
11. Revision ... 21

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

HINWEIS	Hinweise zur Vermeidung von Störungen, Fehlfunktionen, Geräte- oder Anlagenschäden.

WARNUNG	Nichtbeachten der Informationen kann ernsthaften oder tödlichen Personenschaden zur Folge haben.

[04-5]	Beispielhafter Hinweis auf eine Ausführungsvariante (>> Abschnitt Produktbeschreibung - Produktcode)

1.3. Weitere Unterlagen

Ergänzend zu diesem Dokument finden Sie im Internet unter www.acs-controlsystem.com weitere Unterlagen:

- EU-Konformitätserklärung (aktuelle Version)
- Herstellererklärungen
- Zertifikate
- IO-Link-Parameterliste
- 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-Sensor zur Messung von Distanzen, Füllständen und Volumen 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

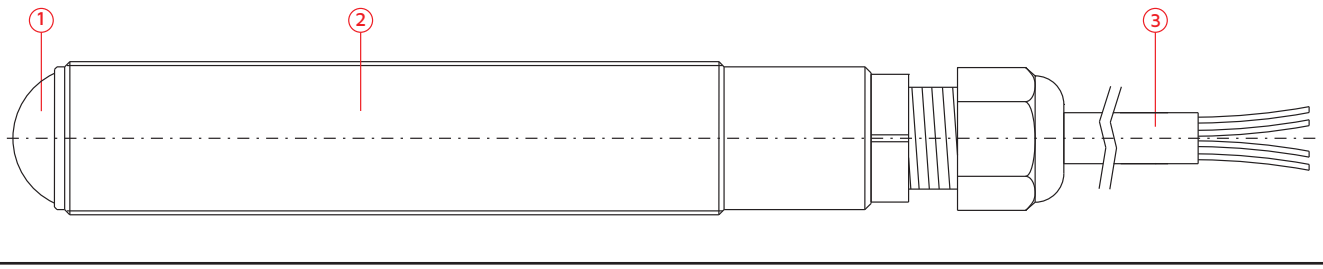
Das Gerät ist ein elektronischer Radar-Sensor zur Messung von Distanzen, Füllständen und Volumen in flüssigen Medien.

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 10 m.
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



(1) Sensorlinse
(2) Prozessanschluss / Anschlussgehäuse
(3) Tragkabel mit Stahlseele

Das Gerät wird über den Prozessanschluss (2) in die jeweilige Anlage eingebaut.

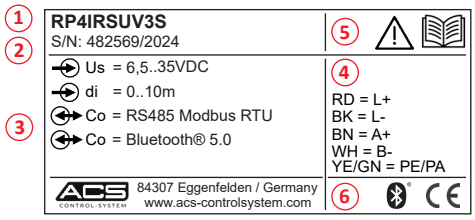
Das Radarsignal wird über die Sensorlinse (1) abgestrahlt bzw. empfangen. Das Signal wird von der im Anschlussgehäuse (2) integrierten Elektronik erfasst, einsprechend den Einstellungen verarbeitet und über Ausgänge am Anschlusskabel (3) ausgegeben. Parametrierung der integrierten Auswerteelektronik erfolgt per Bluetooth® über die App ACS SmartConnect (Android / iOS) oder über die kabelgebundene Schnittstelle.

Längenstabiles Tragkabel (3) mit Stahlseele und Abschirmgeflecht.

Eine Laserbeschriftung des Typenschildes gewährleistet die Identifizierbarkeit des Gerätes über die gesamte Lebensdauer.

3.3. Typenschild

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



(1) Produktcode
(2) Seriennummer
(3) Technische Daten
(4) Anschlussbelegung
(5) Sicherheitshinweise
(6) Zulassungen

3.4. Produktcode

RP4 [01][02][03][04][05][06][07][80][94][95][98]

01	Anwendungstyp	I	Industrie
02	Sensor	R	Radar FMCW
03	Zulassung	S	Standard
04	Prozessanschluss	U	Gewinde DIN 13 – M30x1,5
05	Elektronik – Ausgang	V	RS485 Modbus-RTU, 4-Leiter
05		L	IO-Link, Strom 0/4...20mA / 1x/2x Schalter PP, 3-/4-Leiter
06	Elektronik – Funktion	0	ohne
06		3	Temperatur -20°C...+70°C (-4°F...+158°F)
07	Elektrischer Anschluss	0	Kabel PE, Konfektionskit
07		K	Kabel PE, Litzen konfektioniert
07		H	Kabel PE, Konfektion Hydrolog HLF4
80	Länge L1	###.###	mm (≤ 300.000mm)

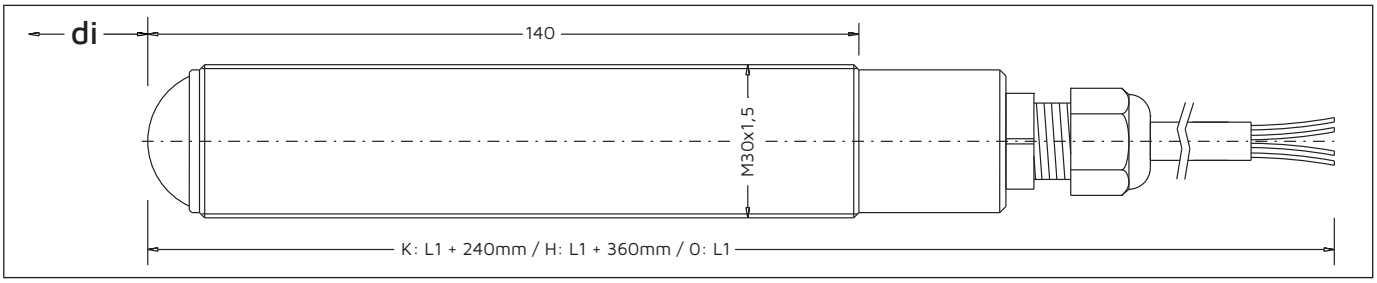
94	Zusatzoption	-SF	LABS-frei, silikonfrei / Lackverträgliche Ausführung
95	Zusatzoption	-ML	Messstellenbezeichnung / TAG - Laserbeschriftung
98	Zusatzoption	-KF	Konfiguration / Voreinstellung

Abweichende Ausführungen werden i.d.R. mit dem Buchstaben Y im Produktcode gekenneichnet.

3.5. Abmessungen

Abmessungen in mm

Der Parameter di kennzeichnet den Distanzmesswert mit dem jeweiligen Messbezugspunkt.



3.6. 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...+70°C
- Relative Luftfeuchte 20...85 %

3.7. Zubehör

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

- Einschweißmuffen
- Reduzierungen
- Dichtungen
- Anschlussleitungen
- Konfektionierbare Anschussbuchsen
- Speisetrennverstärker
- Anzeige- und Auswertegeräte
- Feldgehäuse
- Schnittstellenwandler

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, Tragkabel) 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 Medium abhängig:

- Es können Flüssigkeiten bis zu einem DK-Wert ≥ 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.

