

BEDIENUNGSANLEITUNG

RADARCONT® RU4

Elektronischer

Radarsensor

mit frei strahlenden 122

GHz FMCW-Signal

für Distanz- und

Füllstandmessungen



umn_fam_ru4_vs1.01_de

07/2026



Inhalt

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	7
3.1	Funktion.....	7
3.2	Aufbau	8
3.3	Typenschild.....	9
3.4	Produktcode	9
3.5	Abmessungen	11
3.7	Verpackung, Transport, Lagerung.....	13
4	Montage	14
4.1	Umgebungs- und Prozessbedingungen.....	14
4.2	Einbauort.....	14
4.3	Standrohr	16
4.4	Einbauhinweise.....	17
5	Elektrischer Anschluss	18
5.1	Elektronik Ausgang – RS485 Modbus-RTU – [05-V]	18
5.1.1	Funktion.....	18
5.1.2	Anschlussbelegung.....	19
5.1.3	Anschlusskabel.....	19
5.1.4	Anschlusshinweise.....	20
5.2	Elektronik Ausgang [05-L] – IO-Link.....	20
5.2.1	Funktion.....	20
5.2.2	Anschlussbelegung.....	21
5.2.3	Anschlusskabel.....	22
5.2.4	Anschlusshinweise.....	22

6	Bedienung.....	26
6.1	Messgröße.....	26
6.1.1	Distanz.....	26
6.1.2	Füllstand.....	26
6.1.3	Echo-Signalkurve.....	28
6.1.4	Signalfilter	28
6.2	Elektronik Ausgang – RS485 Modbus-RTU – [05-V]	29
6.3	Elektronik Ausgang [05-L] – IO-Link	30
6.3.1	Parameter.....	30
6.3.2	Schaltausgang So	30
6.3.3	Analogausgang Io	33
7	Fehlerdiagnose und Störungsbehebung	35
8	Instandhaltung.....	37
9	Reparatur.....	38
9.1	Demontage	38
9.2	Rücksendung	38
9.2.1	9.3 Entsorgung	39
10	Technische Daten.....	40
10.1	Eingang Distanz	40
10.2	Ausgänge.....	41
10.2.1	Elektronik Ausgang – RS485 Modbus-RTU – [05-V].....	41
10.2.2	Elektronik Ausgang [05-L] – IO-Link	41
10.3	Schnittstelle - Bluetooth®.....	43
10.4	Umgebungsbedingungen.....	43
10.5	Werkstoffe.....	44
11	Revision.....	45

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 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 ernsthafte oder tödliche Personenschäden zur Folge haben.

[04-5]

Hinweis auf eine Ausführungsvariante >> Abschnitt Produktcode

1.3 Weitere Unterlagen

Ergänzend zu diesem Dokument finden Sie im Internet weitere Unterlagen.

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 der Betriebsanleitung und den gültigen Normen 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 sind vor Verwendung auf Verträglichkeit mit den 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.

Eingriffe über die 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.

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

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 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 Fremdoobjekte 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

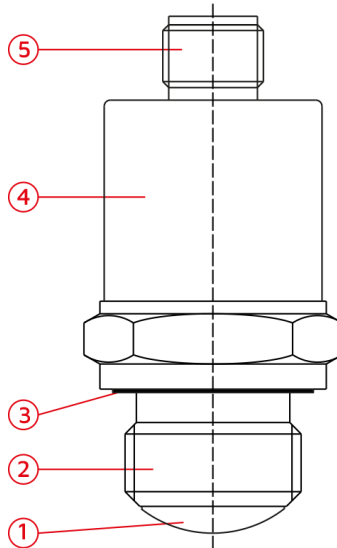


Bild 3.1: grf00131_cmp_ru4sr

- (1) Sensorlinse
- (2) Prozessanschluss
- (3) Prozessdichtung
- (4) Anschlussgehäuse
- (5) Steckverbinder

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 (2) integrierten Elektronik erfasst, einsprechend den Einstellungen verarbeitet und über Ausgänge am Steckverbinder (3) 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.

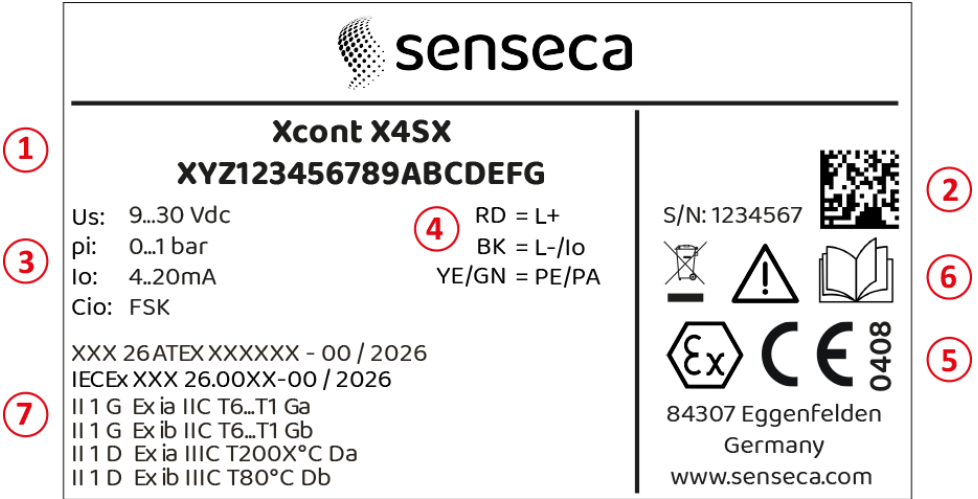


Bild 3.2: grf00002_lab001

- (1) Produktcode
- (2) Seriennummer
- (3) Technische Daten
- (4) Elektrischer Anschluss
- (5) Zulassungen
- (6) Sicherheitshinweise
- (7) Zündschutzart

