

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zu diesem Dokument	2
Zu Ihrer Sicherheit	3
Produktbeschreibung	5
Technische Daten	9
Montieren	16
An die Spannungsversorgung anschließen	24
Zugriffsschutz	26
Mit Smartphone/Tablet in Betrieb nehmen (Bluetooth)	28
Bedienmenü	30
Diagnose und Service	36
Ausbauen	45
Anhang	46



Sicherheitshinweise für Ex-Bereiche:

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

Redaktionsstand: 2022-09-02

Zu diesem Dokument

Funktion

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

Zielgruppe

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

Verwendete Symbolik



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



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



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



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



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



Ex-Anwendungen

Dieses Symbol kennzeichnet besondere Hinweise für Ex-Anwendungen.



Liste

Der vorangestellte Punkt kennzeichnet eine Liste ohne zwingende Reihenfolge.



Handlungsfolge

Vorangestellte Zahlen kennzeichnen aufeinander folgende Handlungsschritte.



Entsorgung

Dieses Symbol kennzeichnet besondere Hinweise zur Entsorgung.

Autorisiertes Personal

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

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

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der NivoRadar 4100 ist ein Sensor zur kontinuierlichen Füllstandmessung.

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

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

Warnung vor Fehlgebrauch

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

Allgemeine Sicherheitshinweise

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

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

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

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

Zu Ihrer Sicherheit

Die geringe Sendeleistung des Radarsensors liegt weit unter den international zugelassenen Grenzwerten. Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch sind keinerlei gesundheitliche Beeinträchtigungen zu erwarten. Den Bandbereich der Messfrequenz finden Sie in Kapitel "Technische Daten".

Betriebsart - Radarsignal

Über die Betriebsart werden länderspezifische Einstellungen für die Radarsignale festgelegt. Die Betriebsart muss zwingend zu Beginn der Inbetriebnahme im Bedienmenü über das jeweilige Bedientool eingestellt werden.



Vorsicht:

Ein Betrieb des Gerätes ohne die Auswahl der zutreffenden Betriebsart stellt einen Verstoß gegen die Bestimmungen der funktchnischen Zulassungen des jeweiligen Landes dar.

Produktbeschreibung

Aufbau

Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- Radarsensor
- Gegenmutter G1¹⁾

- Informationsblatt "Dokumente und Software" mit:
 - Geräte-Seriennummer
 - QR-Code mit Link zum direkten Abscannen

- Informationsblatt "PINs und Codes" (bei Bluetooth-Ausführungen) mit:
 - Bluetooth-Zugangscode

- Informationsblatt "Access protection" (bei Bluetooth-Ausführungen) mit:
 - Bluetooth-Zugangscode
 - Notfall-Bluetooth-Zugangscode
 - Notfall-Gerätecode

Der weitere Lieferumfang besteht aus:

- Dokumentation
 - Ex-spezifischen "Sicherheitshinweisen" (bei Ex-Ausführungen)
 - Funktechnische Zulassungen
 - Ggf. weiteren Bescheinigungen



Information:

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

Geltungsbereich dieser Betriebsanleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt für folgende Geräteausführungen:

- Hardwareversion ab 1.0.0
- Softwareversion ab 1.2.0

1) Bei G-Gewinde

Produktbeschreibung

Komponenten

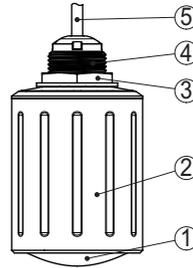


Abb. 1: Komponenten des NivoRadar 4100

- 1 Radarantenne
- 2 Elektronikgehäuse
- 3 Gegenmutter
- 4 Montagegewinde
- 5 Anschlusskabel

Typschild

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

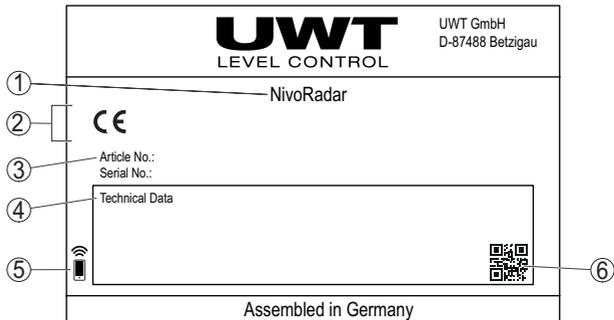


Abb. 2: Aufbau des Typschildes (Beispiel)

- 1 Gerätetyp
- 2 Feld für Zulassungen
- 3 Bestellnummer
- 4 Technische Daten
- 5 Symbol für Bluetooth-Zugang
- 6 QR-Code für Gerätedokumentation

Arbeitsweise

Anwendungsbereich

Der NivoRadar 4100 ist ein Radarsensor zur berührungslosen, kontinuierlichen Füllstandmessung. Er ist geeignet für Flüssigkeiten und Schüttgüter in nahezu allen Industriebereichen.

Funktionsprinzip

Das Gerät sendet über seine Antenne ein kontinuierliches, frequenzmoduliertes Radarsignal aus. Das ausgesandte Signal wird vom

Produktbeschreibung

Medium reflektiert und von der Antenne als Echo mit geänderter Frequenz empfangen. Die Frequenzänderung ist proportional zur Distanz und wird in die Füllhöhe umgerechnet.

Bedienung

Drahtlose Bedienung

Geräte mit integriertem Bluetooth-Modul lassen sich drahtlos über ein Smartphone/Tablet (iOS- oder Android-Betriebssystem) bedienen.

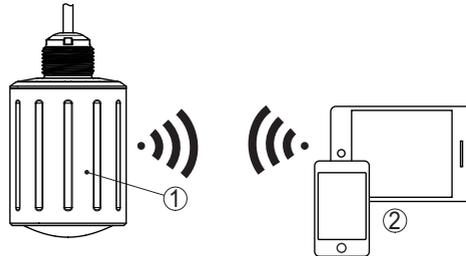


Abb. 3: Drahtlose Verbindung zu Standard-Bediengeräten mit integriertem Bluetooth LE

- 1 Sensor
- 2 Smartphone/Tablet

Verpackung, Transport und Lagerung

Verpackung

Ihr Gerät wurde auf dem Weg zum Einsatzort durch eine Verpackung geschützt. Dabei sind die üblichen Transportbeanspruchungen durch eine Prüfung in Anlehnung an ISO 4180 abgesichert. Die Geräteverpackung besteht aus Karton, ist umweltverträglich und wieder verwertbar. Bei Sonderausführungen wird zusätzlich PE-Schaum oder PE-Folie verwendet. Entsorgen Sie das anfallende Verpackungsmaterial über spezialisierte Recyclingbetriebe.

Transport

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

Transportinspektion

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

Lagerung

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

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

- Nicht im Freien aufbewahren

Produktbeschreibung

- Trocken und staubfrei lagern
- Keinen aggressiven Medien aussetzen
- Vor Sonneneinstrahlung schützen
- Mechanische Erschütterungen vermeiden

Lager- und Transporttemperatur

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

Technische Daten

Technische Daten

Hinweis für zugelassene Geräte

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

Alle Zulassungsdokumente können über unsere Homepage heruntergeladen werden.

Werkstoffe und Gewichte

Werkstoffe, medienberührt

- Antenne	PVDF
- Gegenmutter ¹⁾	PP

Werkstoffe, nicht medienberührt

- Gehäuse	PVDF
- Dichtung Kabeleinführung	FKM
- Anschlusskabel	PUR

Gewicht

- Gerät	0,7 kg (1.543 lbs)
- Anschlusskabel	0,1 kg/m

Montageverbindung

Gewinde G1, R1, 1 NPT

Anzugsmomente

Anzugsmoment Gegenmutter max. 7 Nm (5.163 lbf ft)

Einschaltphase

Hochlaufzeit für $U_B = 12 \text{ V DC}, 18 \text{ V DC}, < 15 \text{ s}$
 24 V DC

Anlaufstrom für Hochlaufzeit $\leq 3,6 \text{ mA}$

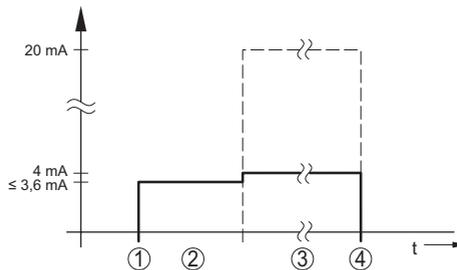


Abb. 4: Hochlaufzeit und Messwertausgabe

- 1 U_B On
- 2 Hochlaufzeit
- 3 Messwertausgabe
- 4 U_B Off

1) Nur bei G-Gewinde

Technische Daten

Leistungsaufnahme

Sensorstrom	Betriebsspannung		
	12 V DC	18 V DC	24 V DC
≤ 3,6 mA	< 45 mW	< 65 mW	< 90 mW
4 mA	< 50 mW	< 75 mW	< 100 mW
20 mA	< 245 mW	< 370 mW	< 485 mW

Einganggröße

Messgröße

Messgröße ist der Abstand zwischen dem Antennenrand des Sensors und der Mediumoberfläche. Der Antennenrand ist auch die Bezugsebene für die Messung.

