Einbau- und Betriebsanleitung

Ultraschall-Niveausensor TS-UNS

TIVAL Sensors GmbH
Oberdörnen 74
42283 Wuppertal, Germany
Fon: +49(0)202 759408-0
Fax: +49(0)202 759408-19
www.tival-sensors.com
info@tival-sensors.com

Inhalt

1. Sicherheitshinweise 3
Hinweis zur Elektromagnetischen Verträglichkeit 3
2. Technische Daten 4
Merkmale der Sensortypen 4
3. Abmessungen 5
4. Installation 6
4.1 Montage des Sensors 6
4.2 Einbaubedingungen 7
4.3 Blindzone des Ultraschall-Sensorkopfes 7
4.4 Montage des Ultraschallsensors im Rohrstutzen 8
4.5 Weitere Einbaubedingungen 9
4.5.1 Einbauten und Einfüllstutzen im Tank 9
4.5.2 Schaumbildung im Tank 9
4.5.3 Montage im Außenbereich 10
4.5.4 Verwendung bei Rührwerken 10
4.6 Zusätzlicher Schalltrichter 11
4.7 Zubehör für TS-UNS 11
5. Anschlussbilder 12
5.1 Anschlussstecker Typ Stecker DIN EN 175301-803A (MVS/A) 12
5.2 Anschlussstecker Typ M12x1 12
5.3 Kabelverschraubungen 13
6. Bedienelemente und LED Statusanzeigen 13
6.1 Funktionen der Bedienelemente und Anzeigen 14
6.2 Status- und Fehleranzeige 14
7. Betriebsarten des Sensors 15
8. Einrichten des Ultraschall-Niveausensors TS-UNS 15
8.1 Basismessmodus - Programmierung mit Einstelltasten 16
8.2 Basismessmodus - Programmierung mit Magnetstift 16
8.3 Invertierter Messmodus 17
8.4 Einstellen des Schaltausgangs 18
8.5 Zurücksetzen auf Werkseinstellungen 19
9. Verwendung, Bedienung und Instandhaltung 19
10. Ausführung für den Explosionsgefährdeter Bereich 20
11. Typschlüssel 20

1. Sicherheitshinweise

Die Ultraschall-Niveausensoren vom Typ TS-UNS-... werden mit Schutzkappen an den Ultraschallwandlern ausgeliefert, um Transport- oder Montageschäden zu vermeiden. Vor der Inbetriebnahme des Sensors müssen die Schutzkappen entfernt werden.

- Der Hersteller ist nicht für Schäden jeder Art haftbar, die durch die unsachgemäße Installation oder die unsachgemäße Verwendung des Gerätes entstehen könnten.

- Einbau, Montage, Inbetriebnahme und Wartung darf nur von entsprechend geschultem Personal vorgenommen werden. Die regionalen Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorschriften sind unbedingt einzuhalten.

- Montage- und Wartungsarbeiten müssen zwingend im spannungslosen Zustand durchgeführt werden; dafür müssen die Zuleitungen allpolig vom Netz getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

- **Dieses Gerät ist nur dann für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen, wenn der Sensor in der optional erhältlichen Ausführung für explosionsgefährdete Bereiche ausgeführt ist und auch als solche gekennzeichnet ist.**

- Schützen sie das Gerät vor Witterungseinflüssen, starken Temperaturschwankungen, Kondenswasser und direkter Sonneneinstrahlung.

- Betreiben sie dieses Gerät nur im vom Hersteller vorgegebenen Temperaturbereich von -30° bis +60° C bzw. -30° bis +70° C (abhängig vom Sensortyp).

- Verwenden sie das Gerät nicht in Betriebsumfeldern mit starken Erschütterungen oder Vibrationen, hoher Luftfeuchtigkeit oder Luftverunreinigung durch Feinstaub oder korrosiven bzw. aggressiven Medien wie Säuren, Basen oder Gasen.

Hinweis zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2004/108/EG zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022 Klasse B, EN 61326/Z1 und EN 61000-4-2 bis 6.

