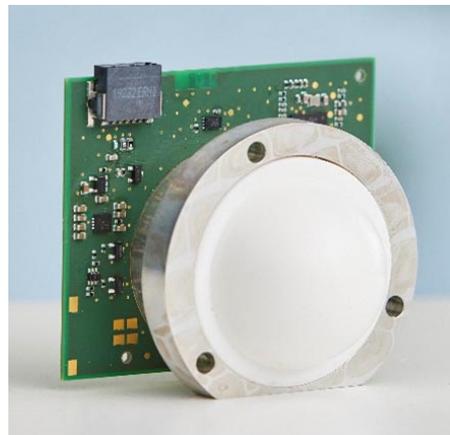


Technische Information

Radarsensor USR30

Freistrahlenendes Radar



Sensoreinheit zur Distanzmessung und für die Füllstandüberwachung von Flüssigkeiten und Schüttgütern

Anwendungsgebiet

- Kontinuierliche Distanzmessung und Füllstandüberwachung von Flüssigkeiten und Schüttgütern
- Maximaler Messbereich: 35 m (115 ft)
- Umgebungstemperatur: -40 ... +85 °C (-40 ... +176 °F)

Ihre Vorteile

- Zuverlässiger 80 GHz Radarsensor
- Präzise Distanzmessung durch starke Fokussierung, auch in rauer Umgebung
- Einbau in kleinen Prozessanschlüssen möglich
- Einfache Inbetriebnahme
- Geringer Leistungsverbrauch - für Batterieanwendungen geeignet

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument	3	Kontaktadressen	14
Dokumentfunktion	3		
Verwendete Symbole	3		
Arbeitsweise und Eingangsparameter	4		
Messprinzip	4		
Prozess	4		
Messgröße	4		
Messbereich	4		
Arbeitsfrequenz	5		
Blockdistanz	5		
Empfindlichkeit	5		
Ausgang	6		
Ausgangssignal	6		
Protokollspezifische Daten	6		
Leistungsmerkmale	6		
Referenzbedingungen	6		
Maximale Messabweichung	6		
Einfluss Umgebungstemperatur	6		
Umgebung	7		
Umgebungstemperatur	7		
Lagerungstemperatur	7		
Relative Luftfeuchte	7		
Einsatzhöhe nach DIN EN 61010-1 Ed. 3	7		
Schutzart	7		
Konstruktiver Aufbau	7		
Abmessungen	7		
Gewicht	7		
Werkstoffe	7		
Energieversorgung	8		
Versorgungsspannung	8		
Leistungsverbrauch	8		
Elektrischer Anschluss und Steckerbelegung	8		
Einbauhinweise	9		
Hinweise zur Sicherheit beim Einbau	9		
Positionierung	9		
Abstrahlwinkel	10		
Integration in ein Gesamtsystem	11		
Zertifikate und Zulassungen	12		
RoHS	12		
Konformität Funkrichtlinie ETSI EN 302 729	12		
FCC	13		
Industry Canada	13		
Zulassungen geschlossener Messsysteme	14		
Erläuterungen und Ergänzende Dokumentation ...	14		
Ergänzende Dokumentation	14		
Entsorgung	14		

Hinweise zum Dokument

Dokumentfunktion Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick über die bestellbaren Geräteausführungen.

Verwendete Symbole

Warnhinweissymbole

Symbol	Bedeutung
	HINWEIS! Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Erlaubt oder empfohlen
	Verboten oder nicht empfohlen
1. , 2. , 3. ...	Reihe von Schritten
	Verweis auf Seite

Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3, ...	Positionsnummern
A, B, C, ...	Ansichten

Arbeitsweise und Eingangsparameter

Messprinzip

Der USR30 ist ein Messsystem, das nach der Laufzeitmethode (ToF = Time of Flight) arbeitet. Es wird die Distanz vom Referenzpunkt bis zu der Produktoberfläche gemessen. Die Radarsignale nach dem Prinzip "Frequency Modulated Continuous Wave" (FMCW) werden über eine Antenne gesendet, von der Produktoberfläche reflektiert und vom Radarsystem wieder empfangen.

Prozess

- Die Messung kann direkt durch den Behälter hindurch erfolgen.
→ Dies ist nur bei elektrisch nicht leitenden Behälterwänden möglich.
Das Prozessmedium wird dabei nicht berührt.