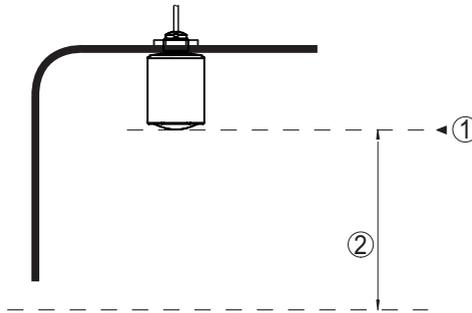


Abb. 5: Daten zur Einganggröße

- 1 Bezugsebene
- 2 Messgröße, max. Messbereich

Max. Messbereich ¹⁾	30 m (98.43 ft)
Empfohlener Messbereich ²⁾	bis 20 m (65.62 ft)
Blockdistanz ³⁾	
– Betriebsarten 1, 2, 4	0 mm (0 in)
– Betriebsart 3	≥ 250 mm (9.843 in)

Ausgangsgröße

Ausgangssignal	4 ... 20 mA/HART
Bereich des Ausgangssignals	3,8 ... 20,5 mA/HART (Werkseinstellung)
Signalauflösung	0,3 µA
Messauflösung digital	1 mm (0.039 in)
Ausfallsignal Stromausgang (einstellbar)	≤ 3,6 mA, ≥ 21 mA, letzter gültiger Messwert
Max. Ausgangsstrom	22 mA

- 1) Abhängig von Anwendung und Medium
- 2) Bei Schüttgütern
- 3) Abhängig von den Einsatzbedingungen

Technische Daten

Anlaufstrom	≤ 3,6 mA; ≤ 10 mA für 5 ms nach Einschalten
Bürde	Siehe Bürdenwiderstand unter Spannungsversorgung
Dämpfung (63 % der Eingangsgröße), einstellbar	0 ... 999 s
HART-Ausgangswerte ¹⁾	
– PV (Primary Value)	Lin.-Prozent
– SV (Secondary Value)	Distanz
– TV (Third Value)	Messsicherheit
– QV (Fourth Value)	Elektroniktemperatur
Erfüllte HART-Spezifikation	7.0
Weitere Informationen zu Manufacturer ID, Geräte ID, Geräte Revision	Siehe Website der FieldComm Group

Messabweichung (nach DIN EN 60770-1)

Prozess-Referenzbedingungen nach DIN EN 61298-1

– Temperatur	+18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
– Relative Luftfeuchte	45 ... 75 %
– Luftdruck	860 ... 1060 mbar/86 ... 106 kPa (12.5 ... 15.4 psig)

Einbau-Referenzbedingungen

– Abstand zu Einbauten	> 200 mm (7.874 in)
– Reflektor	Ebener Plattenreflektor
– Störreflexionen	Größtes Störsignal 20 dB kleiner als Nutzsignal

Messabweichung bei Flüssigkeiten ≤ 2 mm (Messdistanz > 0,25 m/0.8202 ft)

Nichtwiederholbarkeit²⁾ ≤ 2 mm

Messabweichung bei Schüttgütern Die Werte sind stark anwendungsabhängig. Verbindliche Angaben sind daher nicht möglich.

1 Die Werte für SV, TV und QV können beliebig zugeordnet werden.

2) Bereits in der Messabweichung enthalten

Technische Daten

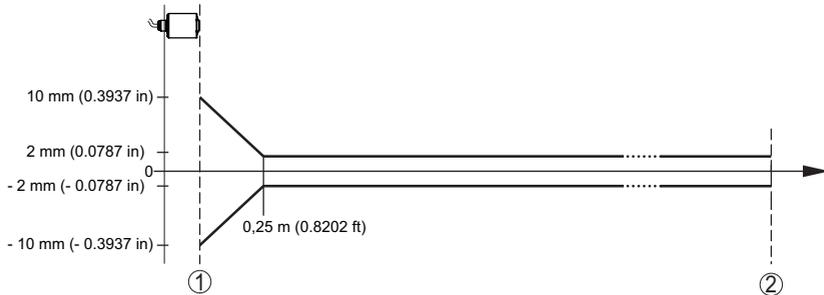


Abb. 6: Messabweichung unter Referenzbedingungen¹⁾

- 1 Antennenrand, Bezugsebene
- 2 Empfohlener Messbereich

Einflussgrößen auf die Messgenauigkeit²⁾

Angaben gelten für den digitalen Messwert

Temperaturdrift - Digitalwert < 3 mm/10 K, max. 5 mm

Angaben gelten zusätzlich für den Stromausgang

Temperaturdrift - Stromausgang < 0,03 %/10 K bzw. max. 0,3 % bezogen auf die 16,7 mA-Spanne

Abweichung am Stromausgang durch Digital-Analog-Wandlung < 15 μ A

Zusätzliche Messabweichung durch elektromagnetische Einstrahlungen

- Gemäß NAMUR NE 21 < 80 μ A
- Gemäß EN 61326-1 Keine
- Gemäß IACS E10 (Schiffbau)/ IEC 60945 < 250 μ A

Messcharakteristiken und Leistungsdaten

Messfrequenz W-Band (80 GHz-Technologie)

Messzykluszeit³⁾ \leq 250 ms

Sprungantwortzeit⁴⁾ \leq 3 s

Abstrahlwinkel⁵⁾ 4°

Abgestrahlte HF-Leistung (abhängig von der Parametrierung⁶⁾)

- Mittlere spektrale Sendeleistungsdichte -3 dBm/MHz EIRP

2) Ermittlung der Temperaturdrift nach der Grenzpunktmethode

3) Bei Betriebsspannung $U_B \geq 24$ V DC

4) Zeitspanne nach sprunghafter Änderung der Messdistanz von 1 m auf 5 m, bis das Ausgangssignal zum ersten Mal 90 % seines Beharrungswertes angenommen hat (IEC 61298-2). Gilt bei Betriebsspannung $U_B \geq 24$ V DC.

5) Außerhalb des angegebenen Abstrahlwinkels hat die Energie des Radarsignals einen um 50 % (-3 dB) abgesenkten Pegel.

6) EIRP: Equivalent Isotropic Radiated Power

Technische Daten

- Maximale spektrale Sendeleistungsdichte +34 dBm/50 MHz EIRP
- Max. Leistungsdichte in 1 m Abstand < 3 µW/cm²

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Lager- und Transporttemperatur	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Mechanische Umweltbedingungen

Vibrationen (Schwingungen)	Klasse 4M8 nach IEC 60271-3-4 (5 g bei 4 ... 200 Hz)
Stöße (mechanischer Schock)	Klasse 6M4 nach IEC 60271-3-6 (50 g, 2,3 ms)
Schlagfestigkeit	IK07 nach IEC 62262

Prozessbedingungen

Für die Prozessbedingungen sind zusätzlich die Angaben auf dem Typschild zu beachten. Es gilt der jeweils betragsmäßig niedrigste Wert.

Prozesstemperatur	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Prozessdruck	-1 ... 3 bar (-100 ... 300 kPa/-14.5 ... 43.51 psig)

Elektromechanische Daten

Kabeleinführung	Fester Anschluss
Anschlusskabel	
- Aufbau	Adern, Schirmgeflecht, Mantel
- Aderquerschnitt	0,5 mm ² (AWG 20)
- Min. Biegeradius (bei 25 °C/77 °F)	25 mm (0.984 in)
- Durchmesser	6 ... 8 mm (0.236 ... 0.315 in)
- Aderisolierung und Kabelmantel	PUR
- Farbe	Schwarz
- Farbe - Ex i-Ausführung	Blau
- Flammwidrigkeit gemäß	IEC 60332-1-2, UL 1581 (Flametest VW-1)
- UV-Beständigkeit Kabelmantel	Farbe schwarz: ja Farbe blau: nein

Bluetooth-Schnittstelle

Bluetooth-Standard	Bluetooth 5.0
Frequenz	2,402 ... 2,480 GHz
Max. Sendeleistung	+2,2 dBm
Max. Teilnehmerzahl	1
Reichweite typ. ¹⁾	25 m (82 ft)

1) Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten

Technische Daten

Bedienung

Smartphone/Tablet Bedien-App

Spannungsversorgung

Betriebsspannung U_B

– bei 4 mA 12 ... 35 V DC

– bei 20 mA 9 ... 35 V DC

Verpolungsschutz Integriert

Zulässige Restwelligkeit

– für $12 \text{ V} < U_B < 18 \text{ V}$ $\leq 0,7 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)

– für $18 \text{ V} < U_B < 35 \text{ V}$ $\leq 1 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)

Bürdenwiderstand

– Berechnung $(U_B - U_{\text{min}})/0,022 \text{ A}$

– Beispiel - bei $U_B = 24 \text{ V DC}$ $(24 \text{ V} - 12 \text{ V})/0,022 \text{ A} = 545 \Omega$

Überspannungsschutz

Durchschlagsfestigkeit gegen metallische Montage- > 10 kV
 teile

Überspannungsfestigkeit (Prüfstoßspannungen 1,2/50 μs an 42 Ω) > 1000 V

Zusätzlicher Überspannungsschutz Durch potenzialfreien Aufbau der Elektronik und umfassende Isolationsmaßnahmen im allgemeinen nicht erforderlich.