3.4 Produktcode

RU4 [01][02][03][04][05][06][94][95][98]

	Gerät	RU4	Radarsensor kompakt
01	Anwendungstyp	S	Standard
02	Sensor	R	Radar FMCW
03	Zulassung	S	Standard

04	Prozessanschluss	9	Gewinde ISO 228-1 – G½“A, DIN EN ISO 1179-2 E
04		8	Gewinde ISO 228-1 – G¾“A, DIN EN ISO 1179-2 E
04		5	Gewinde ISO 228-1 – G1“A, DIN EN ISO 1179-2 E
05	Elektronik – Ausgang	V	RS485 Modbus-RTU, 4-Leiter
05		L	IO-Link, Strom 0/4...20 mA / 1x/2x Schalter PP, 3-/4-Leiter
06	Elektrischer Anschluss	S	Stecker M12-A-4P

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 gekennzeichnet.

3.5 Abmessungen

Abmessungen in mm

Der Parameter d_i kennzeichnet den Distanzmesswert mit dem jeweiligen Messbezugspunkt.

Gewinde ISO 228-1 – G1/2", ISO 1179-2 E – [04-9]

Prozessdruck $P_{max} = -1...10$ bar

Anzugsdrehmoment $M_{max} = 50$ Nm

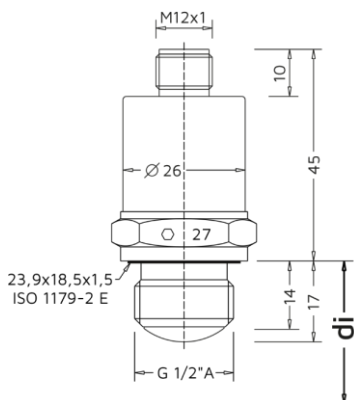


Bild 3.3: grf00132_dim_ru4_04_9

Gewinde ISO 228-1 – G3/4", ISO 1179-2 E – [04-8]

Prozessdruck $P_{max} = -1...10$ bar

Anzugsdrehmoment $M_{max} = 50$ Nm

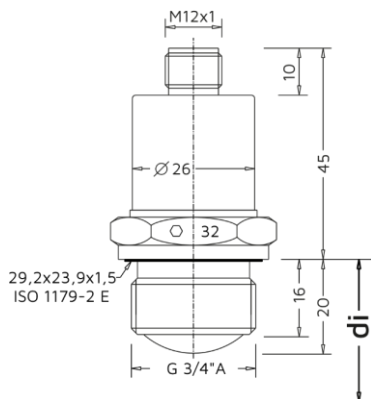


Bild 3.4: grf00133_dim_ru4_04_8

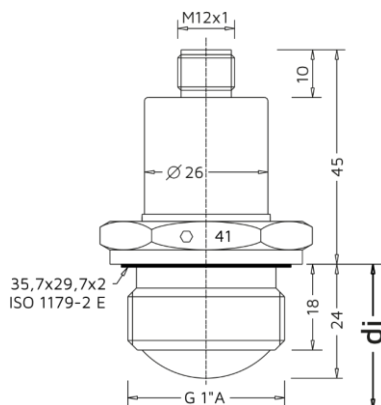
Gewinde ISO 228-1 - G1", ISO 1179-2 E - [04-5]Prozessdruck $P_{\max} = -1...20$ barAnzugsdrehmoment $M_{\max} = 50$ Nm

Bild 3.5: grf00134_dim_ru4_04_5

3.7 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...+85 °C
- Relative Luftfeuchte 20...85 %

3.7 Zubehör

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

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 (siehe 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 ≥ 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 (siehe Abschnitt Produktbeschreibung - Abmessungen).

Im Bereich der Blindzone (minimaler Messbereich siehe 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.