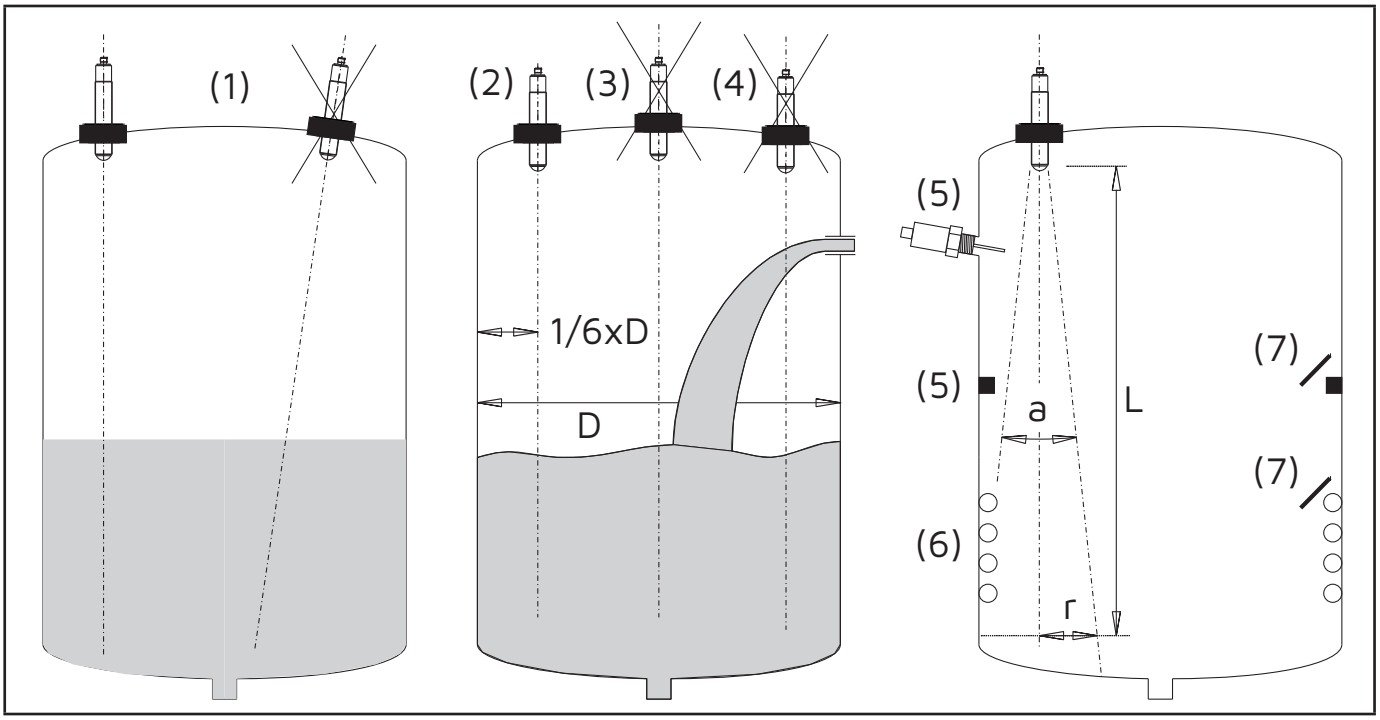
Der Sensor darf in beliebiger Ausrichtung montiert werden.

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.

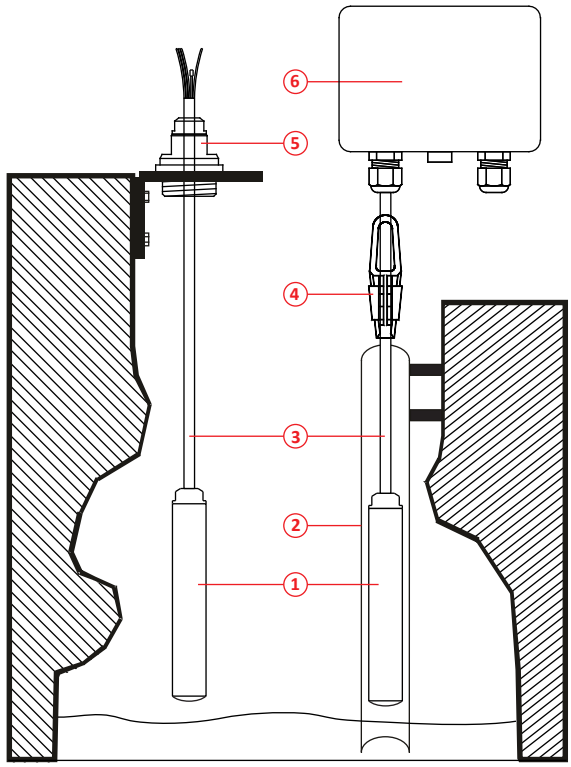
Besteht die Außenwand des Behälters aus einem nicht leitfähigen Material (z. B. Kunststoff, GFK) können Mikrowellen auch von aussenliegenden Störern (z. B. metallische Leitungen, Leitern, Roste, etc.) reflektiert werden. Es sollten sich deshalb auch ausserhalb des Behälters keine derartigen Störer im 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 Messungen durch den Befüllstrom hindurch ist zu vermeiden.
(5) Einbauten wie Grenzschalter 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 a (» Abschnitt Technische Daten) lässt sich mit folgender Gleichung ermitteln: r = tan (a / 2) * L