Elektrische Schutzmaßnahmen

Potenzialtrennung Elektronik potenzialfrei bis 500 V AC

Schutzart IP66/IP68 (3 bar, 24 h) nach IEC 60529, Type 6P nach UL 50

Einsatzhöhe über Meeresspiegel 5000 m (16404 ft)

Schutzklasse III

Verschmutzungsgrad 4

Technische Daten

Maße

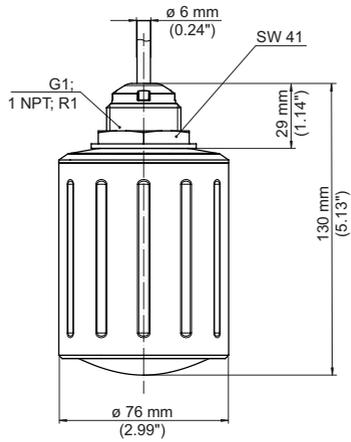


Abb. 7: Maße NivoRadar 4100

Montieren

Allgemeine Hinweise

Umgebungsbedingungen Das Gerät ist für normale und erweiterte Umgebungsbedingungen nach DIN/EN/IEC/ANSI/ISA/UL/CSA 61010-1 geeignet. Es kann sowohl im Innen- als auch im Außenbereich eingesetzt werden.

Prozessbedingungen



Hinweis:

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

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

Dazu zählen insbesondere:

- Messaktiver Teil
- Prozessanschluss
- Prozessdichtung

Prozessbedingungen sind insbesondere:

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

Montagevarianten

Montagewinkel

Für die Wandmontage empfiehlt sich ein Montagewinkel mit Öffnung für Gewinde G1. Die Befestigung des Gerätes im Winkel erfolgt über die mitgelieferte G1-Gegenmutter aus Kunststoff. Für den empfohlenen Abstand zur Wand ist das Kapitel "Montagehinweise" zu beachten.

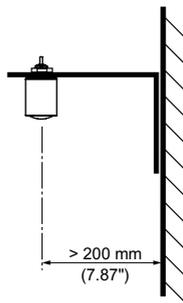


Abb. 8: Montage über einen Montagewinkel

Montieren

Montagehinweise

Polarisation

Radarsensoren zur Füllstandmessung senden elektromagnetische Wellen aus. Die Polarisation ist die Richtung des elektrischen Anteils dieser Wellen.

Die Lage der Polarisation ist in der Mitte des Typschildes am Gerät.

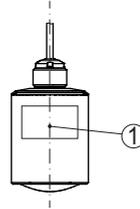


Abb. 9: Lage der Polarisation

1 Mitte des Typschildes



Hinweis:

Durch Drehen des Gerätes ändert sich die Polarisation und damit die Auswirkung von Störeffekten auf den Messwert. Beachten Sie dies bei der Montage bzw. bei nachträglichen Veränderungen.

Montageposition

Montieren Sie das Gerät an einer Position, die mindestens 200 mm (7.874 in) von der Behälterwand entfernt ist. Bei einer mittigen Montage des Gerätes in Behältern mit Klöpper- oder Runddecken können Vielfachechos entstehen, die jedoch durch einen entsprechenden Abgleich ausgeblendet werden können (siehe Kapitel "Inbetriebnahme").

Wenn Sie diesen Abstand nicht einhalten können, sollten Sie bei der Inbetriebnahme eine Störsignalausblendung durchführen. Dies gilt vor allem, wenn Anhaftungen an der Behälterwand zu erwarten sind. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Störsignalausblendung zu einem späteren Zeitpunkt mit vorhandenen Anhaftungen zu wiederholen.

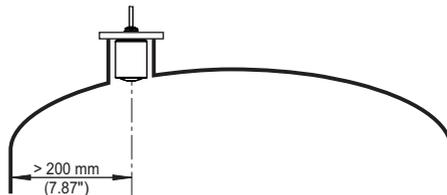


Abb. 10: Montage des Radarsensors an runden Behälterdecken

Bei Behältern mit konischem Boden kann es vorteilhaft sein, das Gerät in Behältermitte zu montieren, da die Messung dann bis zum Boden möglich ist.

Montieren

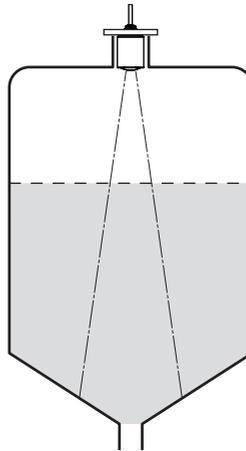


Abb. 11: Montage des Radarsensors an Behältern mit konischem Boden

Bezugsebene

Die Mitte der Antennenlinse ist der Beginn des Messbereichs und gleichzeitig die Bezugsebene für den Min./Max.-Abgleich, siehe folgende Grafik:

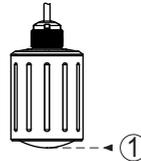


Abb. 12: Bezugsebene

1 Bezugsebene

Einströmendes Medium

Montieren Sie die Geräte nicht über oder in den Befüllstrom. Stellen Sie sicher, dass Sie die Mediumoberfläche erfassen und nicht das einströmende Medium.

Montieren

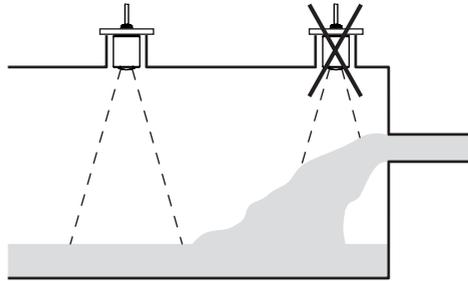


Abb. 13: Montage des Radarsensors bei einströmendem Medium

Stutzen

Bei Stutzenmontage sollte der Stutzen möglichst kurz und das Stutzenende abgerundet sein. Damit werden Störreflexionen durch den Stutzen gering gehalten.

Der Antennenrand sollte mindestens 5 mm (0.2 in) aus dem Stutzen herausragen.

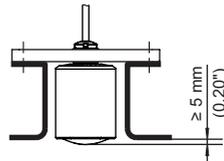


Abb. 14: Empfehlenswerte Rohrstützenmontage des NivoRadar 4100

Bei guten Reflexionseigenschaften des Mediums können Sie den NivoRadar 4100 auch auf Rohrstützen montieren, die länger als die Antenne sind. Das Stutzenende sollte in diesem Fall glatt und gratfrei, wenn möglich sogar abgerundet sein.



Hinweis:

Bei der Montage auf längeren Rohrstützen empfehlen wir, eine Störsignalausblendung durchzuführen (siehe Kapitel "Parametrieren").

Richtwerte für die Stutzenlängen finden Sie in der nachfolgenden Abbildung bzw. Tabelle. Die Werte wurden aus typischen Anwendungen abgeleitet. Abweichend von den vorgeschlagenen Abmessungen sind auch größere Stutzenlängen möglich, allerdings müssen die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt werden.

Montieren

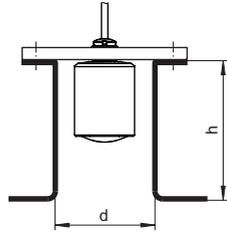


Abb. 15: Rohrstützenmontage bei abweichenden Rohrstützenmaßen

Stützendurchmesser d		Stützenlänge h	
80 mm	3"	≤ 300 mm	≤ 11.8 in
100 mm	4"	≤ 400 mm	≤ 15.8 in
150 mm	6"	≤ 600 mm	≤ 23.6 in

Behältereinbauten

Der Einbauort des Radarsensors sollte so gewählt werden, dass keine Einbauten die Radarsignale kreuzen.

Behältereinbauten, wie z. B. Leitern, Grenzschalter, Heizschlangen, Behälterverstreben etc. können Störechos verursachen und das Nutzecho beeinträchtigen. Achten Sie bei der Projektierung Ihrer Messstelle auf eine möglichst "freie Sicht" der Radarsignale zum Medium.

Bei vorhandenen Behältereinbauten sollten Sie bei der Inbetriebnahme eine Störsignalausblendung durchführen.

Wenn große Behältereinbauten wie Streben und Träger zu Störechos führen, können diese durch zusätzliche Maßnahmen abgeschwächt werden. Kleine, schräg angebaute Blenden aus Blech über den Einbauten "streuen" die Radarsignale und verhindern so wirkungsvoll eine direkte Störechoreflexion.