2. Technische Daten

Technische Daten	TS-UNS-*-01-…	TS-UNS-*-02-…	TS-UNS-*-06-…	TS-UNS-*-10-…	TS-UNS-*-20-…
Messbereich (min. und max.)	0,1 … 1 m	0,2 … 2 m	0,2 … 6 m	0,4 … 10 m	0,5 … 20 m
Ausgangssignal	nach Wahl: Analogausgang 4 … 20 mA oder 0 … 10 V, RS-485 Modbus RTU, PNP Transistorschaltausgang, 2 Leiter Schaltausgang (bistabiler Schaltstrom 4 mA / 20mA)				
Prozessanschluss	G 3/4" Gewinde	G 1" Gewinde	G 1 1/2" Gew.	G 2 1/4" Gew.	Al-Legierung Flansch
Elektrischer Anschluss	nach Wahl: Stecker DIN EN 175301-803A (MVS/A), M12x1 Stecker (S763-4), Kabelverschraubung mit oder ohne Schutzrohr				
Sensorkonfiguration	nach Wahl: 2 Einstelltasten +2 LEDs, mittels Magnetstift (MP8) +2 LEDs, vorkonfiguriert ab Werk				
Stromaufnahme	Abhängig vom gewählten Ausgangssignal, max. 22 mA				
Auflösung	< 1 mm	< 1 mm	< 1 mm	< 1 mm	< 1 mm
Hilfsspannung Standardausführung EX-Ausführung (nur 4-20 mA)	 18 … 36 V DC 18 … 30 V DC	 18 … 36 V DC 18 … 30 V DC	 18 … 36 V DC 18 … 30 V DC	 18 … 36 V DC 18 … 30 V DC	 18 … 36 V DC 18 … 30 V DC
Grenzwerte Ex-Ausführung	U_i= 30 V DC; I_i= 132 mA; P_i= 0,99 W; C_i= 370 nF; L_i= 0,9 mH				
Maximaler Betriebsdruck	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar
Gesamtmesswertabweichung	0,3 % (0,1-0,2 m) 0,2 % (0,2-1 m)	0,15 %	0,15 %	0,2 %	0,2 %
Temperaturbereich	-30 ... +70º C	-30 ... +70º C	-30 ... +70º C	-30 ... +60º C	-30 ... +60º C
Temperatureinfluss	max. 0,04 % / K	max. 0,04 % /	max. 0,04 % /	max. 0,04 % /	max. 0,04 % /
Gehäusematerial	PVDF	PVDF	PVDF	PVDF	PVDF
Schutzart	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65
Abstrahlwinkel (-3 dB)	10°	10°	14°	10°	12°
Messdauer	0,5 s	0,5 s	1,2 s	1,2 s	5,0 s
Mittelwertbildung aus*	4 Meßwerten	4 Meßwerten	4 Meßwerten	4 Meßwerten	4 Meßwerten
Gewicht	0,20 kg	0,20 kg	0,25 kg	0,65 kg	2,80 kg

* andere Anzahl an Meßwerten zur Mittelwertbildung auf Anfrage

Merkmale der Sensortypen

TS-UNS-*-01-…
Messbereich: 0,1 m bis 1 m Füllstandshöhe
Gehäusematerial: Kunststoff PP (Polypropylene)
Ultraschall-Sensorkopf: Kunststoff PVDF (Polyvinylidenfluorid)
Prozessanschluss: Gewinde G 3/4", Kunststoff PVDF.