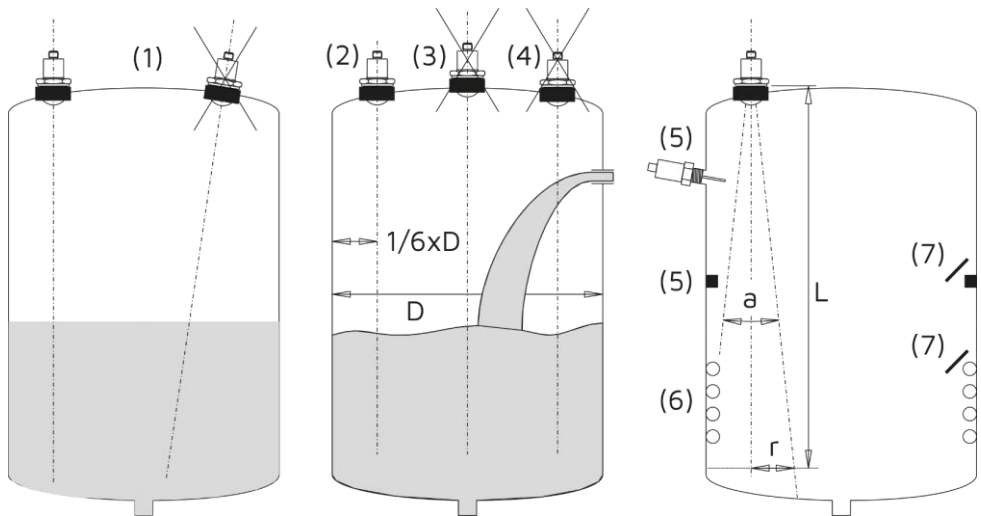


Bild 4.1: grf00135_ins_ru4sr_1

- (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.

(8) Der Radius r des Erfassungsbereiches im Abstand L beim Öffnungswinkel α (» 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, ggf. ist das Rohr regelmäßig zu reinigen.

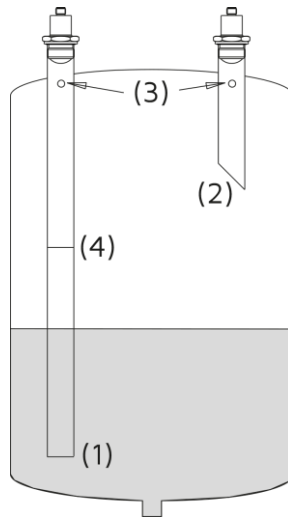


Bild 4.2: grf00136_ins_ru4sr_2

- (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...10 mm) vorzusehen.
- (4) Große Spalte und starke Schweißnähte im Rohrrinneren 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 (siehe Abschnitt Produktbeschreibung - Abmessungen) erfolgen.

5 Elektrischer Anschluss

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

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.

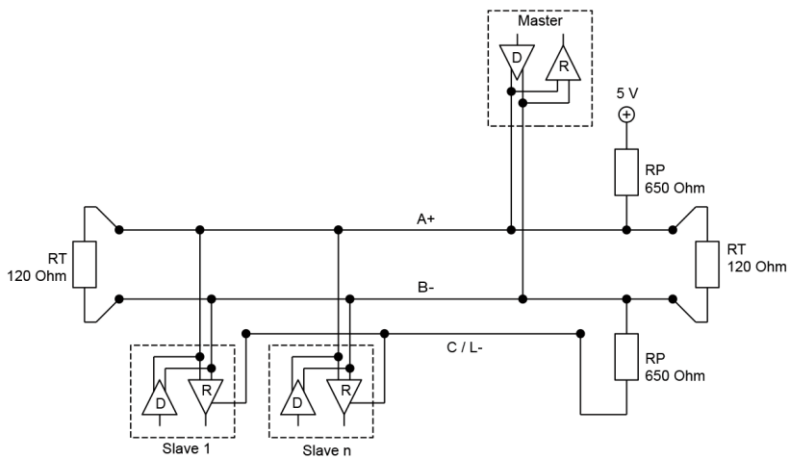


Bild 5.1: grf00011_eac_modbus_line_termination

Eine Original-RS485 erlaubt den Anschluss von 32 Slaves in einem Segment. Das Gerät verfügt über eine Last von nur 1/8 der Standardlast ($R_{in} \geq 96 \text{ kOhm}$), 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...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

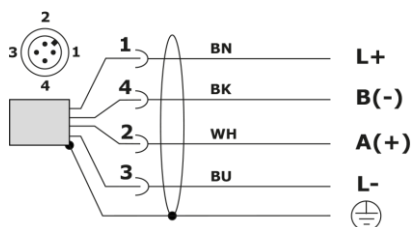


Bild 5.2: grf00029_eac_m12_4p_4w_rs485

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...165 Ohm @ 3...20 Mhz
Kabelkapazität	< 30 pF/m
Kabeldurchmesser	> 0,64 mm
Kabelquerschnitt	0,34 mm ² / AWG 22
Loop Widerstand	< 110 Ohm/km
Abschirmung	Geflechschirm / Abschirmfolie
Kabellänge	38400 Baud ≤ 1200 m

5.1.4 Anschlusshinweise



WARNUNG

Die Montage des Gerätes nur in spannungslosem Zustand durchführen.

HINWEIS

Zur Inbetriebnahme alle angeschlossenen Steuergeräte abschalten.

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

- $U_s = 6...35 \text{ Vdc}$

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.