Abb. 16: Glatte Profile mit Streublenden abdecken

Ausrichtung - Flüssigkeiten

Richten Sie das Gerät in Flüssigkeiten möglichst senkrecht auf die Mediumoberfläche, um optimale Messergebnisse zu erzielen.

Montieren

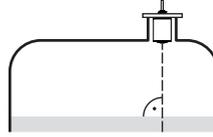


Abb. 17: Ausrichtung in Flüssigkeiten

Ausrichtung - Schüttgüter Um möglichst das gesamte Behältervolumen zu erfassen, sollte das Gerät so ausgerichtet werden, dass das Radarsignal den niedrigsten Behälterstand erreicht. Bei einem zylindrischen Silo mit konischem Auslauf erfolgt die Montage auf einem Drittel bis zur Hälfte des Behälterradius von außen (siehe nachfolgende Zeichnung).

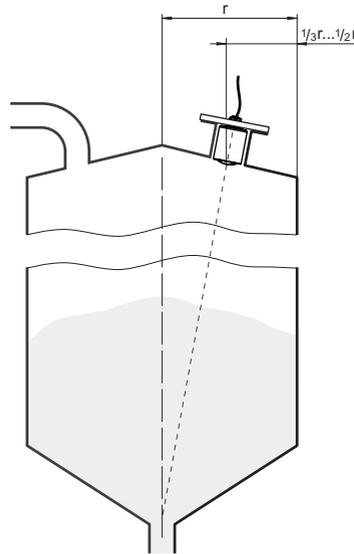


Abb. 18: Montageposition und Ausrichtung

Schwenkhalterung

Durch optimale Stützensauslegung lässt sich das Gerät einfach zur Behältermitte ausrichten. Der erforderliche Neigungswinkel ist abhängig von den Behälterabmessungen. Er kann einfach mit einer geeigneten Libelle oder Wasserwaage am Sensor überprüft werden.

Montieren

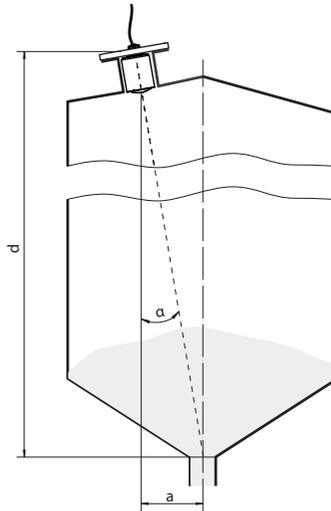


Abb. 19: Vorschlag für den Einbau nach Ausrichtung NivoRadar 4100

Die nachfolgende Tabelle gibt den erforderlichen Neigungswinkel an. Er hängt von der Messdistanz und dem Abstand "a" zwischen Behältermitte und Einbauposition ab.

Distanz d (m)	2°	4°	6°	8°	10°
2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4
4	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7
6	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1
8	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4
10	0,3	0,7	1,1	1,4	1,8
15	0,5	1	1,6	2,1	2,6
20	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
25	0,9	1,7	2,6	3,5	4,4
30	1	2,1	3,2	4,2	5,3

Beispiel:

Bei einem 20 m hohen Behälter ist die Einbauposition des Sensors 1,4 m von der Behältermitte entfernt.

Aus der Tabelle kann der erforderliche Neigungswinkel von 4° abgelesen werden.

Rührwerke

Bei Rührwerken im Behälter sollten Sie eine Störsignalausblendung bei laufendem Rührwerk durchführen. Somit ist sichergestellt, dass

Montieren

die Störreflexionen des Rührwerks in unterschiedlichen Positionen abgespeichert werden.

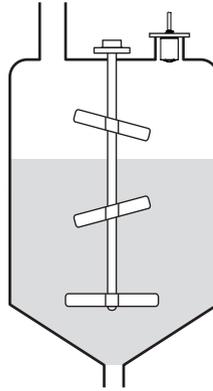


Abb. 20: Rührwerke

Schaumbildung

Durch Befüllung, Rührwerke oder andere Prozesse im Behälter, können sich zum Teil sehr kompakte Schäume auf der Mediumoberfläche bilden, die das Sendesignal sehr stark dämpfen.



Hinweis:

Wenn Schäume zu Messfehlern führen, sollten Sie größtmögliche Radarantennen oder alternativ Sensoren mit geführtem Radar einsetzen.

An die Spannungsversorgung anschließen

Anschluss vorbereiten

Sicherheitshinweise

Beachten Sie grundsätzlich folgende Sicherheitshinweise:

- Elektrischen Anschluss nur durch ausgebildetes und vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchführen



Warnung:

Nur in spannungslosem Zustand anschließen bzw. abklemmen.

Spannungsversorgung

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



Hinweis:

Versorgen Sie das Gerät über einen energiebegrenzten Stromkreis (Leistung max. 100 W) nach IEC 61010-1, z. B.:

- Class 2-Netzteil (nach UL1310)
- SELV-Netzteil (Sicherheitskleinspannung) mit passender interner oder externer Begrenzung des Ausgangsstromes

Berücksichtigen Sie folgende zusätzliche Einflüsse für die Betriebsspannung:

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

Anschlusskabel

Das Gerät wird mit fest angeschlossenem Kabel geliefert. Falls eine Verlängerung erforderlich ist, kann handelsübliches, zweiadriges Kabel verwendet werden.

Falls elektromagnetische Einstreuungen zu erwarten sind, die über den Prüfwerten der EN 61326-1 für industrielle Bereiche liegen, sollte abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

Im HART-Multidropbetrieb ist generell abgeschirmtes Kabel erforderlich.

Kabelschirmung und Erdung

Wir empfehlen, bei abgeschirmtem Kabel die Kabelschirmung einseitig auf der Versorgungsseite auf Erdpotenzial zu legen.

Anschlussplan

Aderbelegung Anschlusskabel

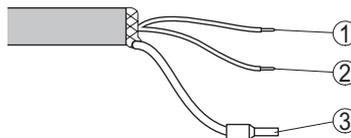


Abb. 21: Aderbelegung fest angeschlossenes Anschlusskabel

An die Spannungsversorgung anschließen

	Aderfarbe	Funktion	Polarität
1	Braun	Spannungsversorgung, Signalausgang	Plus (+)
2	Blau	Spannungsversorgung, Signalausgang	Minus (-)
3		Abschirmung	

Einschaltphase

Nach dem Anschluss an die Spannungsversorgung führt das Gerät einen Selbsttest durch:

- Interne Prüfung der Elektronik
- Ausgangssignal wird auf Störung gesetzt

Danach wird der aktuelle Messwert auf der Signalleitung ausgegeben.

Zugriffsschutz

Bluetooth-Funkschnittstelle

Geräte mit Bluetooth-Funkschnittstelle sind gegen einen unerwünschten Zugriff von außen geschützt. Dadurch ist der Empfang von Mess- und Statuswerten sowie das Ändern von Geräteeinstellungen über diese Schnittstelle nur autorisierten Personen möglich.

Bluetooth-Zugangscode

Zum Aufbau der Bluetooth-Kommunikation über das Bedientool (Smartphone/Tablet/Notebook) ist ein Bluetooth-Zugangscode erforderlich. Dieser muss einmalig beim ersten Aufbau der Bluetooth-Kommunikation in das Bedientool eingegeben werden. Danach ist er im Bedientool gespeichert und muss nicht mehr erneut eingegeben werden.

Der Bluetooth-Zugangscode ist für jedes Gerät individuell. Er ist bei Geräten mit Bluetooth auf dem Gerätegehäuse aufgedruckt. Zusätzlich wird er im Informationsblatt "PINs und Codes" mit dem Gerät geliefert. Zusätzlich kann der Bluetooth-Zugangscode je nach Geräteausführung über die Anzeige- und Bedieneinheit ausgelesen werden.

Der Bluetooth-Zugangscode kann durch den Anwender nach dem ersten Verbindungsaufbau geändert werden. Nach einer Fehleingabe des Bluetooth-Zugangscode ist die Neueingabe erst nach Ablauf einer Wartezeit möglich. Die Wartezeit steigt mit jeder weiteren Fehleingabe.

Notfall-Bluetooth-Zugangscode

Der Notfall-Bluetooth-Zugangscode ermöglicht den Aufbau einer Bluetooth-Kommunikation für den Fall, dass der Bluetooth-Zugangscode nicht mehr bekannt ist. Er ist nicht veränderbar. Der Notfall-Bluetooth-Zugangscode befindet sich auf dem Informationsblatt "Access protection". Sollte dieses Dokument verloren gehen, kann der Notfall-Bluetooth-Zugangscode bei ihrem persönlichen Ansprechpartner nach Legitimation abgerufen werden. Die Speicherung sowie die Übertragung der Bluetooth-Zugangscode erfolgt immer verschlüsselt (SHA 256-Algorithmus).