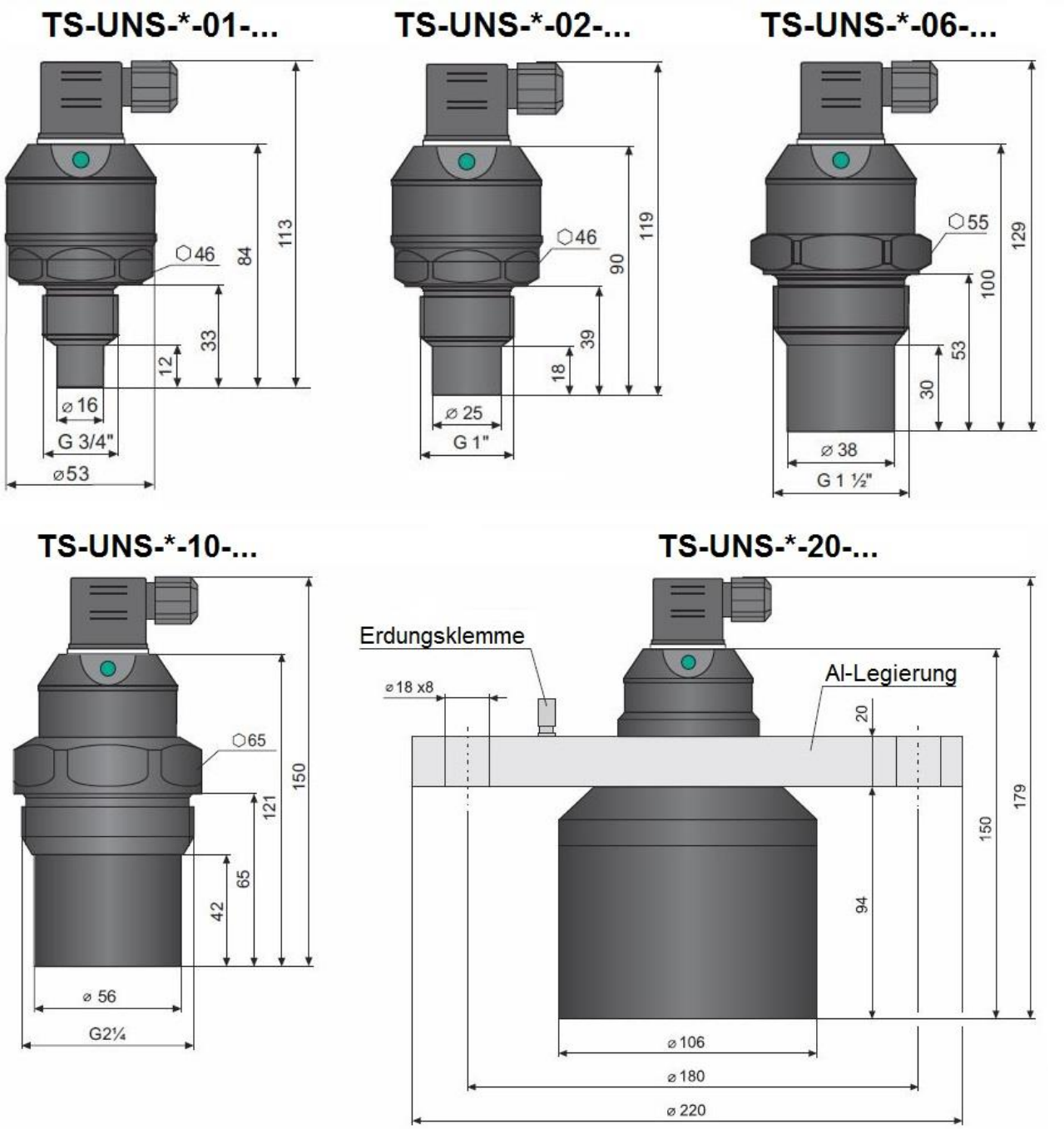
TS-UNS-*-02-…
Messbereich: 0,2 m bis 2 m Füllstandshöhe
Gehäusematerial: Kunststoff PP (Polypropylene)
Ultraschall-Sensorkopf: Kunststoff PVDF (Polyvinylidenfluorid)
Prozessanschluss: Gewinde G 1", Kunststoff PVDF.

TS-UNS-*-06-…
Messbereich: 0,2 m bis 6 m Füllstandshöhe
Gehäusematerial: Kunststoff PP (Polypropylene)
Ultraschall-Sensorkopf: Kunststoff PVDF (Polyvinylidenfluorid)
Prozessanschluss: Gewinde G 1 1/2", Kunststoff PVDF.