Messgröße

Gemessene Prozessgrößen:

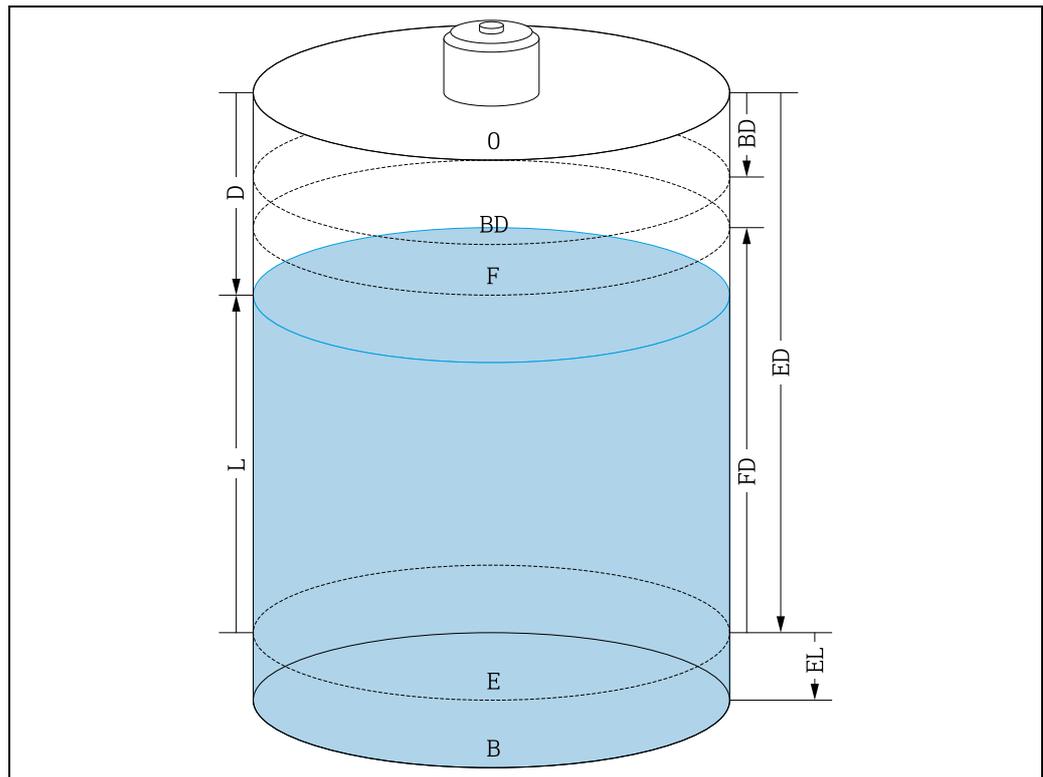
- Füllstand / Distanz: 0 ... 35 m (0 ... 115 ft)

Messbereich

Maximaler Messbereich: 0 ... 30 m (0 ... 98 ft) bei Feststoffen und Flüssigkeiten mit $DK > 1,9$

Erhöhter Messbereich: 30 ... 35 m (98 ... 115 ft) bei Feststoffen und Flüssigkeiten mit den folgenden Anwendungsbedingungen:

- Nur bei Medien mit hohem DK-Wert, wie z.B. Wasser
- Keine turbulenten Oberflächen
- Keine erhöhte inhomogene Atmosphäre (erhöhte Menge von Staubpartikeln, Gasphasen, hohe Luftfeuchtigkeit o.ä.)



Radarsensor_Abgleichparameter

Abgleichparameter	
B	Boden
D	Gemessene Distanz
E	Abgleich Leer (= Nullpunkt)
F	Abgleich Voll (=Spanne)
L	Füllstand in %
BD	Blockdistanz
FD	Volle Distanz
ED	Leere Distanz
EL	Erweiterte Länge

Messmedium

Medium: Feststoffe und Flüssigkeiten

Nutzbarer Messbereich für Feststoff-Applikationen

Der nutzbare Messbereich ist von den Reflexionseigenschaften des Mediums, der Einbauposition und möglichen Störreflexionen abhängig.



Messung folgender Medien mit absorbierender Gasphase

Zum Beispiel folgende Medien

- Ammoniak (rein - 100 %)
- Aceton
- Methylchlorid
- Methylethylketon
- Propylenoxid
- VCM (Vinylchlorid-Monomer)

Für die Messung absorbierender Gase entweder ein geführtes Radarmessgerät, Messgeräte mit anderer Messfrequenz oder ein anderes Messprinzip einsetzen.