Schutz der Parametrierung

Die Einstellungen (Parameter) des Gerätes können gegen unerwünschte Veränderungen geschützt werden. Im Auslieferungszustand ist der Parameterschutz deaktiviert, es können alle Einstellungen vorgenommen werden.

Gerätecode

Zum Schutz der Parametrierung kann das Gerät vom Anwender mit Hilfe eines frei wählbaren Gerätecodes gesperrt werden. Die Einstellungen (Parameter) können danach nur noch ausgelesen, aber nicht mehr geändert werden. Der Gerätecode wird ebenfalls im Bedientool gespeichert. Er muss jedoch im Unterschied zum Bluetooth-Zugangscode für jedes Entsperren neu eingegeben werden. Bei Benutzung der Bedien-App wird dann der gespeicherte Gerätecode dem Anwender zum Entsperren vorgeschlagen.

Zugriffsschutz

Notfall-Gerätecode

Der Notfall-Gerätecode ermöglicht das Entsperren des Gerätes für den Fall, dass der Gerätecode nicht mehr bekannt ist. Er ist nicht veränderbar. Der Notfall-Gerätecode befindet sich auf dem mitgelieferten Informationsblatt "Access protection". Sollte dieses Dokument verloren gehen, kann der Notfall-Gerätecode bei ihrem persönlichen Ansprechpartner nach Legitimation abgerufen werden. Die Speicherung sowie die Übertragung der Gerätecodes erfolgt immer verschlüsselt (SHA 256-Algorithmus).

Mit Smartphone/Tablet in Betrieb nehmen (Bluetooth)

Vorbereitungen

Systemvoraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Ihr Smartphone/Tablet die folgenden Systemvoraussetzungen erfüllt:

- Betriebssystem: iOS 8 oder neuer
- Betriebssystem: Android 5.1 oder neuer
- Bluetooth 4.0 LE oder neuer

Laden Sie die Bedien-App aus dem "Apple App Store", dem "Google Play Store" bzw. dem "Baidu Store" auf Ihr Smartphone oder Tablet.

Verbindung herstellen

Verbindung aufbauen

Starten Sie die Bedien-App und wählen Sie die Funktion "Inbetriebnahme". Das Smartphone/Tablet sucht automatisch Bluetooth-fähige Geräte in der Umgebung.

Die Meldung "Verbindungsaufbau läuft" wird angezeigt.

Die gefundenen Geräte werden aufgelistet und die Suche wird automatisch kontinuierlich fortgesetzt.

Wählen Sie in der Geräteliste das gewünschte Gerät aus.

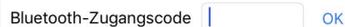
Authentifizieren

Beim ersten Verbindungsaufbau müssen sich Bedientool und Sensor gegenseitig authentifizieren. Nach der ersten korrekten Authentifizierung erfolgt jede weitere Verbindung ohne erneute Authentifizierungsabfrage.

Bluetooth-Zugangscode eingeben

Geben Sie zur Authentifizierung im nächsten Menüfenster den 6-stelligen Bluetooth-Zugangscode ein. Sie finden den Code außen auf dem Gerätegehäuse sowie auf dem Informationsblatt "PINs und Codes" in der Geräteverpackung.

Für den allerersten Verbindungsaufbau müssen sich das Bediengerät und der Sensor gegenseitig authentifizieren.



Bluetooth-Zugangscode OK

Geben Sie dazu den 6-stelligen Bluetooth-Zugangscode Ihres Bluetooth-Gerätes ein.

Abb. 22: Eingabe Bluetooth-Zugangscode



Hinweis:

Wird ein falscher Code eingegeben, so ist eine erneute Eingabe erst nach einer Verzögerungszeit möglich. Diese Zeit verlängert sich nach jeder weiteren falschen Eingabe.

Die Meldung "Warte auf Authentifizierung" wird auf dem Smartphone/Tablet angezeigt.

Verbindung hergestellt

Nach hergestellter Verbindung erscheint das Sensor-Bedienmenü auf dem jeweiligen Bedientool.

Mit Smartphone/Tablet in Betrieb nehmen (Bluetooth)

Wird die Bluetooth-Verbindung unterbrochen, z. B. bei zu großer Entfernung zwischen beiden Geräten, so wird dies entsprechend auf dem Bedientool angezeigt. Wird die Verbindung wiederhergestellt, so erlischt die Meldung.

Gerätecode ändern

Eine Parametrierung des Gerätes ist nur möglich, wenn der Schutz der Parametrierung deaktiviert ist. Bei Auslieferung ist der Schutz der Parametrierung werkseitig deaktiviert, er kann jederzeit aktiviert werden.

Es ist empfehlenswert, einen persönlichen 6-stelligen Gerätecode einzugeben. Gehen Sie hierzu zum Menü "Erweiterte Funktionen", "Zugriffsschutz", Menüpunkt "Schutz der Parametrierung".

Parametrierung

Parameter eingeben

Das Sensor-Bedienmenü ist in zwei Bereiche unterteilt, die je nach Bedientool nebeneinander oder untereinander angeordnet sind.

- Navigationsbereich
- Menüpunktanzeige

Der ausgewählte Menüpunkt ist am Farbumschlag erkennbar.

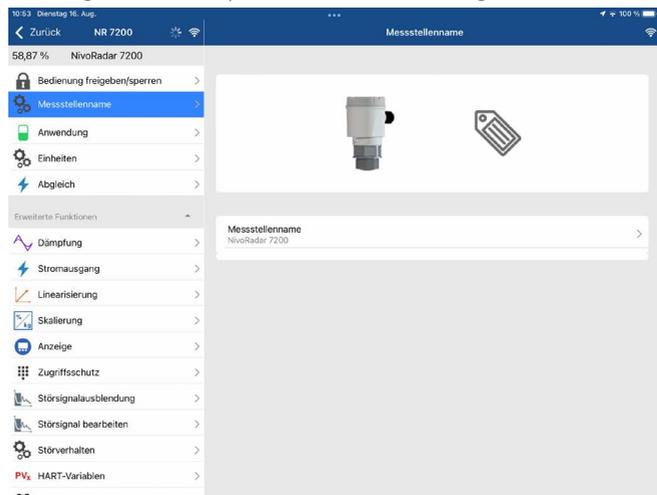


Abb. 23: Beispiel einer App-Ansicht - Inbetriebnahme Messwerte

Geben Sie die gewünschten Parameter ein und bestätigen Sie über die Tastatur oder das Editierfeld. Die Eingaben sind damit im Sensor aktiv.

Um die Verbindung zu beenden, schließen Sie die App.

Bedienmenü

Menüübersicht

Startbild

Geräteinformation	Aktuelle Messwerte	Gerätstatus
Gerätename, Softwareversion, Seriennummer	Prozent, Füllhöhe, Distanz, Messsicherheit, Elektroniktemperatur, Messrate etc.	OK, Fehleranzeige

Grundfunktionen

Menüpunkt	Auswahl	Basiseinstellungen
Messstellenname	Alphanumerische Zeichen	Sensor
Anwendung Flüssigkeit	Lagertank, Rührwerksbehälter, Dosierbehälter, Pumpstation/Pumpenschacht, Regenüberlaufbecken, Behälter/Sammelbecken, Kunststofftank (Messung durch Tankdecke), Mobiler Kunststofftank (IBC), Pegelmessung in Gewässern, Durchflussmessung Gerinne/Überfall, Demonstration	Lagertank
Anwendung Schüttgut	Silo (schlank und hoch), Bunker (großvolumig), Halde (Punktmessung/Profilerfassung), Brecher, Demonstration	Silo (schlank und hoch)
Einheiten	Distanzeinheit des Gerätes Temperatureinheit des Gerätes	Distanz in m Temperatur in °C
Abgleich	Max.-Abgleich (Distanz A) Min.-Abgleich (Distanz B)	Max.-Abgleich 0.000 m Min.-Abgleich 30.000 m

Erweiterte Funktionen

Menüpunkt	Auswahl	Basiseinstellungen
Dämpfung	Integrationszeit	0 s
Stromausgang	Ausgangskennlinie	0 ... 100 % entspricht 4 ... 20 mA
	Strombereich	3,8 ... 20,5 mA
	Verhalten bei Störung	< 3,6 mA
Linearisierung	Linearisierungstyp	Linear
Skalierung	Skalierungsgröße	Volumen
	Skalierungseinheit	l
	Skalierungsformat	100 l
	100 % entspricht 0 % entspricht	0 l
Display	Sprache des Menüs	-
	Anzeigewert	Distanz
	Beleuchtung	Ein