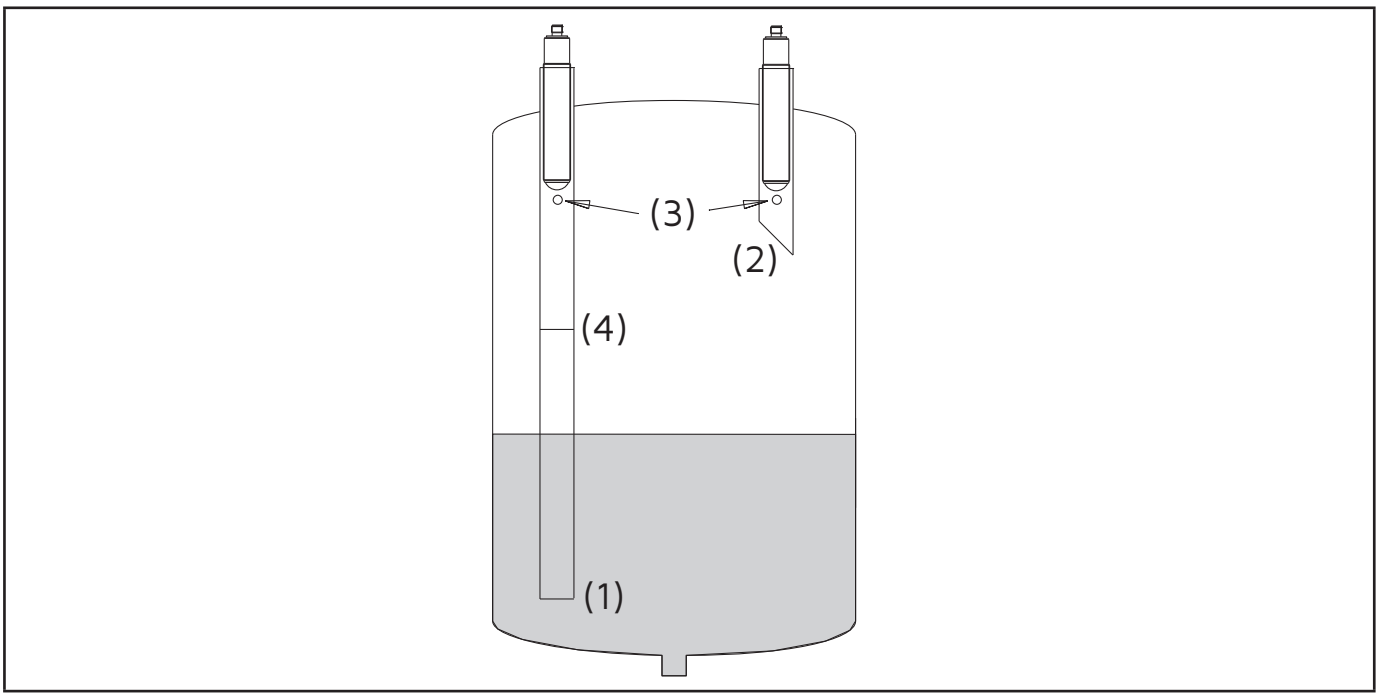
Das Kabelende muss in einem trockenen Raum oder in einem geeigneten Anschlusskasten enden.



① Füllstandsensor
② Führungsrohr
③ Tragkabel (Biegeradius > 80mm)
④ Abspannklemme – siehe Zubehör
⑤ Montageschraube – siehe Zubehör
⑥ Feldgehäuse – siehe Zubehör

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, ggf. 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	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.

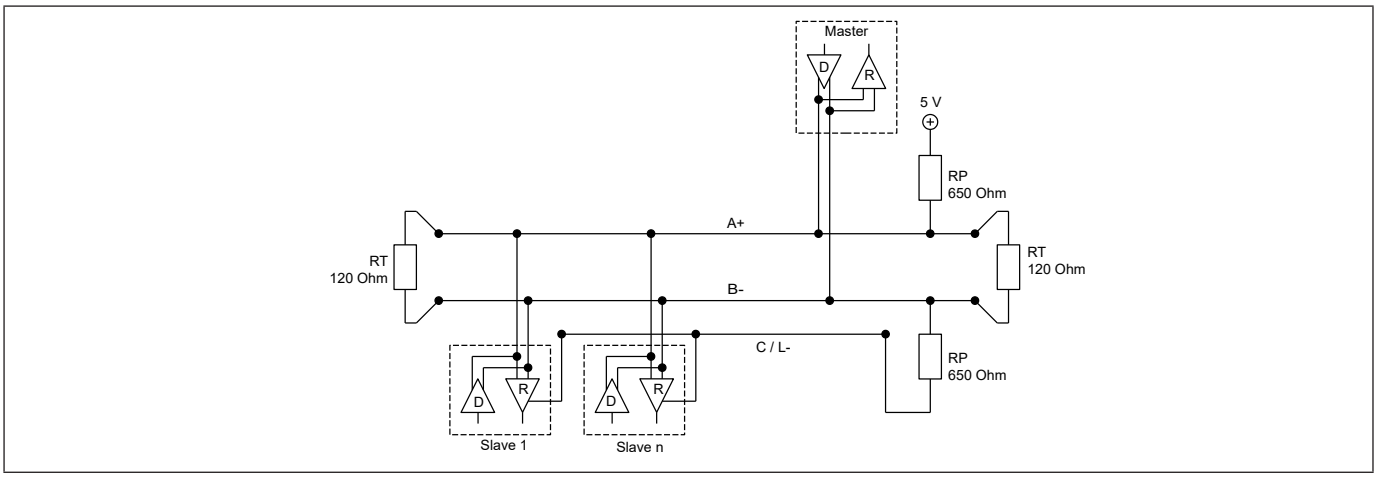
Das Festziehen der Befestigungsmuttern darf nur am Sechskant mittels eines passenden Schraubenschlüssels mit höchstens dem maximal zulässigen Anzugsdrehmoment (» Abschnitt Produktbeschreibung - Abmessungen) erfolgen.

5. Elektrischer Anschluss

5.1. Elektronik Ausgang [05-V] – RS485 Modbus-RTU

5.1.1. Funktion

Das Modbus-Protokoll ist ein Kommunikationsprotokoll, das auf einer Master/Slave-Architektur basiert.
Alle Geräte werden über zwei Datenleitungen (A+ / B-) und über eine COMMON-Leitung (C/L-) verbunden.



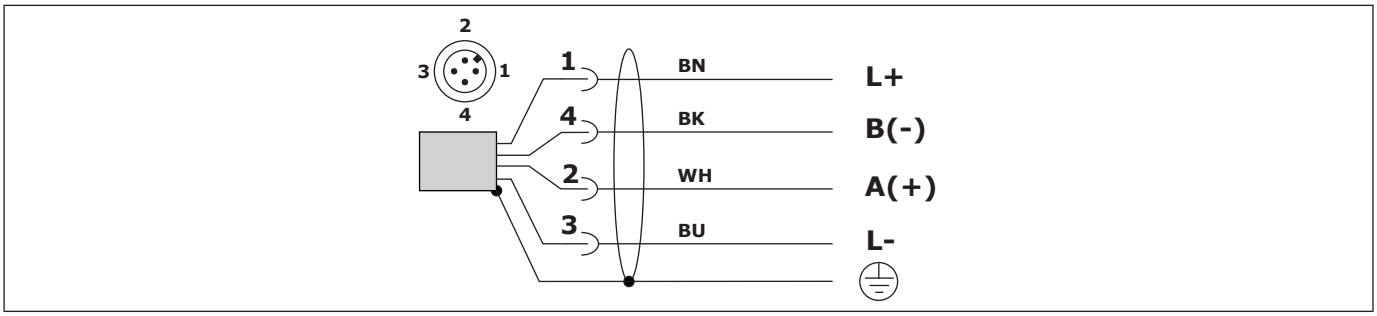
Eine Original-RS485 erlaubt den Anschluss von 32 Slaves in einem Segment. Das Gerät verfügt über eine Last von nur 1/8 der Standardlast (Rin ≥ 96 kΩ), so dass theoretisch bis zu 256 der Geräte in einem Netzwerksegment betrieben werden können. Die Anzahl ist allerdings durch den Modbus-Adressraum auf 247 begrenzt.