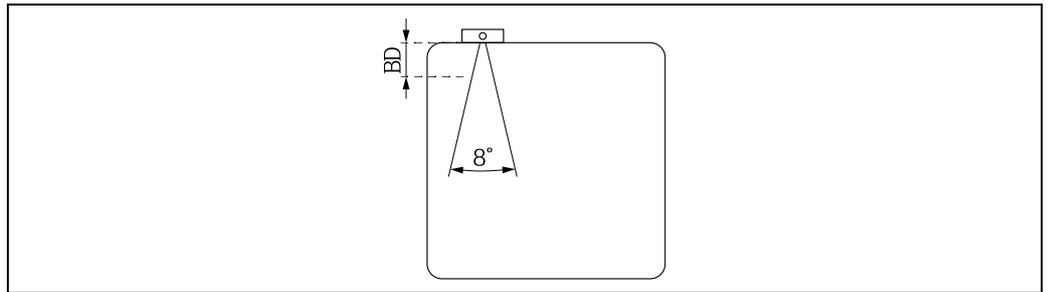
Wenn in einem dieser Medien gemessen werden muss, Endress+Hauser kontaktieren.

Arbeitsfrequenz

80 GHz

Die Arbeitsfrequenz dient ausschließlich dem Zweck der Messung.

Blockdistanz



A0041499

- Innerhalb der Blockdistanz (BD) werden keine Signale ausgewertet. Die Blockdistanz kann deshalb genutzt werden, um Störsignale (z. B. Kondensateinflüsse) nahe der Antenne auszublenden.
- Die Blockdistanz (BD) ist einstellbar. Die Werkseinstellung ist 0 mm. Eine Änderung erfolgt über einen Blockdistanz-Parameter.

Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit des Sensors ist über einen "Empfindlichkeitsparameter" (hoch, mittel, niedrig) einstellbar.

Ausgang

Ausgangssignal	Digital: UART (8N1 invertiert) Baudrate: 230,4 kBd Databits: 8 Parity: keine Stopbits: 1 Polarität: invertiert (idle low)
-----------------------	--

Protokollspezifische Daten Der USR30 hat folgende Lese- und Schreibparameter:

Parameter	Einheit	Lesen	Schreiben
gemessene Distanz	mm	X	
gemessener Füllstand	%	X	
konfigurierbare Blockdistanz	mm	X	X
Definition für Zustand "Leer"	mm	X	X
Definition für Füllstand "Voll"	mm	X	X
Medium Typ Liquid / Solid		X	X
Trigger Messung an / aus		X	X
Empfangsstärke von Radarsignal	stark, mittel, schwach, kein Signal	X	
Empfindlichkeit des Sensors	gering, mittel, hoch	X	X
Hardwareversion		X	
Softwareversion		X	
Seriennummer		X	
Fehlerstatus		X	
Z-Offset (Korrekturwert aus der Kalibration)	mm	X	X

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

- Temperatur = +24 °C (+75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- Druck = 960 mbar abs. (14 psi) ±100 mbar (±1,45 psi)
- Luftfeuchte = 60 % ± 5 %
- Reflektor: Metallplatte mit Durchmesser ≥ 1 m (40 in)
- Keine größeren Störreflexionen innerhalb des Strahlkegels

Maximale Messabweichung

- Messgenauigkeit bei Flüssigkeitsanwendungen: ±2 mm (±0,08 in) innerhalb des gesamten Messbereiches
- Messgenauigkeit bei Schüttgutwendungen: ±10 mm (±0,39 in) innerhalb des gesamten Messbereiches (höhere Messgenauigkeit optional möglich)



Die Referenzbedingung für die Messgenauigkeit bezieht sich auf die Einstellung **Mediumtyp = Liquid**. Bei der Einstellung **Mediumtyp = Solid** sind die Geräte im Auslieferungszustand auf Feststoffapplikationen optimiert.