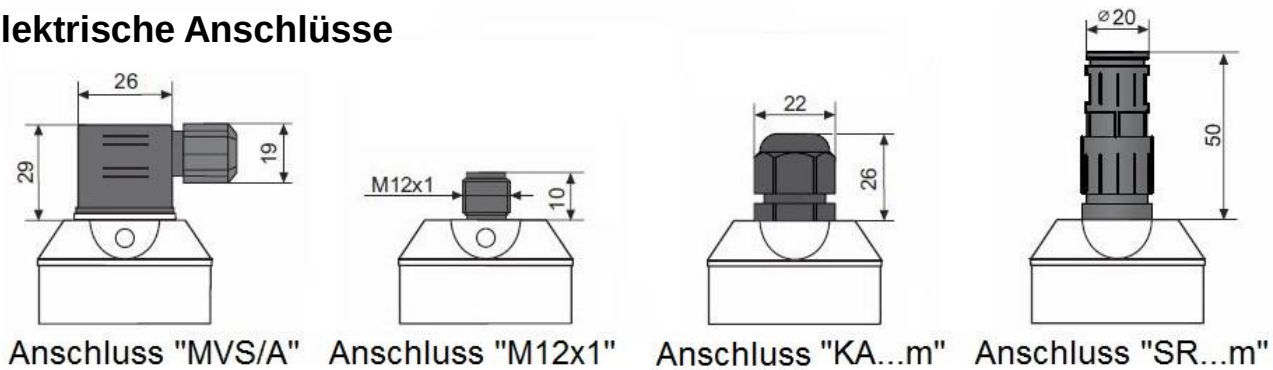
TS-UNS-*-10-…
Messbereich: 0,4 m bis 10 m Füllstandshöhe
Gehäusematerial: Kunststoff PP (Polypropylene)
Ultraschall-Sensorkopf: Kunststoff PVDF (Polyvinylidenfluorid)
Prozessanschluss: Gewinde G 2 1/4", Kunststoff PVDF.

TS-UNS-*-20-…
Messbereich: 0,5 m bis 20 m Füllstandshöhe
Gehäusematerial: **Gehäusematerial**: Kunststoff PP (Polypropylene)
Ultraschall-Sensorkopf: Kunststoff PVDF (Polyvinylidenfluorid)
Prozessanschluss: : Flansch aus Aluminiumlegierung

3. Abmessungen



Elektrische Anschlüsse

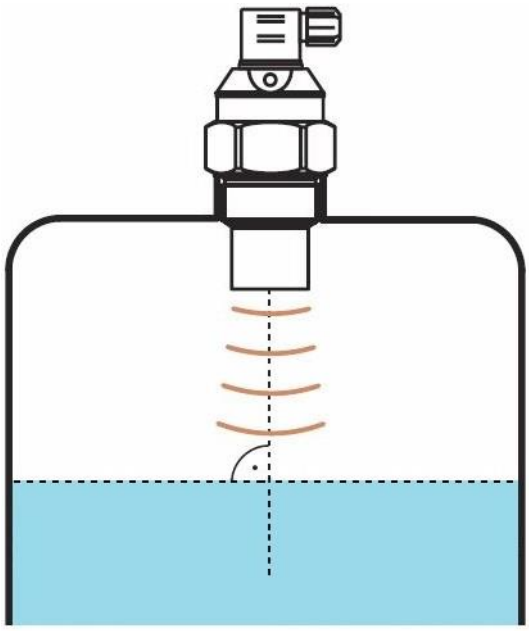


4. Installation

Vor Beginn jeglicher Arbeiten am Ultraschall-Niveausensor TS-UNS, ist dieser und die gesamte Anlage spannungsfrei zu schalten, auf Spannungsfreiheit zu kontrollieren und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

- Die ordnungsgemäße Installation des Sensors darf nur durch dafür geschultes Fachpersonal durchgeführt werden.
- Einige Typen des Ultraschall-Niveausensors **TS-UNS** verfügen über Montagelöcher. Für die ordnungsgemäße Montage sind alle vorhandenen Montagelöcher zu Verwenden.
- Der Ultraschall-Niveausensor **TS-UNS** ist mit einem Schutz gegen Verpolung und einem Überlastschutz für den Ausgangsstrom ausgestattet.
- Nicht genutzte Terminalanschlüsse (markiert als NC) dürfen nicht belegt oder verwendet werden (z. B. als Brücken), da dies Schäden am Gerät, der gesamten Anlage oder Gefahr für das Bedienpersonal verursachen kann.