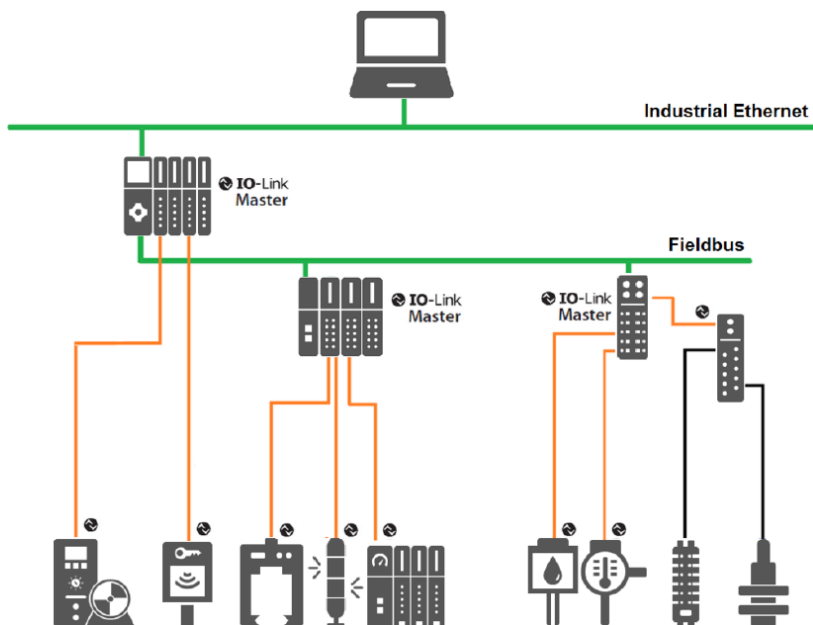


Bild 5.3: grf00030_eac_io_link

5.2.2 Anschlussbelegung

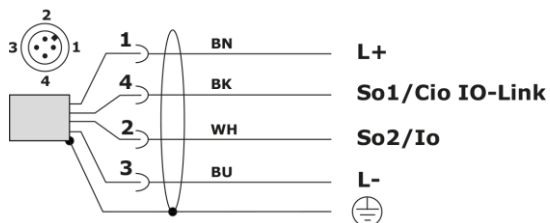


Bild 5.4: grf00031_eac_m12_4p_4w_io

5.2.3 Anschlusskabel

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

Kabel max. 20 m, 3adrig 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 U_s an den Anschlüssen L+/L- beachten:

- $U_s = 9...35 \text{ Vdc}$
- $U_s = 18...30 \text{ Vdc}$, IO-Link

Maximal zulässigen Lastwiderstand R_L des Analogausganges beachten:

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

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

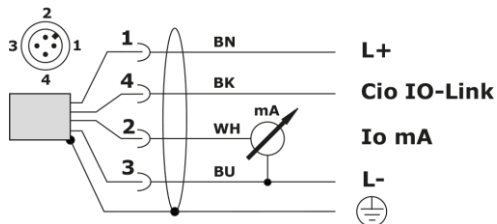


Bild 5.5: grf00033_eac_m12_4p_4w_io_ma

Out1 – IO-Link / Out2 – Schalter p-schaltend

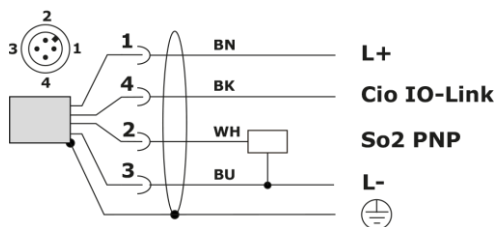


Bild 5.6: grf00034_eac_m12_4p_4w_io_snp

Out1 – IO-Link / Out2 – Schalter n-schaltend

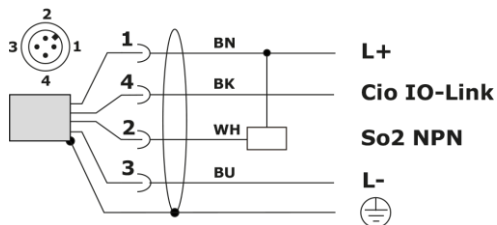


Bild 5.7: grf00035_eac_m12_4p_4w_io_snpn

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

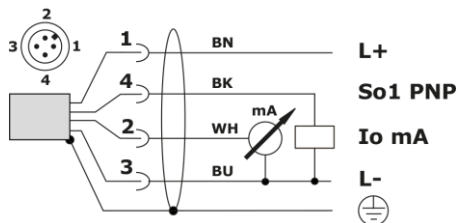


Bild 5.8: grf00036_eac_m12_4p_4w_ma_snpn

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

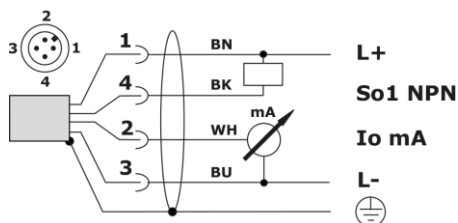


Bild 5.9: grf00037_eac_m12_4p_4w_ma_snnp

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

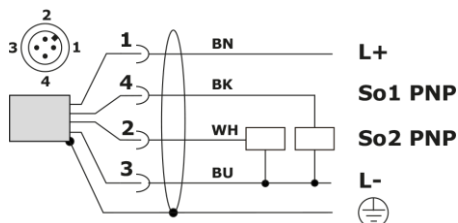


Bild 5.10: grf00038_eac_m12_4p_4w_2snpn

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

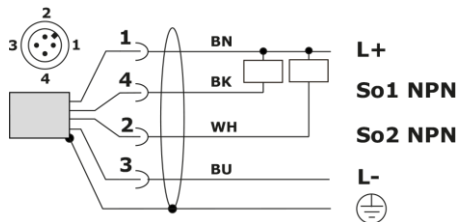


Bild 5.11: grf00039_eac_m12_4p_4w_2snpn

6 Bedienung

Die Bedienung erfolgt über die kabelgebundene Schnittstelle.