Bedienmenü

Menüpunkt	Auswahl	Basiseinstellungen
Zugriffsschutz	Bluetooth-Zugangscode	-
	Schutz der Parametrierung	Deaktiviert
Störsignalausblendung	Neu anlegen, erweitern, löschen, manueller Eintrag	0 m
	Gelotete Distanz zum Füllgut	0 m
Störverhalten	Letzter Messwert, Wartungsmeldung, Störmeldung	Letzter Messwert
	Zeit bis Störmeldung	15 s
HART-Variablen	Erster HART-Wert (PV) Zweiter HART-Wert (SV) Dritter HART-Wert (TV) Vierter HART-Wert (QV) Long TAG Message	Lin.-Prozent Distanz Messsicherheit Elektroniktemperatur
Reset	Auslieferungszustand, Basiseinstellungen	-
Betriebsart	Betriebsart 1: EU, Albanien, Andorra, Aserbaidschan, Australien, Belarus, Bosnien und Herzegowina, Großbritannien, Island, Kanada, Liechtenstein, Marokko, Moldavien, Monaco, Montenegro, Neu Seeland, Nord-Mazedonien, Norwegen, San Marino, Saudi Arabien, Schweiz, Serbien, Türkei, Ukraine, USA Betriebsart 2: Brasilien, Japan, Südkorea, Taiwan, Thailand Betriebsart 3: Indien, Malaysia, Südafrika Betriebsart 4: Russland, Kasachstan	Betriebsart 1
Staussignale	Funktionskontrolle Wartungsbedarf Außerhalb der Spezifikation	Ein Aus Aus

Diagnose

Menüpunkt	Auswahl	Basiseinstellungen
Status	Gerätestatus Parameteränderungszähler Messwertstatus Status Ausgang HART Device Status Status zusätzliche Messwerte	-
Echokurve	Anzeige der Echokurve	-
Schleppzeiger	Schleppzeiger Distanz, Messsicherheit, Messrate, Elektroniktemperatur	-
Messwerte	Messwerte Zusätzliche Messwerte Ausgänge	-

Bedienmenü

Menüpunkt	Auswahl	Basiseinstellungen
Sensorinformation	Gerätename, Seriennummer, Hard-/Softwareversion, Device Revision, Werkskalibrierdatum	-
Sensormerkmale	Sensormerkmale aus Bestelltext	-
Simulation	Messwert Simulationswert	-

Beschreibung der Anwendungen

Anwendung

Dieser Menüpunkt ermöglicht es Ihnen, den Sensor optimal an die Anwendung, den Einsatzort und die Messbedingungen anzupassen. Die Einstellmöglichkeiten hängen von der unter "Medium" getroffenen Auswahl "Flüssigkeit" oder "Schüttgut" ab.

Die Behälter sowie die Mess- und Prozessbedingungen werden im Folgenden als Übersicht beschrieben.

Anwendung - Flüssigkeit

Bei "Flüssigkeit" liegen den Anwendungen folgende Merkmale zugrunde, auf die die Messeigenschaft des Sensors jeweils abgestimmt wird:

Lagertank

- Behälter:
 - Großvolumig
 - Stehend zylindrisch, liegend rund
- Prozess-/Messbedingungen:
 - Langsame Befüllung und Entleerung
 - Ruhige Mediumoberfläche
 - Mehrfachreflektionen von klöpperförmiger Behälterdecke
 - Kondensatbildung

Rührwerksbehälter

- Behälter:
 - Große Rührwerksflügel aus Metall
 - Einbauten wie Strömungsbrecher, Heizschlangen
 - Stützen
- Prozess-/Messbedingungen:
 - Häufige, schnelle bis langsame Befüllung und Entleerung
 - Stark bewegte Oberfläche, Schaum- und starke Trombenbildung
 - Mehrfachreflektionen durch klöpperförmige Behälterdecke
 - Kondensatbildung, Produktablagerungen am Sensor
- Weitere Empfehlungen
 - Störsignalausblendung bei laufendem Rührwerk über das Bedientool

Dosierbehälter

- Behälter:
 - Kleine Behälter

Bedienmenü

- Prozess-/Messbedingungen:
 - Häufige und schnelle Befüllung/Entleerung
 - Beengte Einbausituation
 - Mehrfachreflektionen durch klöpperförmige Behälterdecke
 - Produktablagerungen, Kondensat- und Schaumbildung

Pumpstation/Pumpenschacht

- Prozess-/Messbedingungen:
 - Teilweise stark bewegte Oberfläche
 - Einbauten wie Pumpen und Leitern
 - Mehrfachreflektionen durch flache Behälterdecke
 - Schmutz- und Fettablagerungen an Schachtwand und Sensor
 - Kondensatbildung am Sensor
- Weitere Empfehlungen
 - Störsignalausblendung über das Bedientool

Regenüberlaufbecken

- Behälter
 - Großvolumig
 - Teilweise unterirdisch eingebaut
- Prozess-/Messbedingungen:
 - Teilweise stark bewegte Oberfläche
 - Mehrfachreflektionen durch flache Behälterdecke
 - Kondensatbildung, Schmutzablagerungen am Sensor
 - Überflutung der Sensorantenne

Behälter/Sammelbecken

- Behälter:
 - Großvolumig
 - Stehend zylindrisch oder rechteckig
- Prozess-/Messbedingungen:
 - Langsame Befüllung und Entleerung
 - Ruhige Mediumoberfläche
 - Kondensatbildung

Kunststofftank (Messung durch die Tankdecke)

- Prozess-/Messbedingungen:
 - Messung je nach Anwendung durch die Tankdecke
 - Kondensatbildung an der Kunststoffdecke
 - Bei Außenanlagen Ablagerung von Wasser oder Schnee auf der Behälterdecke möglich
- Weitere Empfehlungen
 - Bei Messung durch die Tankdecke Störsignalausblendung über das Bedientool
 - Bei Messung durch die Tankdecke im Außenbereich Schutzdach für die Messstelle

Mobiler Kunststofftank (IBC)

- Prozess-/Messbedingungen:
 - Material und Dicke unterschiedlich

Bedienmenü

- Messung je nach Anwendung durch die Behälterdecke
- Veränderte Reflexionsbedingungen sowie Messwertsprünge bei Behälterwechsel
- Weitere Empfehlungen
 - Bei Messung durch die Tankdecke Störsignalausblendung über das Bedientool
 - Bei Messung durch die Tankdecke im Außenbereich Schutzdach für die Messstelle

Pegelmessung in Gewässern

- Prozess-/Messbedingungen:
 - Langsame Pegeländerung
 - Hohe Dämpfung des Ausgangssignals bei Wellenbildung
 - Eis- und Kondensatbildung an der Antenne möglich
 - Schwemmgut sporadisch auf der Wasseroberfläche

Demonstration

- Anwendungen, die nicht typische Füllstandmessungen sind, z. B. Gerätetests
 - Gerätedemonstration
 - Objekterkennung/-überwachung
 - Schnelle Positionsänderungen einer Messplatte bei Funktionsprüfung

Anwendung - Schüttgut

Bei "Schüttgut" liegen den Anwendungen folgende Merkmale zugrunde, auf die die Messeigenschaft des Sensors jeweils abgestimmt wird:

Silo (schlank und hoch)

- Prozess-/Messbedingungen:
 - Störreflexionen durch Schweißnähte am Behälter
 - Mehrfachechos/Diffuse Reflexionen durch ungünstige Schüttlagen mit feiner Körnung
 - Variierende Schüttlagen durch Abzugstrichter und Befüllkegel
- Weitere Empfehlungen
 - Störsignalausblendung über das Bedientool
 - Ausrichtung der Messung auf den Siloauslauf

Bunker (großvolumig)

- Prozess-/Messbedingungen:
 - Großer Abstand zum Medium
 - Steile Schüttwinkel, ungünstige Schüttlagen durch Abzugstrichter und Befüllkegel
 - Diffuse Reflexionen durch strukturierte Behälterwände oder Einbauten
 - Mehrfachechos/Diffuse Reflexionen durch ungünstige Schüttlagen mit feiner Körnung
 - Wechselnde Signalverhältnisse beim Abrutschen großer Materialmengen
- Weitere Empfehlungen

Bedienmenü

- Störsignalausblendung über das Bedientool

Halde (Punktmessung/Profilerfassung)

- Prozess-/Messbedingungen:
 - Messwertsprünge z. B. durch Haldenprofil und Traversen
 - Große Schüttwinkel, variierende Schüttlagen
 - Messung dicht am Befüllstrom
 - Sensormontage am beweglichen Förderband

Brecher

- Prozess-/Messbedingungen:
 - Messwertsprünge und variierende Schüttlagen, z. B. durch LKW-Befüllung
 - Schnelle Reaktionsgeschwindigkeit
 - Großer Abstand zum Medium
 - Störreflexionen durch Einbauten oder Schutzeinrichtungen
- Weitere Empfehlungen
 - Störsignalausblendung über das Bedientool

Demonstration

- Anwendungen, die nicht typische Füllstandmessungen sind
 - Gerätedemonstration
 - Objekterkennung/-überwachung
 - Messwertüberprüfung mit höherer Messgenauigkeit bei Reflexion ohne Schüttgut, z. B. über eine Messplatte