Die beiden Abschlusswiderstände RT verhindern Reflexionen auf den Datenleitungen. Der optimale Widerstandswert hängt vom Wellenwiderstand des verwendeten Kabels ab, jedoch ist ein Wert von 120 Ohm eine gängige Wahl.

Das Polarisierungsnetzwerk wird benötigt, um geeignete Potentiale zu gewährleisten, wenn keines der Geräte sendet und somit die Leitungen A+ und B- undefiniert (hochohmig) sind. Der Wert von RP hängt z.B. von Buslast oder den Abschlusswiderständen ab. Empfohlene Werte liegen zwischen 450 Ohm und 650 Ohm.
Die Verwendung eines Polarisationsnetzwerks wird empfohlen, um ein stabiles Netzwerk zu erhalten. Üblicherweise sind die Polarisationswiderstände im Mastergerät enthalten, ggf. zuschaltbar.

Die Geräte in Bustopologie (Linie) anordnen. Stichleitungen vermeiden.

5.1.2. Anschlussbelegung



5.1.3. Anschlusskabel

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

Kabel 4adrig gemäß EIA485 Empfehlung verwenden:

Impedanz	135...165Ω @ 3...20Mhz
Kabelkapazität	< 30pF/m
Kabeldurchmesser	> 0,64mm
Kabelquerschnitt	0,34 mm2 / AWG 22
Loop Widerstand	< 110Ω/km
Abschirmung	Geflechtschirm / Abschirmfolie
Kabellänge	38400 Baud ≤ 1200m

5.1.4. Anschlusshinweise

WARNUNG	Die Montage des Gerätes nur in spannungslosem Zustand durchführen.

HINWEIS	Zur Inbetriebnahme alle angeschlossenen Steuergeräte abschalten.

Maximal zulässige Versorgungsspannung Us an den Anschlüssen L+/L- beachten:

- Us = 6...35VDC

Das Gerät erden, bevorzugt über den metallischen Prozessanschluss, alternativ über den Kabelschirm.

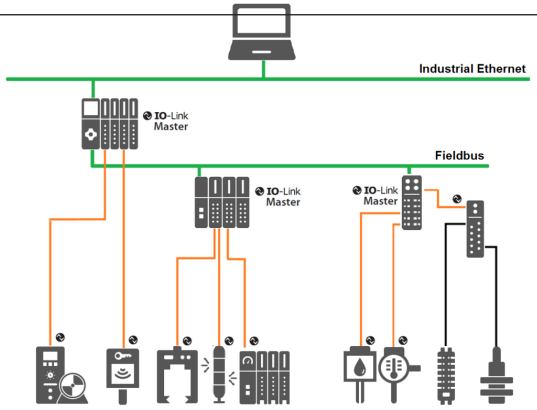
Kabel getrennt von leistungsführenden Leitungen verlegen, Kabelschirm erden.

5.2. Elektronik Ausgang [05-L] – IO-Link

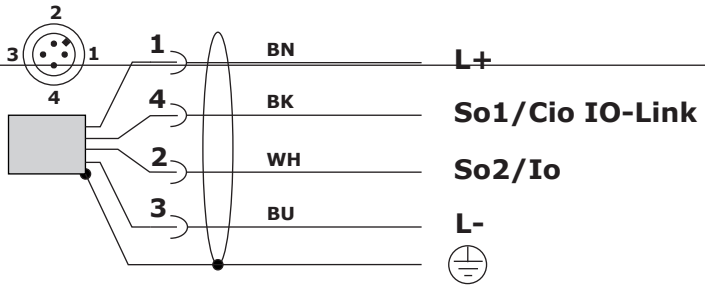
5.2.1. Funktion

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.



5.2.2. Anschlussbelegung



5.2.3. 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.

5.2.4. Anschlusshinweise

WARNUNG	Die Montage des Gerätes nur in spannungslosem Zustand durchführen.

HINWEIS	Zur Inbetriebnahme alle angeschlossenen Steuergeräte abschalten.

HINWEIS	Induktive Lasten (Hilfsschütze, Magnetventile) an Schaltausgängen nur mit Freilaufdiode oder RC-Glied betreiben.

Maximal zulässige Versorgungsspannung Us an den Anschlüssen L+/L- beachten:

- Us = 9...35VDC
- Us = 18...30VDC, IO-Link

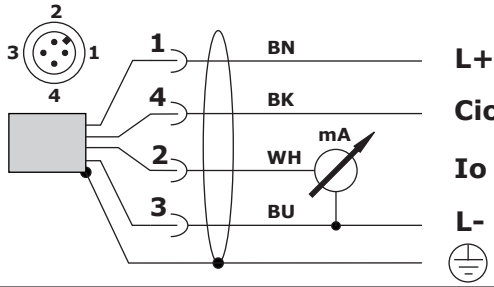
Maximal zulässigen Lastwiderstand RL des Analogausganges beachten:

- RL ≤ (Us - 8V) / 22mA

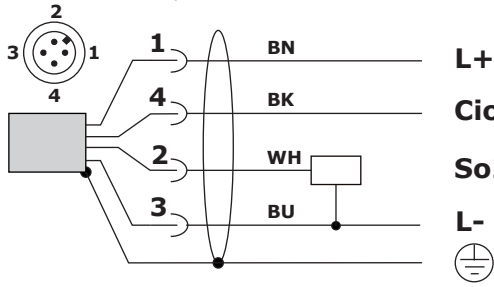
Das Gerät erden, bevorzugt über den metallischen Prozessanschluss, alternativ über den Kabelschirm.

Kabel getrennt von leistungsführenden Leitungen verlegen, Kabelschirm erden.

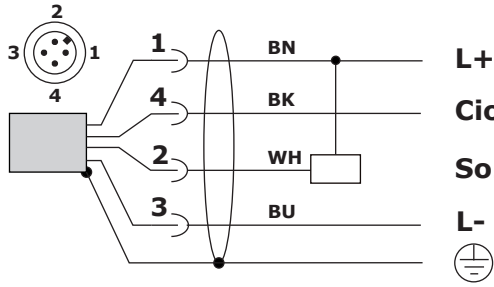
Out1 – IO-Link
Out2 – Strom 0/4...20mA



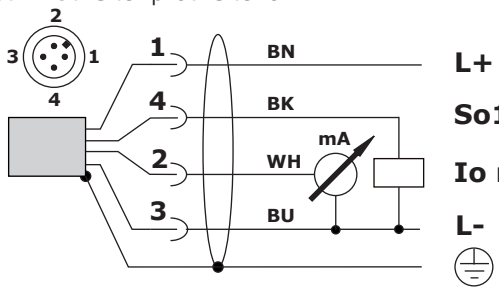
Out1 – IO-Link
Out2 – Schalter p-schaltend