Einfluss Umgebungstemperatur

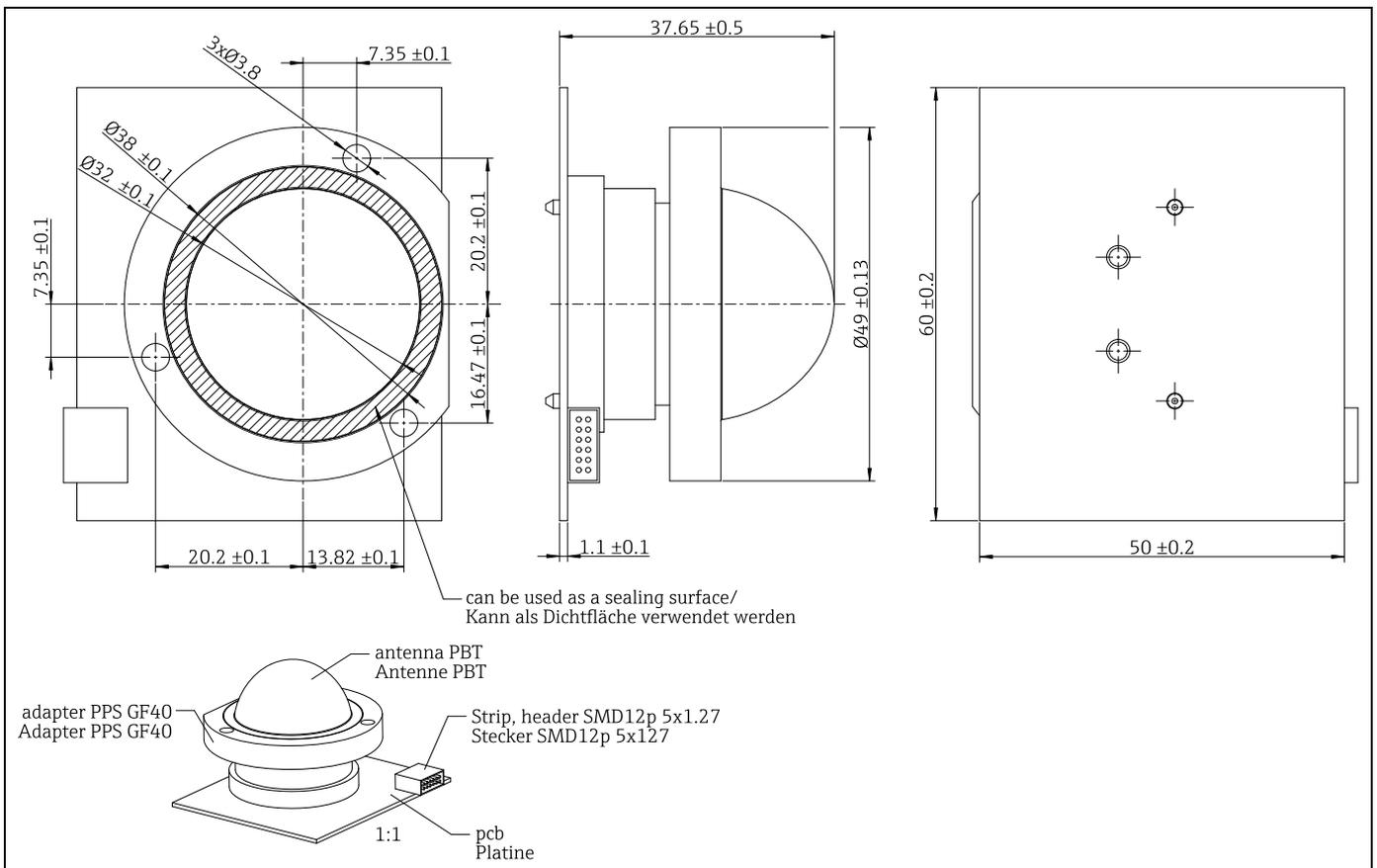
Temperaturkoeffizient: ≤ 4 mm (0,16 in) pro 10 K

Umgebung

Umgebungstemperatur	-40 ... +85 °C (-40 ... 185 °F)
Lagerungstemperatur	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
Relative Luftfeuchte	0 ... 95 %
Einsatzhöhe nach DIN EN 61010-1 Ed. 3	Bis 2000 m (6600 ft) über Normalnull
Schutzart	Offenes System: IP00

Konstruktiver Aufbau

Abmessungen Sensoreinheit



* Maßeinheit mm

HINWEIS

Die Befestigungsschrauben der Leiterplatte dürfen nicht entfernt werden!

Gewicht Sensoreinheit mit Antenne: 68 g

Werkstoffe

- Radarantenne: Kunststoff PBT
- Einkoppeladapter: PPS GF40 (metallisiert)

Energieversorgung

Versorgungsspannung

Das Radarsystem benötigt 2 Versorgungsspannungen:

Sensor: 3,2 ... 5,5 VDC

Digitales Interface: 1,7 ... 3,6 VDC (Es ist möglich mit einer Spannungsquelle beide Versorgungsspannungen abzudecken.)

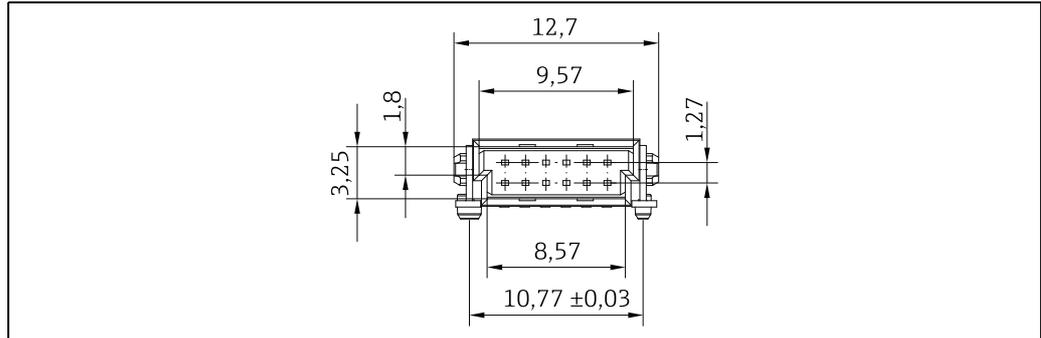
Leistungsverbrauch

~32 mW statisch

~1000 mW Peak für <10 ms während der Messung

Elektrischer Anschluss und Steckerbelegung

Der Sensor wird über den angebauten Stecker elektrisch angeschlossen.