4.1 Montage des Sensors



Ideale Montageposition

Die Montage des Ultraschall-Niveausensors **TS-UNS** erfolgt in vertikaler Position im Deckel des Behälters oder Reservoirs.

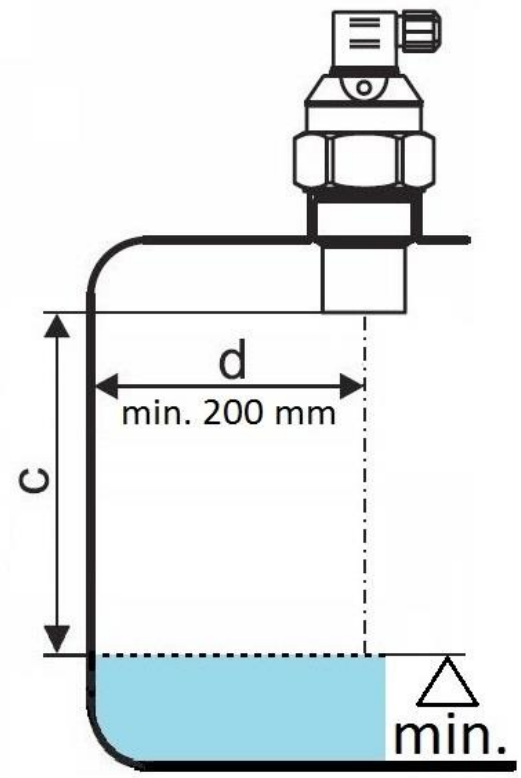
Die Mittelachse des Sensors muss rechtwinklig auf die Oberfläche des Füllgutes treffen. (Abbildung 1)

Die Montage des Sensors kann direkt im Tank erfolgen. Eine Befestigungsmutter ist optional erhältlich.

Um Ablagerungen am Sensor oder Beschädigungen des Sensors vorzubeugen, darf das zu messende Medium zu keiner Zeit mit dem Ultraschall-Sensorkopf in Berührungen kommen.

Um eine elektrostatische Aufladung der nichtleitenden Gehäuseteile des Sensors auszuschließen, ist es zwingend erforderlich die Sensorausführungen mit Aluminiumflansch wie vorgesehen über die Erdungsklemme zu erden.

4.2 Einbaubedingungen



Mindestabstand zur Tankwand

Bei der Verwendung des Ultraschall-Niveausensors **TS-UNS** im Deckel oder in der Decke eines geschlossenen Tanks müssen die folgenden Mindestmaße beachtet werden:

m = Blindzone des Sensors (vgl. 4.3)

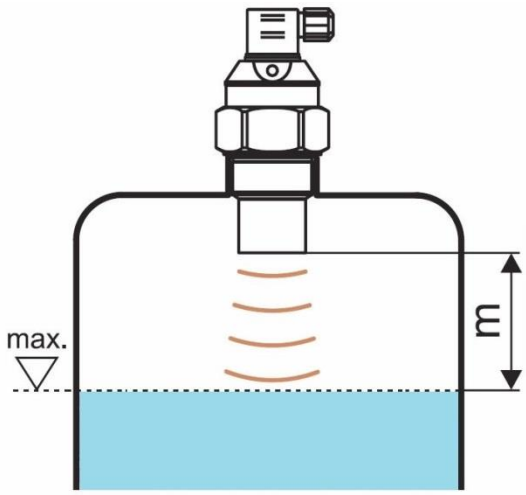
c = Gesamtmessstrecke des Sensors
Ergibt sich aus dem Messbereich zzgl. Blindzone m.
Z. B. TS-UNS-*-02-…: Messbereich: 0,25 … 2 m = 1,75 m zzgl. Blindzone 0,25 m, c = 2 m

d = min. notwendige Distanz zwischen Mittelachse des Sensors und Tankwand

d muss in jedem Fall min. 200 mm betragen.