6.1 Messgröße

6.1.1 Distanz

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

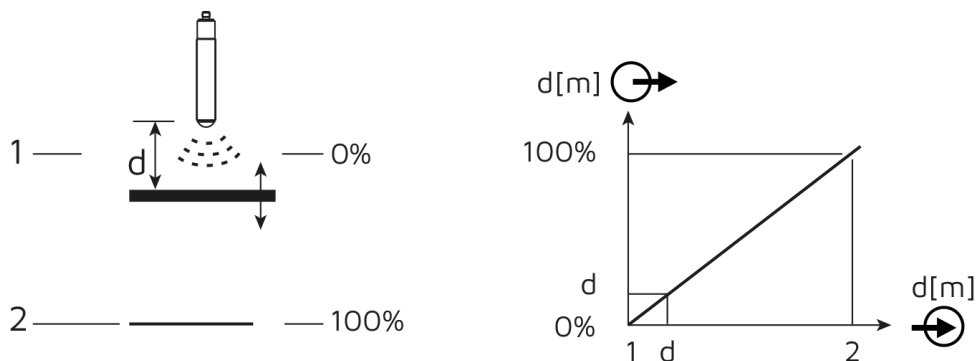


Bild 6.1: grf00040_ope_rp4ir_distance_lin

6.1.2 Füllstand

Der Abstand von einer detektierbaren Flüssigkeitsoberfläche zum Sensor kann in einen Füllstandmesswert umgerechnet werden.

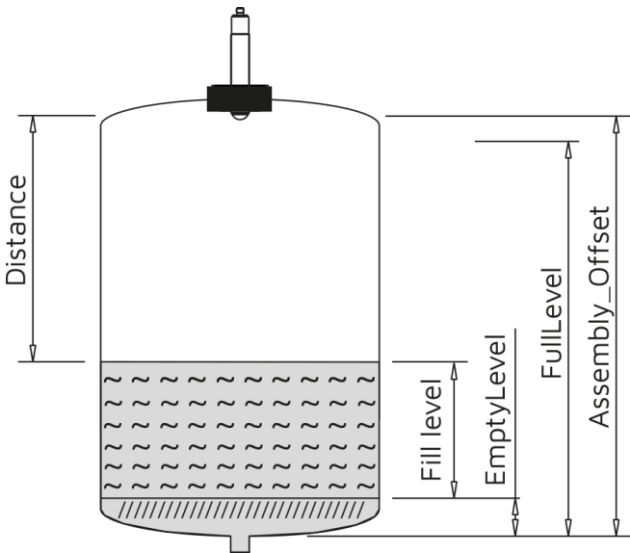


Bild 6.2: grf00041_ope_rp4ir_level

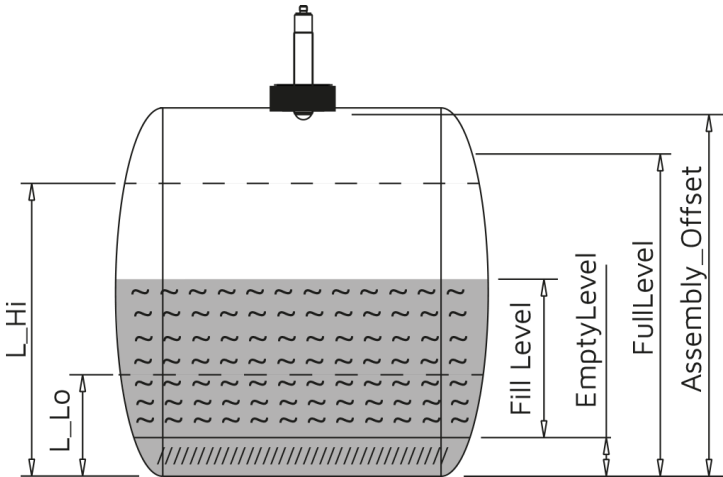


Bild 6.3: grf00042_ope_rp4ir_level_active

6.1.3 Echo-Signalkurve

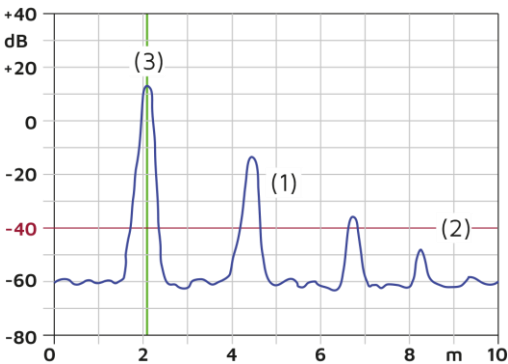


Bild 6.4: grf00045_ope_echo_curve_radar

- (1) Echo-Signalkurve
- (2) Bewertungsschwellwert
- (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 6.5
		Fast	schnell 0,5 m/s: Ausblendung sehr schneller Signalsprünge
		Slow	langsam 1 m/s: Ausblendung schneller Signalsprünge