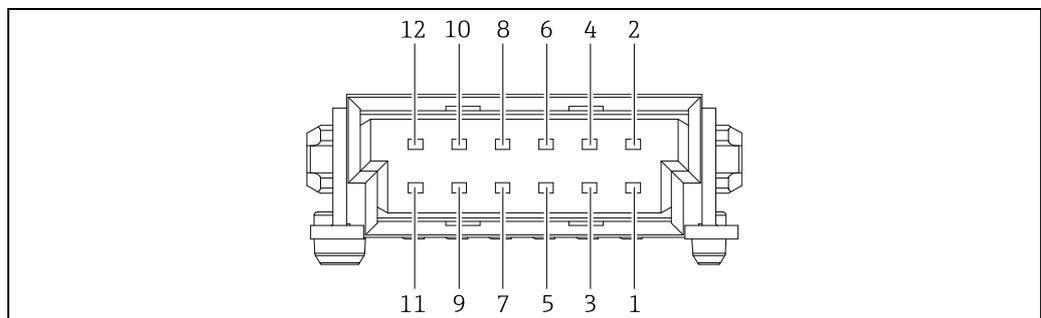


Maße_Anschlussstecker

Maße des elektrischen Anschlusssteckers

Anschlussstecker	
Hersteller	ERNI
Typ	SMC Connector
Teile-Nr.	154763

Mögliche Anschlusskabel	Beispiel 1	Beispiel 2
Hersteller	ERNI	HARTING
Typ	SMC Cable	har-flex
Teile-Nr.	173799	33152430500102



Pin-Belegung_Anschlussstecker

PIN-Belegung elektrischer Anschlussstecker

PIN	Typ	Name	Beschreibung
1	Eingang	GND	Masse
2	Eingang	V _{DD_RADAR}	Energieversorgung für HF-Teil
3	Eingang	GND	Masse

PIN	Typ	Name	Beschreibung
4	Eingang	V _{DD_RADAR}	Energieversorgung für HF-Teil
5	Eingang	GND	Masse
6	Eingang	V _{DD_IF}	Digitale Energieversorgung
7	Eingang	RX	UART RX (Daten zum USR30)
8	Ausgang	TX	UART TX (Daten vom USR30)
9	Eingang	RESET	Reset Signal. Wenn "HIGH" ist der USR30 im Reset.
10	Ausgang	SIG1	Anzeige des Bereitschaftszustands. Wenn "HIGH" ist der USR30 bereit eine neue Messung zu starten.
11	Eingang	GND	Masse
12	Eingang	GND	Masse

Weitere Details werden in der Dokumentation "USR30 Customer Manual" beschrieben (siehe Ergänzende Dokumentation →  14)

Einbauhinweise

Hinweise zur Sicherheit beim Einbau

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

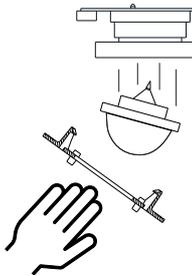


HINWEIS

Gefahr der Beschädigung des Geräts

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

- ▶ Handhabung daher nur an geschützten Arbeitsplätzen erlaubt!