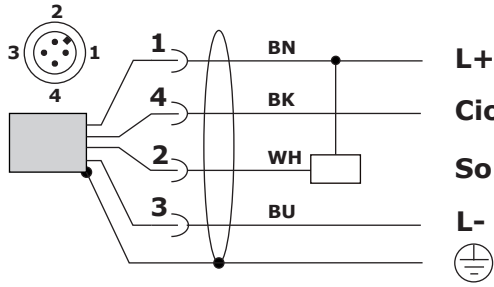
Out1 – IO-Link
Out2 – Schalter n-schaltend



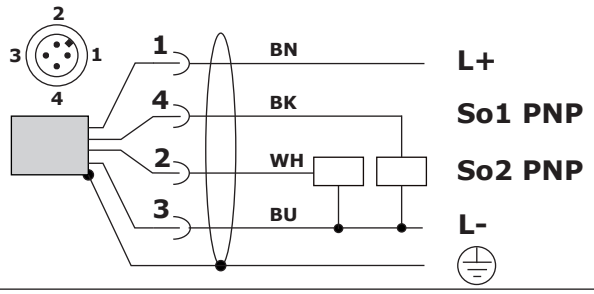
Out1 – Strom 0/4...20mA
Out2 – Schalter p-schaltend



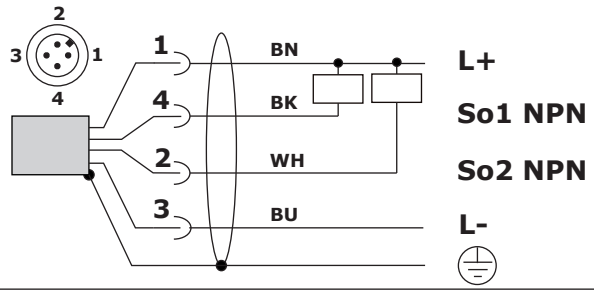
Out1 – Strom 0/4...20mA
Out2 – Schalter n-schaltend



Out1 – Schalter p-schaltend
Out2 – Schalter p-schaltend



Out1 – Schalter n-schaltend
Out2 – Schalter n-schaltend



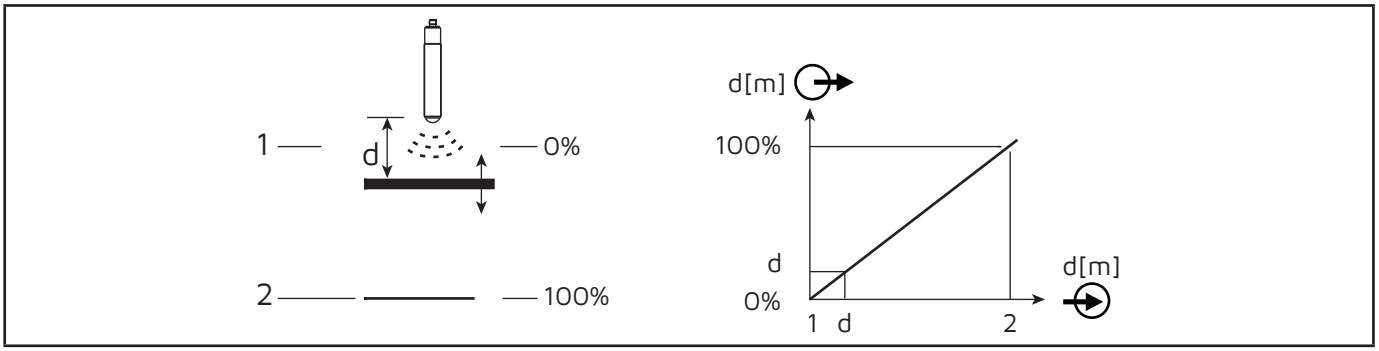
6. Bedienung

Die Bedienung erfolgt über die App ACS SmartConnect (Android / iOS) oder über die kabelgebundene Schnittstelle.