Max. Peak

Maximalwert:
stärkstes/höchstes
Signal – Bild 6.6

Signalfilter sprunghaft >> erster gültiger Wert

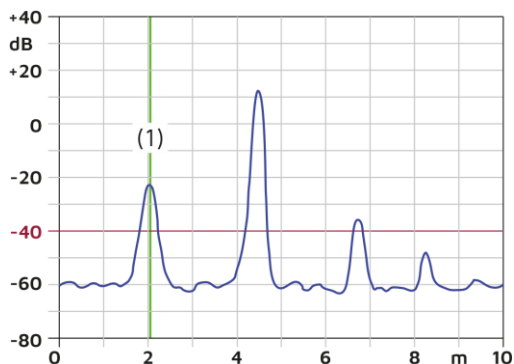


Bild 6.5: grf00046_ope_echo_curve_radar_j

Signalfilter - Maximalwert >> stärkstes, höchstes Signal

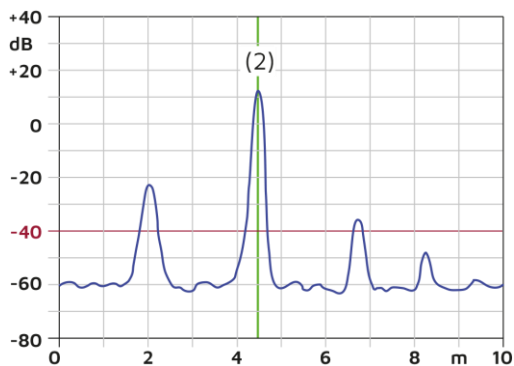


Bild 6.6: grf00047_ope_echo_curve_radar_m

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

Informationen für Installation und Umgang mit Interface und Bediensoftware sind nicht Bestandteil dieser Anleitung.

Parameter

Die Parameterdatei und die Beschreibung können von der Website des Herstellers heruntergeladen werden. Für alle Parameter sind Einstellbereiche und Standardwerte angegeben.

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

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 des Herstellers 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...20 mA

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

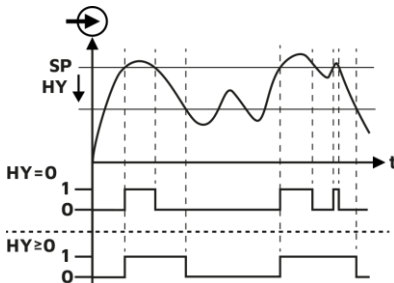


Bild 6.7: grf00048_fun_sw_sp_no

Betriebsart - Polarity: NC / Öffner

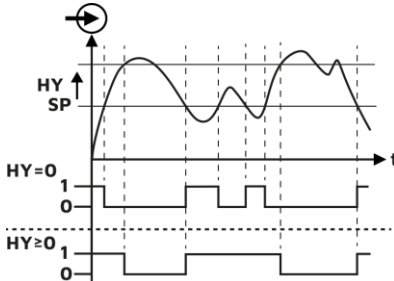


Bild 6.8: grf00049_fun_sw_sp_nc

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 Rückschalt-punkt [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

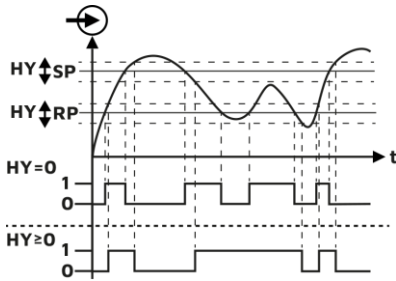


Bild 6.9: grf00050_fun_sw_win_no

Betriebsart - Polarity: NC / Öffner

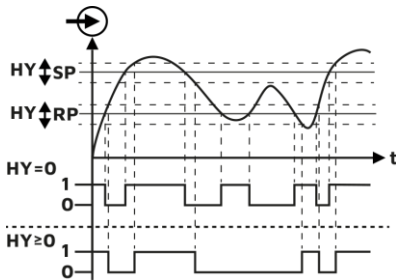


Bild 6.10: grf00051_fun_sw_win_nc

Zweipunktfunktion - Two Point 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

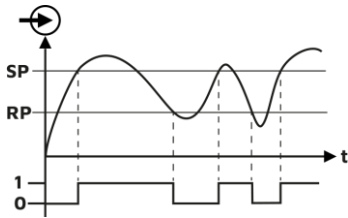


Bild 6.11: grf00052_fun_sw_tp_no

Betriebsart - Polarity: NC / Öffner

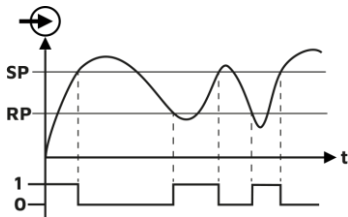


Bild 6.12: grf00053_fun_sw_tp_nc

Störmeldefunktion

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

6.3.3 Analogausgang Io

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

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

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 / 3,8 mA / 20,5 mA
- (2) Sprung $\leq 3,6$ mA
- (3) Sprung ≥ 21 mA (22 mA)