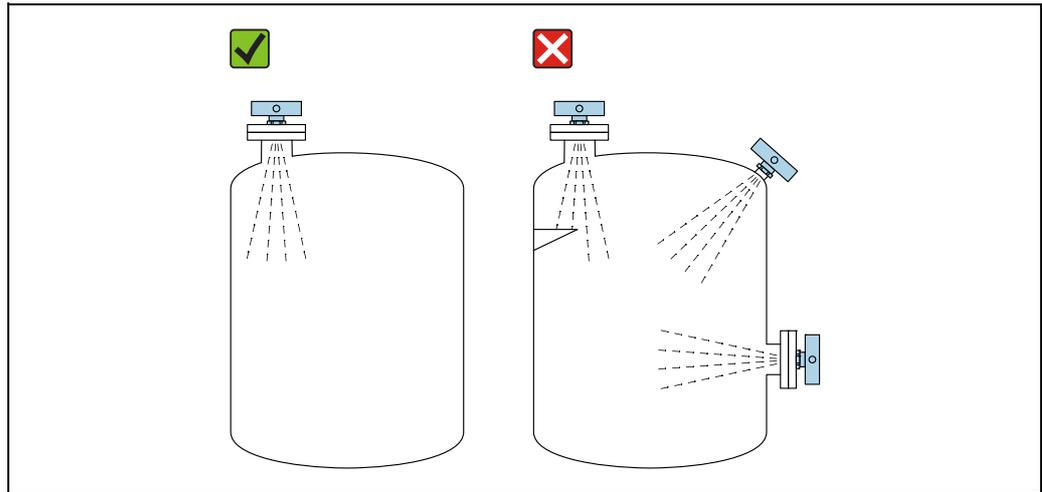
HINWEIS

Gefahr der Beschädigung des Geräts

Die Radarantenne ist mit einer Schutzkappe gegen Herabfallen gesichert. Beim Abziehen der Schutzkappe kann die Antenne herabfallen und beschädigt werden.

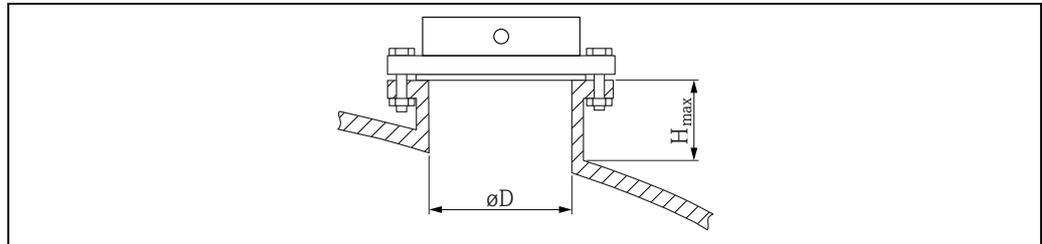
Positionierung

- Das Endmessgerät ist horizontal und parallel zur Behälterdecke anzubringen. Andernfalls kann es zu ungewollter Reflexion aus der Umgebung kommen, was zu Störsignalen führt.
- Radarantenne nicht durch metallische Gegenstände verdecken.
- Keine Störgegenstände, wie Behältereinbauten, Gitter oder Rührwerke unterhalb und in unmittelbarer Nähe zum Radargerät montieren (siehe folgende Abbildung).



A0045540

Maximale Stutzhöhe und Wanddistanz



A0046856

Durchmesser D [mm]	H_{max} [mm]	Messdistanz [mm]	Breite der Abstrahlung ¹⁾ [mm]
40	230	500	70
50	300	1000	140
80	520	2000	280
100	660	5000	699
150	1020	10000	1399

1) Der Abstrahlwinkel beträgt 8°

Abstrahlwinkel

8°

Integration in ein Gesamtsystem

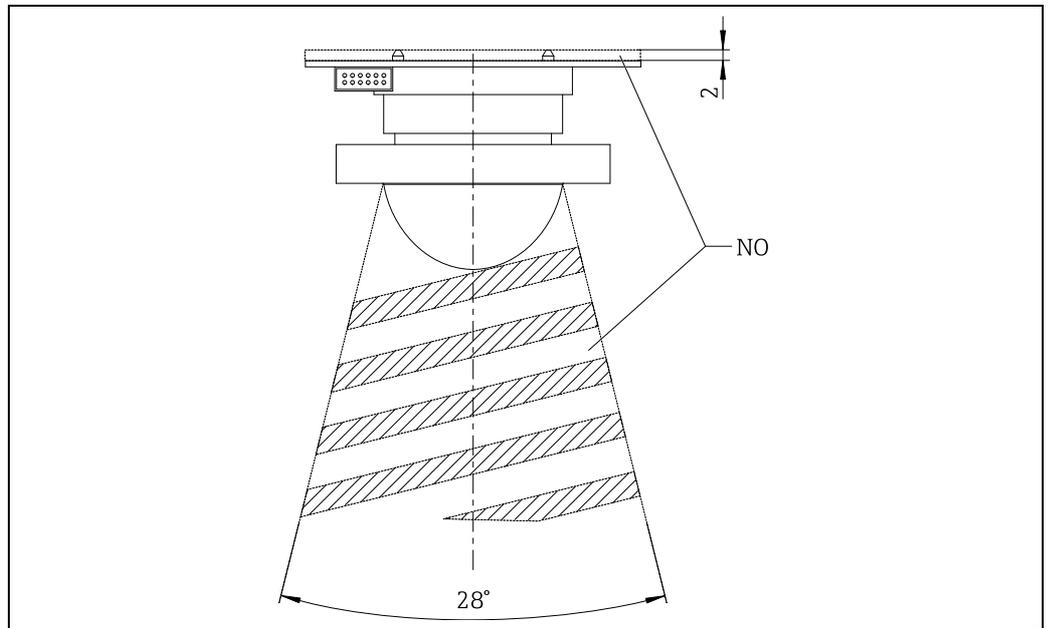
- ✘ Es ist nicht erlaubt, das Sensormodul in irgendeiner Form zu verändern. Der Sensor muss mit der mitgelieferten Antenne verwendet werden.