6.1. Messgröße

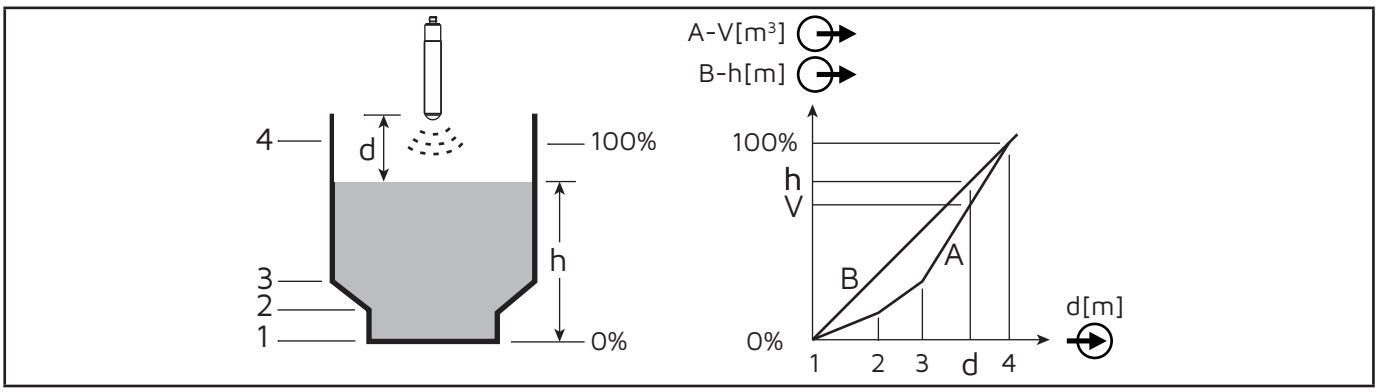
6.1.1. Distanz

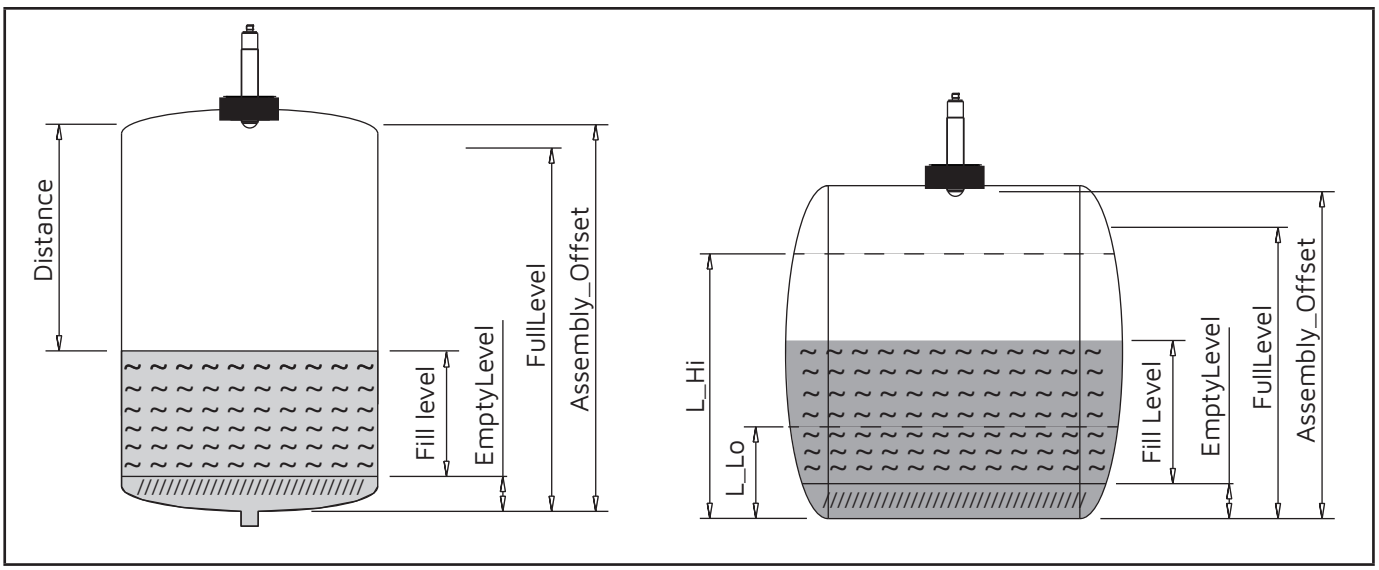
Der Abstand von einem detektierbaren Objekte zum Sensor. Dies entspricht dem Grundmesswert



6.1.2. Füllstand / Volumen

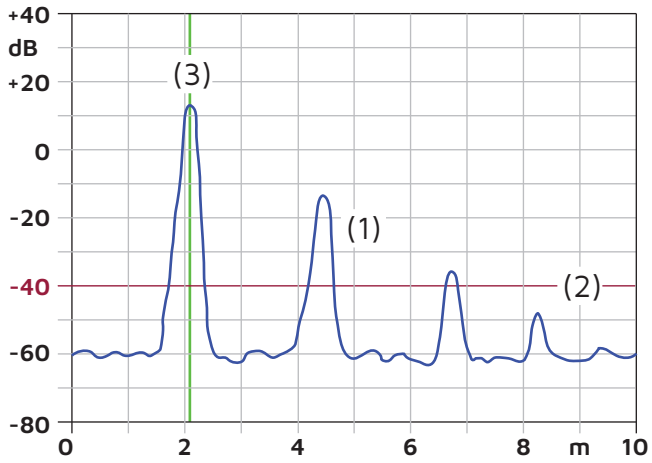
Der Abstand von einer detektierbaren Flüssigkeitsoberfläche zum Sensor kann in einen Füllstandmesswert oder ein Volumen umgerechnet und ggf. linearisiert werden.





6.1.3. Echo-Signalkurve

(1) - Echo-Signalkurve
(2) - Bewertungschwellwert
(3) - Prozesswert



6.1.4. Signalfilter

Der Signalfilter erlaubt es, ein korrektes Messsignal festzulegen:

Parameter	Default	Option	Beschreibung
Filter	Slow	Jumpy	sprunghaft: das erste als gültig bewertete Signal - Bild (1)
		Fast	schnell 0,5m/s: Ausblendung sehr schneller Signalsprünge
		Slow	langsam 1m/s: Ausblendung schneller Signalsprünge
		Max. Peak	Maximalwert: stärkstes/höchstes Signal - Bild (2)

Bild (1) - sprunghaft >> erster gültiger Wert

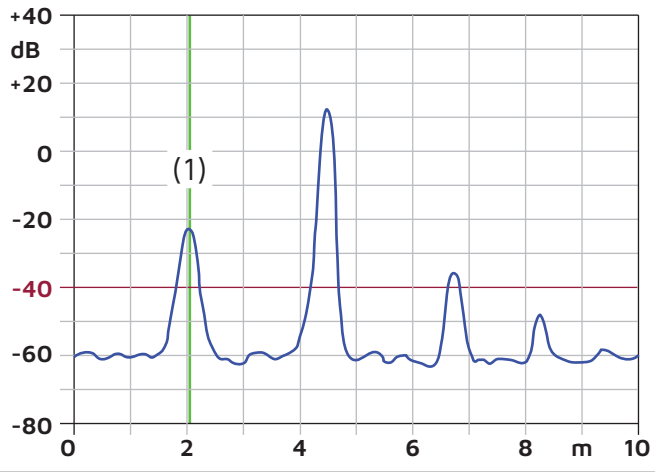
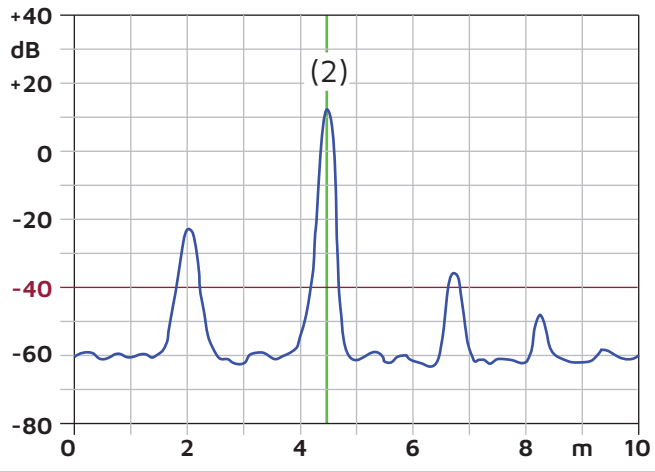


Bild (2) - Maximalwert >> stärkstes, höchstes Signal



6.2. Elektronik Ausgang [05-V] – RS485 Modbus-RTU

Die Bedienung erfolgt über die App ACS SmartConnect (Android / iOS) oder über die kabelgebundene Schnittstelle.
Informationen für Installation und Umgang mit Interface und Bediensoftware sind nicht Bestandteil dieser Anleitung.

6.2.1. Parameter

Die Parameterdatei und die Beschreibung können von der Website www.acs-controlsystem.com heruntergeladen werden.
Für alle Parameter sind Einstellbereiche und Standardwerte angegeben.

6.3. Elektronik Ausgang [05-L] – IO-Link

Die Bedienung erfolgt über die App ACS SmartConnect (Android / iOS) oder über die kabelgebundene Schnittstelle.
Informationen für Installation und Umgang mit Interface und Bediensoftware sind nicht Bestandteil dieser Anleitung.

6.3.1. Parameter

Die Parameterdatei und die Beschreibung können von der Website www.acs-controlsystem.com heruntergeladen werden.
Für alle Parameter sind Einstellbereiche und Standardwerte angegeben.