Diagnose und Service

	Instandhalten
Wartung	Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist im Normalbetrieb keine besondere Wartung erforderlich.
Vorkehrungen gegen Anhaftungen	Bei manchen Anwendungen können Füllgutanhaftungen am Antennensystem das Messergebnis beeinflussen. Treffen Sie deshalb je nach Sensor und Anwendung Vorkehrungen, um eine starke Verschmutzung des Antennensystems zu vermeiden. Ggf. ist das Antennensystem in bestimmten Abständen zu reinigen.
Reinigung	Die Reinigung trägt dazu bei, dass Typschild und Markierungen auf dem Gerät sichtbar sind. Beachten Sie hierzu folgendes: <ul style="list-style-type: none">● Nur Reinigungsmittel verwenden, die Gehäuse, Typschild und Dichtungen nicht angreifen● Nur Reinigungsmethoden einsetzen, die der Geräteschutzart entsprechen
	Störungen beseitigen
Verhalten bei Störungen	Es liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers, geeignete Maßnahmen zur Beseitigung aufgetretener Störungen zu ergreifen.
Störungsursachen	Das Gerät bietet Ihnen ein Höchstmaß an Funktionssicherheit. Dennoch können während des Betriebes Störungen auftreten. Diese können z. B. folgende Ursachen haben: <ul style="list-style-type: none">● Sensor● Prozess● Spannungsversorgung● Signalauswertung
Störungsbeseitigung	Die ersten Maßnahmen sind: <ul style="list-style-type: none">● Auswertung von Fehlermeldungen● Überprüfung des Ausgangssignals● Behandlung von Messfehlern Weitere umfassende Diagnosemöglichkeiten bieten Ihnen ein Smartphone/Tablet mit der Bedien-App. In vielen Fällen lassen sich die Ursachen auf diesem Wege feststellen und die Störungen so beseitigen.
Verhalten nach Störungsbeseitigung	Je nach Störungsursache und getroffenen Maßnahmen sind ggf. die in Kapitel "In Betrieb nehmen" beschriebenen Handlungsschritte erneut zu durchlaufen bzw. auf Plausibilität und Vollständigkeit zu überprüfen.

Diagnose und Service

Diagnose, Fehlermeldungen

4 ... 20 mA-Signal

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

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

Statusmeldungen nach NE 107

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

Statusmeldungen

Die Statusmeldungen sind in folgende Kategorien unterteilt:

- Ausfall
- Funktionskontrolle
- Außerhalb der Spezifikation
- Wartungsbedarf

und durch Piktogramme verdeutlicht:

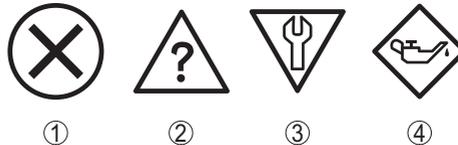


Abb. 24: Piktogramme der Statusmeldungen

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

Ausfall (Failure):

Aufgrund einer erkannten Funktionsstörung im Gerät gibt das Gerät ein Ausfallsignal aus.

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

Diagnose und Service

Funktionskontrolle (Function check):

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

Diese Statusmeldung ist per Default inaktiv.

Außerhalb der Spezifikation (Out of specification):

Der Messwert ist unsicher, da die Gerätespezifikation überschritten ist (z. B. Elektroniktemperatur).

Diese Statusmeldung ist per Default inaktiv.

Wartungsbedarf (Maintenance):

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

Diese Statusmeldung ist per Default inaktiv.

Failure

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
F013 Kein Messwert vorhanden	Kein Messwert in der Einschaltphase oder während des Betriebes	Einbau und/oder Parametrierung prüfen bzw. korrigieren Antennensystem reinigen	Byte 5, Bit 0 von Byte 0 ... 5
F017 Abgleichspanne zu klein	Abgleich nicht innerhalb der Spezifikation	Abgleich entsprechend der Grenzwerte ändern (Differenz zwischen Min. und Max. ≥ 10 mm)	Byte 5, Bit 1 von Byte 0 ... 5
F025 Fehler in der Linearisierungstabelle	Stützstellen sind nicht stetig steigend, z. B. unlogische Wertepaare	Linearisierungstabelle prüfen Tabelle löschen/neu anlegen	Byte 5, Bit 2 von Byte 0 ... 5
F036 Keine lauffähige Software	Prüfsummenfehler bei fehlgeschlagenem oder abgebrochenem Softwareupdate	Softwareupdate wiederholen Gerät zur Reparatur einsenden	Byte 5, Bit 3 von Byte 0 ... 5
F040 Fehler in der Elektronik	Grenzwertüberschreitung in der Signalverarbeitung Hardwarefehler	Gerät neu starten Gerät zur Reparatur einsenden	Byte 5, Byte 5, Bit 4 von Byte 0 ... 5
F080 Allgemeiner Softwarefehler	Allgemeiner Softwarefehler	Gerät neu starten	Byte 5, Byte 5, Bit 5 von Byte 0 ... 5
F105 Ermittle Messwert	Gerät befindet sich noch in der Einschaltphase, der Messwert konnte noch nicht ermittelt werden	Ende der Einschaltphase abwarten Dauer je nach Messumgebung und Parametrierung bis zu 3 Minuten	Byte 5, Byte 5, Bit 6 von Byte 0 ... 5

Diagnose und Service

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
F260 Fehler in der Kalibrierung	Prüfsummenfehler in den Kalibrierwerten Fehler im EEPROM	Gerät zur Reparatur einsenden	Byte 4, Bit 0 von Byte 0 ... 5
F261 Fehler in der Geräteeinstellung	Fehler bei der Inbetriebnahme Störsignalausblendung fehlerhaft Fehler beim Ausführen eines Resets	Inbetriebnahme wiederholen Reset durchführen	Byte 4, Bit 1 von Byte 0 ... 5
F265 Messfunktion gestört	Programmablauf der Messfunktion gestört	Gerät startet automatisch neu	Byte 4, Bit 3 von Byte 0 ... 5

Function check

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
C700 Simulation aktiv	Eine Simulation ist aktiv	Simulation beenden Automatisches Ende nach 60 Minuten abwarten	"Simulation Active" in "Standardized Status 0"

Out of specification

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
S600 Unzulässige Elektroniktemperatur	Temperatur der Elektronik im nicht spezifizierten Bereich	Umgebungstemperatur prüfen Elektronik isolieren	Byte 23, Bit 4 von Byte 14 ... 24
S601 Überfüllung	Gefahr der Überfüllung des Behälters	Sicherstellen, dass keine weitere Befüllung mehr stattfindet Füllstand im Behälter prüfen	Byte 23, Bit 5 von Byte 14 ... 24
S603 Unzulässige Versorgungsspannung	Klemmenspannung zu klein	Klemmenspannung prüfen, Betriebsspannung erhöhen	Byte 23, Bit 6 von Byte 14 ... 24

Maintenance

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
M500 Fehler im Auslieferungszustand	Beim Reset auf Auslieferungszustand konnten die Daten nicht wiederhergestellt werden	Reset wiederholen XML-Datei mit Sensordaten in Sensor laden	Bit 0 von Byte 14 ... 24
M501 Fehler in nicht aktiver Linearisierungstabelle	Hardwarefehler EEPROM	Gerät zur Reparatur einsenden	Bit 1 von Byte 14 ... 24

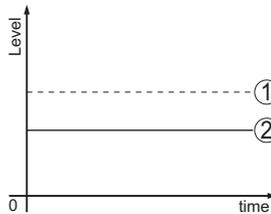
Diagnose und Service

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
M507 Fehler in der Geräteeinstellung	Fehler bei der Inbetriebnahme Fehler beim Ausführen eines Resets Störsignalausblendung fehlerhaft	Reset durchführen und Inbetriebnahme wiederholen	Bit 7 von Byte 14 ... 24
M508 Keine lauffähige Bluetooth-Software	Prüfsummenfehler in Bluetooth-Software	Softwareupdate durchführen	Bit 8 von Byte 14 ... 24
M509 Softwareupdate läuft	Softwareupdate läuft	Warten, bis SW-Update abgeschlossen ist	Bit 9 von Byte 14 ... 24
M510 Keine Kommunikation mit dem Hauptcontroller	Kommunikation zwischen Hauptelektronik und Displaymodul gestört	Verbindungsleitung zum Display prüfen Gerät zur Reparatur einsenden	Bit 10 von Byte 14 ... 24
M511 Inkonsistente Softwarekonfiguration	Eine Softwareeinheit benötigt ein Softwareupdate	Softwareupdate durchführen	Bit 11 von Byte 14 ... 24

Behandlung von Messfehlern

Die unten stehenden Tabellen geben typische Beispiele für anwendungsbedingte Messfehler an.

Die Bilder in der Spalte "Fehlerbeschreibung" zeigen den tatsächlichen Füllstand als gestrichelte und den ausgegebenen Füllstand als durchgezogene Linie.