Merkmale

- Einfache mechanische/elektrische Integration in ein Endgerät
- Konfiguration und Steuerung über weitverbreitete digitale Schnittstelle (UART) mit definiertem Befehlssatz
- Startup Zeit: <250 ms bis erste Messung durchgeführt werden kann
- Messzyklus Zeit: <100 ms

Integration

- Der Sensor muss in einem geschlossenen Gehäuse installiert werden.
- Um und über der Leiterplatte muss ein Mindestabstand von >2 mm zu mechanischen Teilen eingehalten werden, um die Signale des Sensors nicht zu beeinträchtigen.
- Der Signalkegel darf nicht durch Elemente des Gehäuses oder Anbauteile behindert werden.
- Der elektrische Anschluss muss über den mitgelieferten Stecker erfolgen (Pin-Beschreibung siehe Kapitel "Energieversorgung") und es ist ein passender Gegenstecker mit Verriegelungsmechanismus zu verwenden.
- Nach dem Einbau in ein Gehäuse muss eine Funktionsprüfung und ein Nullpunktgleich durchgeführt werden. Die Nullebene kann vom Kunden festgelegt werden.



NO keine Störkonturen

Checkliste

- Ist der Sensor unbeschädigt (Sichtprüfung)?
- Ist der Sensor richtig montiert und fixiert?
- Sind die Antenne und das Gehäuse ordnungsgemäß abgedichtet?
- Ist der Signalkegel des Sensors hindernisfrei?
- Ist der elektrische Anschluss richtig montiert und verriegelt?
- Spricht der Sensor an und liefert einen korrekten Messwert ohne Kommunikationsfehler oder aktive Fehlerbits?

Zertifikate und Zulassungen

RoHS

Die Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (RoHS 2) und der delegierten Richtlinie (EU) 2015/863 (RoHS 3).

Konformität Funkrichtlinie ETSI EN 302 729

Das Modul entspricht den Anforderungen der ETSI EN 302 729 V2.1.1 (2016) an ein Level Probing Radar. Wenn das Modul gemäß Integrations-Dokumentation in ein Endprodukt integriert wird, kann diese Norm für die Bewertung der Konformität des Endgerätes nach der Funkanlagenrichtlinie 2014/53/EU herangezogen werden.

Das gilt ausschließlich für die aufgeführten Produkte im Auslieferungszustand.

Für den Betrieb der Geräte außerhalb von geschlossenen Behältern ist Folgendes zu beachten:

1. Das Gerät muss entsprechend den in Kapitel "Einbauhinweise" erwähnten Hinweisen montiert werden.
2. Die Installation muss durch geschultes Fachpersonal erfolgen.
3. Die Antenne des Geräts muss an einem festen Ort und senkrecht nach unten installiert werden.
4. Der Montageort muss 4 km von den unten aufgeführten Astronomischen Stationen entfernt sein oder es muss eine entsprechende Genehmigung durch die zuständige Behörde vorliegen. Wird ein Gerät im Abstand von 4 ... 40 km um eine der aufgeführten Stationen montiert, so darf das Gerät nicht höher als 15 m (49 ft) über dem Boden montiert sein.

Astronomische Stationen

Land	Name der Station	Geografische Breite	Geografische Länge
Deutschland	Effelsberg	50°31'32" Nord	06°53'00" Ost
Finnland	Metsähovi	60°13'04" Nord	24°23'37" Ost
	Tuorla	60°24'56" Nord	24°26'31" Ost
Frankreich	Plateau de Bure	44°38'01" Nord	05°54'26" Ost
	Floirac	44°50'10" Nord	00°31'37" West
Großbritannien	Cambridge	52°09'59" Nord	00°02'20" Ost
	Damhall	53°09'22" Nord	02°32'03" West
	Jodrell Bank	53°14'10" Nord	02°18'26" West
	Knockin	52°47'24" Nord	02°59'45" West
	Pickmere	53°17'18" Nord	02°26'38" West
Italien	Medicina	44°31'14" Nord	11°38'49" Ost
	Noto	36°52'34" Nord	14°59'21" Ost
	Sardinia	39°29'50" Nord	09°14'40" Ost
Polen	Krakow Fort Skala	50°03'18" Nord	19°49'36" Ost
Russland	Dmitrov	56°26'00" Nord	37°27'00" Ost
	Kalyazin	57°13'22" Nord	37°54'01" Ost
	Pushchino	54°49'00" Nord	37°40'00" Ost
	Zelenchukskaya	43°49'53" Nord	41°35'32" Ost
Schweden	Onsala	57°23'45" Nord	11°55'35" Ost
Schweiz	Bleien	47°20'26" Nord	08°06'44" Ost
Spanien	Yebes	40°31'27" Nord	03°05'22" West
	Robledo	40°25'38" Nord	04°14'57" West
Ungarn	Penc	47°47'22" Nord	19°16'53" Ost