6.3.2. 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

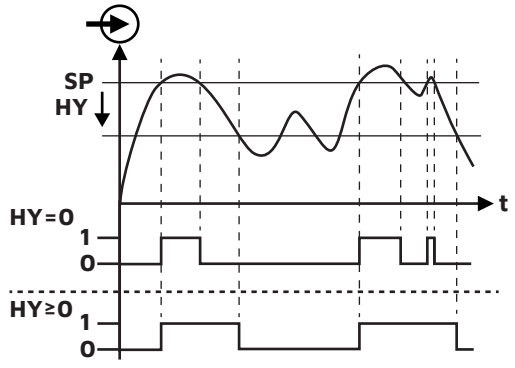
Für die Schaltausgänge sind verschiedene Schaltfunktionen [O1_Conf/O2_Conf+Switch Mode] einstellbar:

Deaktiviert - deactivated
Der Schaltausgang ist deaktivert und damit hochohmig.

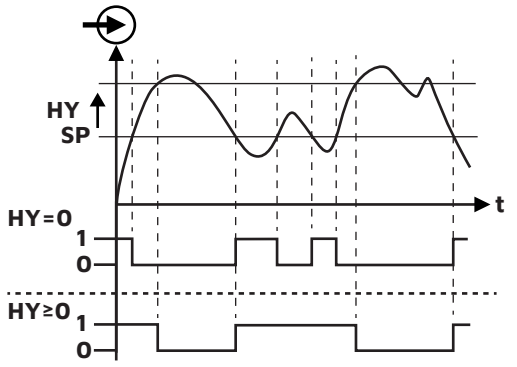
Einpunktfunktion - Single Point Mode
Der Schaltausgang wird aktiviert, wenn der Messwert den Schaltpunkt [O1_SP/O2_SP] überschreitet und die Einschaltverzögerungszeit [O1_dS/O2_dS] abgelaufen ist.
Der Schaltausgang wird deaktiviert, wenn der Messwert den Schaltpunkt [O1_SP/O2_SP] unterschreitet und die 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 ist 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



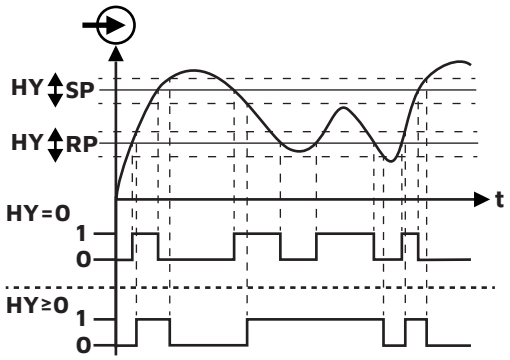
Fensterfunktion - Window Mode

Der Schaltbereich wird durch Angabe von Schaltpunkt [O1_SP/O2_SP] und Rückschaltpunkt [O1_RP/O2_RP] festgelegt.

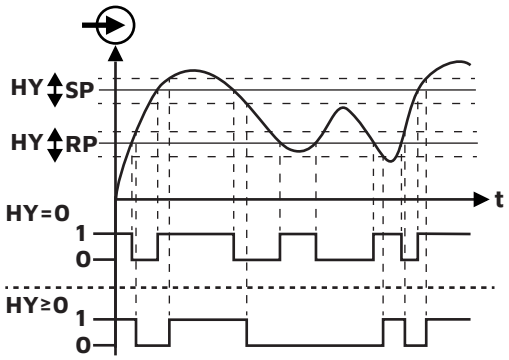
Der Schaltausgang wird aktiviert, wenn der Messwert innerhalb des durch Schaltpunkt [O1_SP/O2_SP] und Rückschaltpunkt [O1_RP/O2_RP] definierten Bereiches liegt und die Einschaltverzögerungszeit [O1_dS/O2_dS] abgelaufen ist.
Der Schaltausgang wird deaktiviert, wenn der Messwert außerhalb des durch Schaltpunkt [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

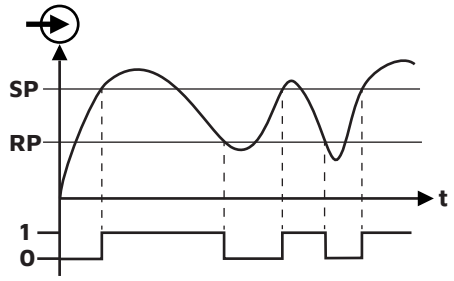


Zweipunktfunktion - Two Point Mode Mode

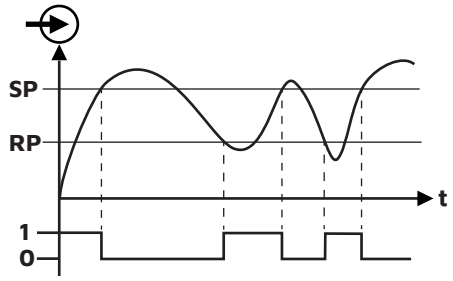
Der Schaltbereich wird durch Angabe von Schaltpunkt [O1_SP/O2_SP] und Rückschaltpunkt [O1_RP/O2_RP] festgelegt.

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)

6.3.3. Analogausgang Io

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

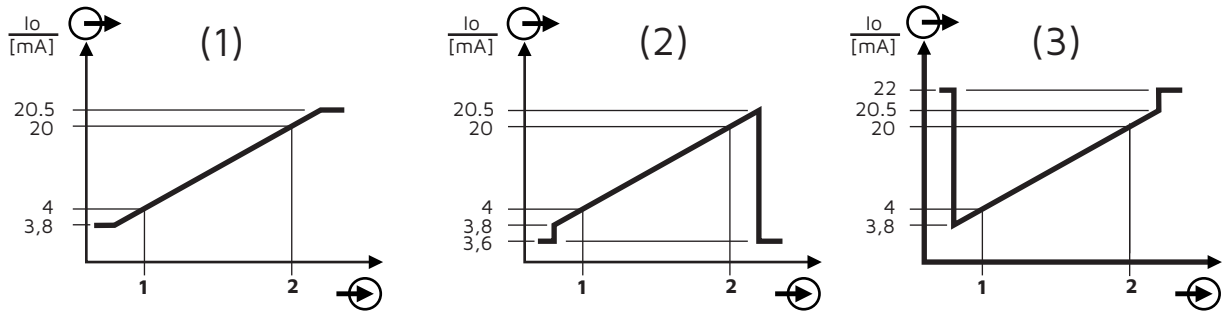
- 0 – 20 mA Ausgangsignalbereich 0...20,5mA
- 4 - 20mA Ausgangsignalbereich 3,8...20,5mA
- 20 – 0 mA Ausgangsignalbereich 20,5...0mA
- 20 – 4 mA Ausgangsignalbereich 20,5... 3,8mA