Ausgangssignal 4-20 mA

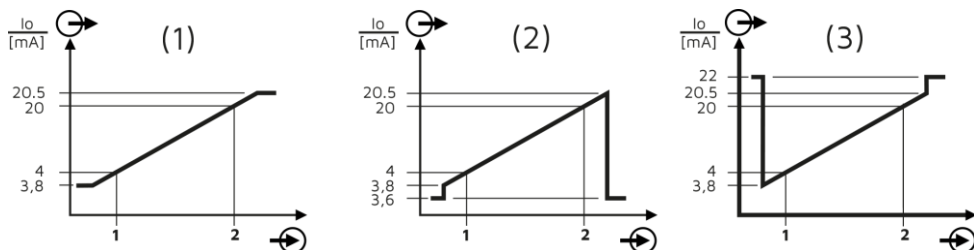


Bild 6.13: grf00054_fun_iout_4_20_h_36_22

Ausgangssignal 0-20 mA

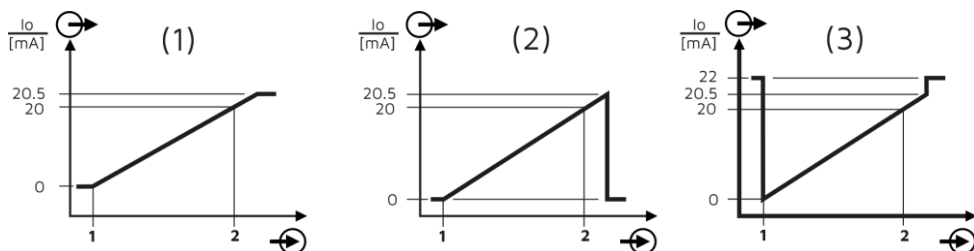


Bild 6.14: grf00055_fun_iout_0_20_h_0_22

7 Fehlerdiagnose und Störungsbehebung

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

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

IO-Link Code	Beschreibung	Beseitigung
20480 (0x5000)	Fehler Gerätehardware	Gerät austauschen bzw. 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	Prüfung	Beseitigung
Gehäuse	Beschädigung	Gerät austauschen bzw. einsenden
Sensorlinse	Verschmutzung	Gerät reinigen bzw. einsenden
	Beschädigung	Gerät austauschen bzw. einsenden
Prozessdichtungen	Beschädigung	Prozessdichtung austauschen
		Ggf. anderes Dichtungsmaterial verwenden
Versorgungsspannung	Betriebsspannung vorhanden	Betriebsspannung einschalten

		Anschlusskontakte prüfen bzw. reparieren
	Betriebsspannung verpolt	Betriebsspannung umpolen
	Betriebsspannung zu niedrig	Anpassen bzw. reparieren
	Betriebsspannung zu hoch	Gerät zur Reparatur einsenden
	Bürdenwiderstand zu hoch	Betriebsspannung erhöhen
	Anschlusskabel beschädigt	Gerät zur Reparatur einsenden

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

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



WARNUNG

Die Demontage des Gerätes nur in spannungslosem Zustand durchführen.



WARNUNG

Für die Demontage alle angeschlossenen Steuergeräte abschalten.

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

9.2 Rücksendung

Rücksendungen können nur entgegengenommen werden, wenn dem Gerät eine Dekontaminationserklärung beiliegt.

Die Erklärung steht auf der Homepage zum Download zur Verfügung und muss vollständig ausgefüllt, wetter- und transportsicher an der Außenseite der Verpackung angebracht sein.

9.2.1 9.3 Entsorgung

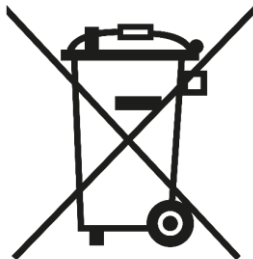


Bild 9.1: sym00001_weee_can

Gemäß der EU-Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) ist das Produkte 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 den Hersteller zur Entsorgung zurückgegeben werden. Die Rückgabe erfolgt gemäß den allgemeinen Geschäftsbedingungen oder individuell vereinbarten Bedingungen des Herstellers.