Sensortyp	c	d	m
TS-UNS-*-01-…	1.000 mm	d > 200 mm	100 mm
TS-UNS-*-02-…	2.000 mm	d > 200 mm	200 mm
TS-UNS-*-06-…	6.000 mm	d > 1/8 c	200 mm
TS-UNS-*-10-…	10.000 mm	d > 1/12 c	400 mm
TS-UNS-*-20-…	20.000 mm	d > 1/10 c	500 mm

4.3 Blindzone des Ultraschall-Sensorkopfes



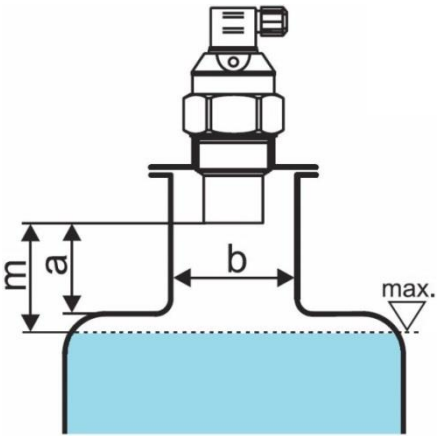
Blindzone des Ultraschallsensors

Aufgrund des verwendeten Messverfahrens, ist eine Erfassung des Füllstandes im Bereich unmittelbar unterhalb des Ultraschall-Sensorkopfes (sog. Blindzone) nicht möglich. Die Blindzone **m** (Abbildung 3) bezeichnet den Mindestabstand zwischen Ultraschall-Sensorkopf und dem höchsten messbaren Oberflächenniveau des Füllmediums.

Es ist zwingend notwendig, den Ultraschall-Niveausensor TS-UNS derart zu montieren, dass der Pegelstand bei maximaler Befüllung nicht innerhalb der Blindzone m liegt.

Eine Messung des Füllstands innerhalb der Blindzone, z. B. als Überlaufschutzfunktion, ist nicht möglich und kann zu einer Fehlfunktion des Sensors führen.

4.4 Montage des Ultraschallsensors im Rohrstutzen



Rohrstutzenmontage

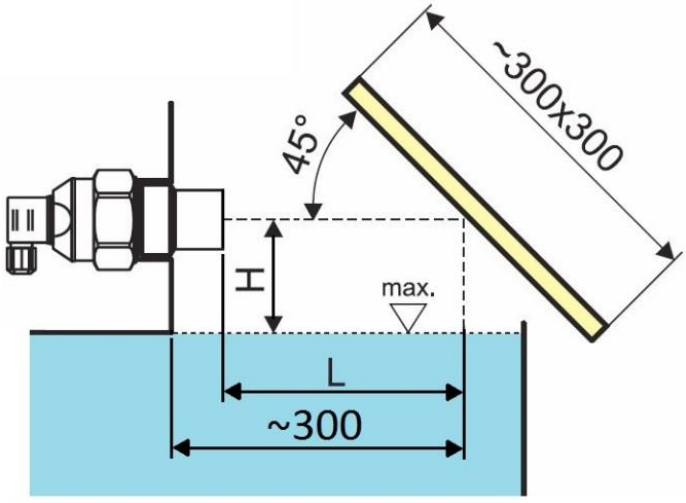
a = Höhe des Rohrstutzens
b = Durchmesser des Rohrstutzens
m = Blindzone

TS-UNS-*-01-… TS-UNS-*-02-… TS-UNS-*-06-…	a < 3b, b > 100 mm
TS-UNS-*-10-…	a < 1,5b, b > 100 mm
TS-UNS-*-20-…	a < 1,5b, b > 150 mm

Falls das maximale Oberflächenniveau im Tank innerhalb der Blindzone liegt, kann der Ultraschallsensor durch die Montage in einem Rohrstutzen soweit wie notwendig vom maximalen Füllstand abgesetzt werden. Durch Verwendung einen Rohrstutzens kann der Behälter nahezu bis zu seinem maximalen Volumen gefüllt werden.