- 1 Tatsächlicher Füllstand
- 2 Vom Sensor angezeigter Füllstand



Hinweis:

Bei konstant ausgegebenem Füllstand könnte die Ursache auch die Störungseinstellung des Stromausganges auf "Wert halten" sein.

Bei zu geringem Füllstand könnte die Ursache auch ein zu hoher Leitungswiderstand sein.

Diagnose und Service

Flüssigkeiten: Messfehler bei konstantem Füllstand

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
Messwert zeigt zu geringen bzw. zu hohen Füllstand 	Min./Max.-Abgleich nicht korrekt	Min./Max.-Abgleich anpassen
	Linearisierungskurve falsch	Linearisierungskurve anpassen
Messwert springt Richtung 100 % 	Prozessbedingt sinkt die Amplitude des Füllstandechos Störsignalausblendung wurde nicht durchgeführt	Störsignalausblendung durchführen
	Amplitude oder Ort eines Störsignals hat sich geändert (z. B. Kondensat, Produktablagerungen); Störsignalausblendung passt nicht mehr	Ursache der veränderten Störsignale ermitteln, Störsignalausblendung z. B. mit Kondensat durchführen.

Flüssigkeiten: Messfehler bei Befüllung

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
Messwert bleibt bei der Befüllung stehen 	Störsignale im Nahbereich zu groß bzw. Füllstandecho zu klein Starke Schaum- oder Trombenbildung Max.-Abgleich nicht korrekt	Störsignale im Nahbereich beseitigen Messstelle prüfen: Antenne sollte aus dem Gewindestutzen ragen, evtl. Störrechos durch Flanschstutzen? Verschmutzungen an der Antenne beseitigen Bei Störungen durch Einbauten im Nahbereich, Polarisationsrichtung ändern Störsignalausblendung neu anlegen Max.-Abgleich anpassen
Messwert springt bei der Befüllung in Richtung 0 % 	Füllstandecho kann an einer Störsignalstelle nicht vom Störsignal unterschieden werden (springt auf Vielfachecho)	Bei Störungen durch Einbauten im Nahbereich: Polarisationsrichtung ändern Günstigere Einbauposition wählen
Messwert springt bei Befüllung Richtung 100 % 	Durch starke Turbulenzen und Schaumbildung beim Befüllen sinkt die Amplitude des Füllstandechos. Messwert springt auf Störsignal	Störsignalausblendung durchführen

Diagnose und Service

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
<p>Messwert springt bei Befüllung sporadisch auf 100 %</p>	<p>Variierendes Kondensat oder Verschmutzungen an der Antenne</p>	<p>Störsignalausblendung durchführen oder Störsignalausblendung mit Kondensat/Verschmutzung im Nahbereich durch Editieren erhöhen</p>
<p>Messwert springt auf ≥ 100 % bzw. 0 m Distanz</p>	<p>Füllstandecho wird im Nahbereich wegen Schaumbildung oder Störsignalen im Nahbereich nicht mehr detektiert. Sensor geht in die Überfüllsicherheit. Es wird der max. Füllstand (0 m Distanz) sowie die Statusmeldung "Überfüllsicherheit" ausgegeben.</p>	<p>Messstelle prüfen: Antenne sollte aus dem Gewindestutzen ragen, evtl. Störechos durch Flanschstutzen? Verschmutzungen an der Antenne beseitigen</p>

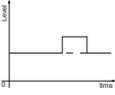
Flüssigkeiten: Messfehler bei Entleerung

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
<p>Messwert bleibt beim Entleeren im Nahbereich stehen</p>	<p>Störsignal größer als Füllstandecho Füllstandecho zu klein</p>	<p>Messstelle prüfen: Antenne sollte aus dem Gewindestutzen ragen, evtl. Störechos durch Flanschstutzen? Verschmutzungen an der Antenne beseitigen Bei Störungen durch Einbauten im Nahbereich: Polarisationsrichtung ändern Nach Beseitigung der Störsignale muss Störsignalausblendung gelöscht werden. Neue Störsignalausblendung durchführen</p>
<p>Messwert springt beim Entleeren sporadisch Richtung 100 %</p>	<p>Variierendes Kondensat oder Verschmutzungen an der Antenne</p>	<p>Störsignalausblendung durchführen oder Störsignalausblendung im Nahbereich durch Editieren erhöhen Bei Schüttgütern Radarsensor mit Luftpülanschluss verwenden</p>

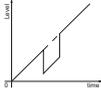
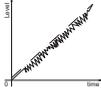
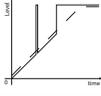
Schüttgüter: Messfehler bei konstantem Füllstand

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
<p>Messwert zeigt zu geringen bzw. zu hohen Füllstand</p>	<p>Min./Max.-Abgleich nicht korrekt</p>	<p>Min./Max.-Abgleich anpassen</p>
	<p>Linearisierungskurve falsch</p>	<p>Linearisierungskurve anpassen</p>

Diagnose und Service

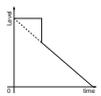
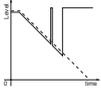
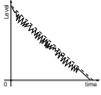
Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
Messwert springt Richtung 100 % 	Prozessbedingt sinkt die Amplitude des Produktechos Störsignalausblendung wurde nicht durchgeführt	Störsignalausblendung durchführen
	Amplitude oder Ort eines Störsignals hat sich geändert (z. B. Kondensat, Produktablagerungen); Störsignalausblendung passt nicht mehr	Ursache der veränderten Störsignale ermitteln, Störsignalausblendung z. B. mit Kondensat durchführen.

Schüttgüter: Messfehler bei Befüllung

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
Messwert springt bei der Befüllung in Richtung 0 % 	Füllstandecho kann an einer Störsignalstelle nicht vom Störsignal unterschieden werden (springt auf Vielfachecho)	Störsignal beseitigen/reduzieren: störende Einbauten durch Ändern der Polarisationsrichtung minimieren Günstigere Einbauposition wählen
	Querreflexion an einem Abzugstrichter, Amplitude des Echos der Querreflexion größer als das Füllstandecho	Sensor auf gegenüberliegende Trichterwand ausrichten, Kreuzung mit Befüllstrom vermeiden
Messwert schwankt um 10 ... 20 % 	Diverse Echos von einer nicht ebenen Mediumoberfläche, z. B. bei Schüttkegel	Parameter Mediumtyp prüfen, ggf. anpassen Einbauposition und Sensorausrichtung optimieren
	Reflexionen von der Mediumoberfläche über die Behälterwand (Ablenkung)	Günstigere Einbauposition wählen, Sensorausrichtung optimieren, z. B. mit Schwenkhalterung
Messwert springt bei Befüllung sporadisch auf 100 % 	Veränderliches Kondensat oder Verschmutzungen an der Antenne	Störsignalausblendung durchführen oder Störsignalausblendung mit Kondensat/Verschmutzung im Nahbereich durch Editieren erhöhen

Diagnose und Service

Schüttgüter: Messfehler bei Entleerung

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
Messwert bleibt beim Entleeren im Nahbereich stehen 	Störsignal größer als Füllstandecho bzw. Füllstandecho zu klein	Störsignale im Nahbereich beseitigen. Dabei prüfen: Antenne muss aus dem Stutzen ragen Verschmutzungen an der Antenne beseitigen Störende Einbauten im Nahbereich durch Ändern der Polarisationsrichtung minimieren Nach Beseitigung der Störsignale muss Störsignalausblendung gelöscht werden. Neue Störsignalausblendung durchführen
Messwert springt beim Entleeren sporadisch Richtung 100 % 	Veränderliches Kondensat oder Verschmutzungen an der Antenne	Störsignalausblendung durchführen oder Störsignalausblendung im Nahbereich durch Editieren erhöhen
Messwert schwankt um 10 ... 20 % 	Diverse Echos von einer nicht ebenen Mediumoberfläche, z. B. bei Abzugstrichter Reflexionen von der Mediumoberfläche über die Behälterwand (Ablenkung)	Parameter Mediumtyp prüfen, ggf. anpassen Einbauposition und Sensorausrichtung optimieren

Vorgehen im Reparaturfall

Sollte eine Reparatur erforderlich sein, wenden Sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner bei uns.

Ausbauen

Ausbauschritte

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



Warnung:

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

Entsorgen



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

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

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

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

Anhang

Licensing information for open source software

Open source software components are also used in this device. A documentation of these components with the respective license type, the associated license texts, copyright notes and disclaimers can be found on our homepage.

Warenzeichen

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

Druckdatum:

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

Technische Unterstützung

Bitte wenden Sie sich an den örtlichen Vertriebspartner (Adresse unter www.uwt.de). Ansonsten kontaktieren Sie bitte:

UWT GmbH
Westendstraße 5
87488 Betzigau
Deutschland

Telefon + 49 (0) 831 57 123 42
info@uwtgroup.com
www.uwtgroup.com

66259-DE-220905