10 Technische Daten

Referenzbedingungen	Ta = +15...+25 °C (+59...+77 °F) / Pa = 860...1060 kPa / r.F. = 45...75 %
	Us = 24 Vdc ±0,1 V / ton = 240 s / senkrecht, Sensor unten
	Reflektor: Metallplatte mit Kantenlänge ≥ 20 cm
	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	≤ 10 dBm
Öffnungswinkel	[04-9]: 10° / [04-8]: 8° / [04-5]: 8°
Pulsrate	≥ 10 Hz / ≤ 100 ms
Messbereich	0 ... 10 m (FSI)
Blindzone	≤ 30 cm
Auflösung	≤ 1 mm
Kennlinienabweichung	≤ ± 0,1 %FSI (Linearität + Wiederholgenauigkeit + Hysterese)
Linearität	≤ ± 0,1 %FSI
Wiederholgenauigkeit	≤ ± 2 mm

Hysterese	vernachlässigbar
Einfluss Hilfsenergie	$\leq \pm 0,002 \text{ \%FSI/V}$
Einfluss Temperatur	$\leq \pm 0,005 \text{ \%FSI/K}$
Langzeitdrift	$\leq \pm 0,02 \text{ \%FSI/Jahr}$
Einfluss Einbaulage	ohne

10.2 Ausgänge

10.2.1 Elektronik Ausgang – RS485 Modbus-RTU – [05-V]

Schnittstelle - Cio	
Spezifikation	RS485, bidirektional / Modbus-RTU / 9600 Baud (4800...38400 Baud)
Eingangswiderstand	112 kOhm
Zeitverhalten	$t_{90} \leq 100 \text{ ms}$ ($t_d = 0 \text{ s}$)
Hilfsenergie	
Versorgungsspannung U_s	6...35 Vdc verpolungsgeschützt / Restwelligkeit $\leq 2\text{Vpp}$
Eingangsstrom I_s	$\leq 20\text{mA}$ (ohne Last)
Einschaltverzögerungszeit	$\leq 0,5\text{s}$ ($t_d = 0\text{s}$)

10.2.2 Elektronik Ausgang [05-L] – IO-Link

Schnittstelle - Cio	
Spezifikation	IO-Link V1.1 / Port Class A / Com2 (38,4 kBaud), Com3 (230,4 kBaud)
Zykluszeit	$\geq 2,3 \text{ ms}$
Zeitverhalten	$t_{90} \leq 100 \text{ ms}$ ($t_d = 0 \text{ s}$)

Schaltausgang - So	
Spezifikation	2x PP (Push-Pull), schaltend auf +L/-L
Ausgangssignal Uo	$\leq 0,2... \geq (U_s - 2 \text{ V}) / I_o = 0 \cdots 200 \text{ mA}$ (strombegrenzt $\leq 450 \text{ mA}$, kurzschlussfest)
Schaltverzögerungszeit	$\leq 30 \mu\text{s}$ ($R_L \leq 3 \text{ k}\Omega / I_o \geq 4,5 \text{ mA}$)
Schaltzyklen	$\geq 100.000.000$
Analogausgang - Io	
Signalbereich	4...20 mA: Signalbereich 3,8...20,5 mA, Fehler $\leq 3,6 \text{ mA} / \geq 21 \text{ mA}$ (22 mA)
	0...20 mA: Signalbereich 0...20,5 mA, Fehler $\leq 0,05 \text{ mA} / \geq 21 \text{ mA}$ (22 mA)
Auflösung	$\leq 1 \mu\text{A}$
Zulässige Bürde RL	$\leq (U_s - 8 \text{ V}) / 22 \text{ mA}$
Einfluss Hilfsenergie	$\leq \pm 0,5 \mu\text{A/V}$
Einfluss Temperatur Ta	$\leq \pm 0,5 \mu\text{A/K}$
Hilfsenergie	
Versorgungsspannung Us	IO-Link inaktiv: 9...35 Vdc verpolungsgeschützt / Restwelligkeit $\leq 2 \text{ Vpp}$
	IO-Link aktiv: 18...30 Vdc verpolungsgeschützt / Restwelligkeit $\leq 2 \text{ Vpp}$
Eingangsstrom Is	$\leq 20 \text{ mA}$ ($C_{io} / S_o / I_o = 0 \text{ mA}$)
Einschaltverzögerungszeit	$\leq 0,5 \text{ s}$ ($t_d = 0 \text{ s}$)

10.3 Schnittstelle - Bluetooth®

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

10.4 Umgebungsbedingungen

Prozesstemperatur T _p	-40...+85 °C (-40... +185 °F)
Prozessdruck	[04-9]: ≤ -1...10 bar / [04-8]: ≤ -1...10 bar / [04-5]: ≤ -1...20 bar
Umgebungstemperatur T _a	-40...+85 °C (-40... +185 °F)
Schutzart	IP65/IP67 (EN/IEC 60529)
Klimaklasse	4K4H (EN/IEC 60721-3-4)
Stoßfestigkeit	50 g [1 ms] (EN/IEC 60068-2-27)
Schwingungsfestigkeit	20 g [10...2000 Hz] (EN/IEC 60068-2-6)
EM – Verträglichkeit	Betriebsmittel Klasse B / Industriebereich (EN/IEC 61326)
Schutzklasse	III
Verschmutzungsgrad	4
Einsatzhöhe	2000 m über NN
MTTF	[05-V]: 213 Jahre / [05-L]: 214 Jahre
Gewicht	[04-9]: 0,08 kg / [04-8]: 0,10 kg / [04-5]: 0,15 kg

10.5 Werkstoffe

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

11 Revision

Version	Änderungen
UMN07.26	Erstausführung

senseca.com



Senseca Germany GmbH

Lauterbachstr. 57 ½

84307 Eggenfelden

GERMANY

INFO.EGGENFELDEN@SENSECA.COM