Die Anforderungen der ETSI EN 302 729 V2.1.1 sind generell zu beachten.

FCC

Compliance with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions:
 (1) This device may not cause harmful interference, and
 (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation

[Any] changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

The devices are compliant with the FCC Code of Federal Regulations, CFR 47, Part 15, Sections 15.205, 15.207, 15.209

The limited module approval is only valid with the provided Antenna.

In addition, the module is compliant with Section 15.256.

When the module is integrated into a device the text "Contains FCC ID: LCGUXR3XYEL" must be added to the type plate of the device. Further it has to be verified that the device meets all spurious emission FCC requirements and the fundamental-frequency has to be tested for compliance with the FCC. The device must comply to all applicable requirements of Part 15 Subpart B. Any integration of the module has to be approved by Endress+Hauser and a FCC Change in ID has to be requested.

If the module is used in combination with other active radio components the coexistence of the modules must be tested.

For these LPR (Level Probe Radar) applications the device must be professionally installed in a downward operating position. In addition, the devices are not allowed to be mounted in a zone of 4 km around RAS stations and within a radius of 40 km around RAS stations the maximum operation height of devices is 15 m (49 ft) above ground.

Industry Canada**Canada CNR-Gen Section 7.1.3**

Compliance with Industry Canada license-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not interfere, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes : (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

[Any] changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

- The installation of the LPR/TLPR module shall be done by trained installers, in strict compliance with the manufacturer's instructions
- The use of this device is on a "no-interference, no-protection" basis. That is, the user shall accept operations of high-powered radar in the same frequency band which may interfere with or damage this device. However, devices found to interfere with primary licensing operations will be required to be removed at the user's expense
- For any integration of the module into a device an ISED multiple listing has to be requested
- The installer/user of this device shall ensure that it is at least 10 km from the Dominion Astrophysical Radio Observatory (DRAO) near Penticton, British Columbia. The coordinates of the DRAO are latitude 49°19'15" N and longitude 119°37'12" W. For devices not meeting this 10 km separation (e.g., those in the Okanagan Valley, British Columbia,) the installer/user must coordinate with, and obtain the written concurrence of, the Director of the DRAO before the equipment can be installed or operated. The Director of the DRAO may be contacted at 250-497-2300 (tel.) or 250-497-2355 (fax). (Alternatively, the Manager, Regulatory Standards Industry Canada, may be contacted.)



The customers measurement systems with USR30 can fulfill the requirements for use as LPR (Level Probe Radar).

Zulassungen geschlossener Messsysteme

HINWEIS

Beim Radarsensor USR30 handelt es sich um eine Sensoreinheit, die als Komponente kundenseitig in das Kundenendsystem verbaut wird. Somit liegt es in der Verantwortung des Kunden die entsprechenden Zulassungen für sein Endgerät / Messsystem einzuholen.

Die geschlossenen Messsysteme von Endress+Hauser, die diese Sensoreinheit beinhalten, erfüllen folgende Richtlinien:

EN 61010-1

Die **geschlossenen Messsysteme** von Endress+Hauser **mit dieser Sensoreinheit** erfüllen die Anforderungen der EN 61010-1 (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte).

CE-Zeichen

Die **geschlossenen Messsysteme** von Endress+Hauser **mit dieser Sensoreinheit** erfüllen die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EU-Konformitätserklärung aufgeführt.

Erläuterungen und Ergänzende Dokumentation

Ergänzende Dokumentation



Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

- USR30 Customer Manual

Entsorgung



Gemäß der Richtlinie 2012/19/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) sind unsere 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 Endress+Hauser zur Entsorgung zurückgegeben werden zu den in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen festgelegten oder individuell vereinbarten Bedingungen.

Kontaktadressen

Internet: www.sensors-components.endress.com

E-Mail: sensors-components.ehlp@endress.com



71602120