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

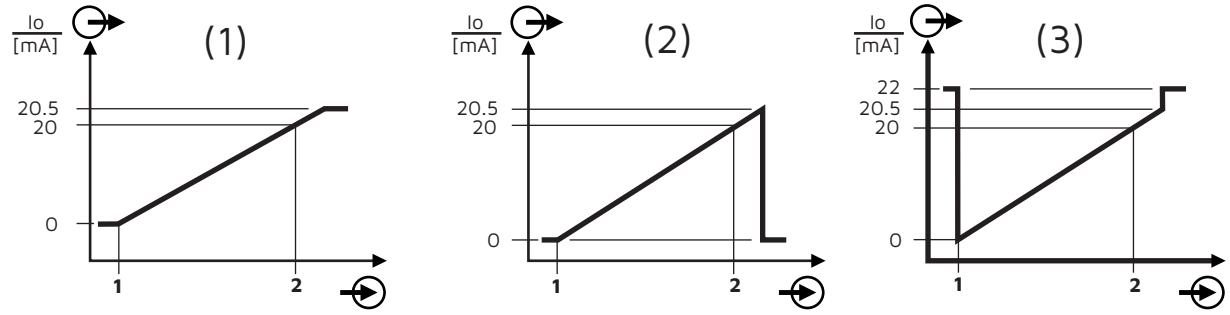
Verhalten des Ausgangstromwertes bei Überschreitung des Ausgangsignalbereiches gemäß Namur NE43:

- (1) Halten Endwert 0/3,8mA/20,5mA
- (2) Sprung ≤ 3,6mA
- (3) Sprung ≥ 21mA (22mA)

Ausgangssignal 4-20mA



Ausgangssignal 0-20mA



7. Fehlerdiagnose und Störungsbehebung

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

Störmeldungen Elektronik Ausgang [03-L] – IO-Link:

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 Störungsfall überprüfen:

Komponente / Bereich	Prüfung	Beseitigung
Gehäuse	Beschädigung	Gerät austauschen bzw. zur Reparatur einsenden
Sensorlinse	Verschmutzung	Gerät reinigen bzw. zur Reparatur einsenden
	Beschädigung	Gerät austauschen bzw. zur Reparatur einsenden
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

Kann die Störung nicht beseitigt werden, dann wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

8. Instandhaltung

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.

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

WARNUNG	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 steht unter https://www.acs-controlsystem.com im Download-Bereich zur Verfügung 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 ACS 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 ACS zur Entsorgung zurückgegeben werden. Die Rückgabe erfolgt gemäß den allgemeinen Geschäftsbedingungen oder individuell vereinbarten Bedingungen von ACS.

10. Technische Daten

Referenzbedingungen	Ta = +15°C..+25°C (+59°F..+77°F) / pa = 860..1060kPa / r.F. = 45..75% Us = 24VDC±0,1V / ton = 240s Reflektor: Metallplatte mit Kantenlänge ≥ 20cm Keine größeren Störreflexionen innerhalb des Strahlkegels Filter = Jumpy / Messinterval = 0.05 / Dämpfung = 0.00
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 ... 10m (FSI)
Blindzone	≤ 30cm
Auflösung	≤ 1mm
Kennlinienabweichung	≤ ±0,1%FSI (Linearität + Widerholgenauigkeit + 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 Ausgang [05-V] – RS485 Modbus-RTU

Schnittstelle - Co	
Spezifikation	RS485, bidirektional / Modbus-RTU / 4,8...38,4 kBaud
Eingangswiderstand	112kΩ
Zeitverhalten t90-min	≤ 100ms (td = 0s)
Hilfsenergie	
Versorgungsspannung Us	6...35VDC verpolungsgeschützt / Restwelligkeit ≤ 2Vpp
Eingangsstrom Is	≤ 20mA (Co = 0mA)
Einschaltverzögerungszeit	≤ 0,5s (td = 0s)

10.3. Elektronik Ausgang [05-L] – IO-Link

Schnittstelle - Co	
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)
Schaltausgang - So	
Spezifikation	2x PP (Push-Pull), schaltend auf +L/-L
Ausgangssignal Uo	≤ 0,2V...≥ (Us – 2V) / Io = 0...200mA (strombegrenzt ≤ 450mA, kurzschlussfest)
Schaltverzögerungszeit	≤ 30µs (RL ≤ 3kR / Io ≥ 4,5mA)
Schaltzyklen	≥ 100.000.000

Analogausgang – Io	
Signalbereich	4...20mA: Signalbereich 3,8...20,5mA, Fehler ≤ 3,6mA / ≥ 21mA (22mA) 0...20mA: Signalbereich 0...20,5mA, Fehler ≤ 0,05mA / ≥ 21mA (22mA)
Auflösung	≤ 1µA
Zulässige Bürde RL	≤ (Us - 8V) / 22mA
Einfluss Hilfsenergie	≤ ±0,5µA/V
Einfluss Temperatur Ta	≤ ±0,5µA/K
Hilfsenergie	
Versorgungsspannung Us	IO-Link inaktiv: 9...35VDC verpolungsgeschützt / Restwelligkeit ≤ 2Vpp IO-Link aktiv: 18...30VDC verpolungsgeschützt / Restwelligkeit ≤ 2Vpp
Eingangsstrom Is	≤ 20mA (Co / So / Io = 0mA)
Einschaltverzögerungszeit	≤ 0,5s (td = 0s)

10.4. Schnittstelle - Bluetooth®

Standard	Bluetooth® 5.2
Spezifikation	2Mbit/s, Advertising Mode 2s
Sendeleistung	≤ 0,1W
Reichweite	Outdoor max. 200m / Indoor max. 40m

10.5. Umgebungsbedingungen

Prozesstemperatur Tp	-20...+70°C (-4°F... +158F)
Prozessdruck	-0,2...+0,5bar
Umgebungstemperatur Ta	-20...+70°C (-4°F... +158F)
Schutzart	IP65/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)
Überspannungsschutz	Integrierter Überspannungsschutz (EN/IEC 61000-4-5)
	Isolationsspannung ≥ 50VDC / Nennableitstrom 10kA (8/20µs)
Schutzklasse	III
Verschmutzungsgrad	4
Einsatzhöhe	2000m über NN
MTTF	[05-V]: 213 Jahre / [05-L]: 214 Jahre
Gewicht	0,2kg + (L1 x 0,068kg/m)

10.6. Werkstoffe

nicht prozessberührend	PE-HD, POM, PA, FKM/FPM, PE, PUR, Epoxid
Tragkabel	Bruchkraft Stahlseele > 920N Biegeradius > 80mm Querschnitt Litzen 0,22mm2 Widerstand 90Ohm/km

11. Revision

Version	**Änderungen**
BA06.25	Erstausführung

CONTROL-SYSTEM

FEEL FREE TO
CONTACT US

ACS-CONTROL-SYSTEM GmbH
Lauterbachstr. 57
D- 84307 Eggenfelden
info@acs-controlsystem.de
www.acs-controlsystem.com
+49 (0) 8721-9668-0