Die Stutzeninnenseite muss glatt sein und darf keine Kanten oder Schweißnähte enthalten. Insbesondere das tankseitige Stutzenende darf keinen Grat auf der Innenseite aufweisen. Um Störeinflüsse zu minimieren, empfiehlt es sich, das tankseitige Stutzenende schräg auszuführen (ideal 45°) oder abzurunden.

Beachten Sie die angegebenen Grenzen für Durchmesser und Länge des Stutzens und verwenden Sie den größtmöglichen Durchmesser und halten Sie die Stutzenhöhe so niedrig wie möglich.



Blindzone = H + L

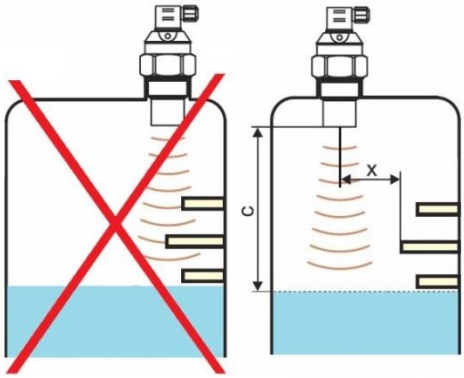
Bei der Verwendung des Ultraschall-Niveausensors **TS-UNS** in nach oben hin offenen Tanks und Behältern kann eine Reflexionsplatte entsprechend der nebenstehenden Zeichnung verwendet werden, um das maximale Füllvolumen des Behälters zu nutzen.
Die Reflexionsplatte muss aus massivem, ebenen und glatten Material bestehen.

Die Blindzone des Sensors ergibt sich in dieser Anwendung aus der Addition der Montagehöhe des Sensors bei maximalem Füllstand **H** + dem Abstand des Sensors zur Reflexionsplatte **L**

4.5 Weitere Einbaubedingungen

Montieren Sie niemals zwei Ultraschallmessgeräte in einem Behälter.
Die Signale zweier Sensoren können sich gegenseitig beeinflussen.

4.5.1 Einbauten und Einfüllstutzen im Tank



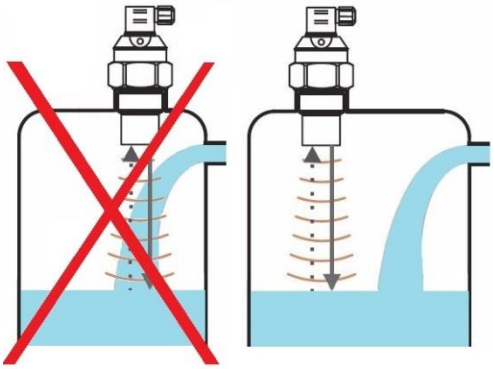
Montage bei Einbauten im Tank

Einbauten im Tank, wie Grenzschalter, Temperatursensoren usw., dürfen sich nicht innerhalb des Abstrahlwinkels des Sensors befinden. Insbesondere symmetrische Einbauten wie z.B. Heizschlangen, Strömungsbrecher etc. können die Messung beeinträchtigen.

Folgende Minimalabstände müssen bei Einbauten im Tank eingehalten werden um ein zuverlässiges Messergebnis zu gewährleisten:

TS-UNS-*-01-… TS-UNS-*-02-… TS-UNS-*-10-…	x > 1/12c, min 200 mm
TS-UNS-*-06-…	x > 1/8c, min 200 mm
TS-UNS-*-20-…	x > 1/10c, min 200 mm

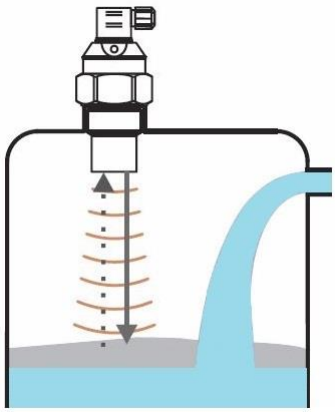
c = Gesamtmessstrecke des Sensors (Vgl. 4.2)



Einfüllstutzen im Tank

Montieren Sie den Ultraschall-Niveausensors TS-UNS nicht unmittelbar über Einfüllstutzen oder vergleichbaren Vorrichtungen

4.5.2 Schaumbildung im Tank

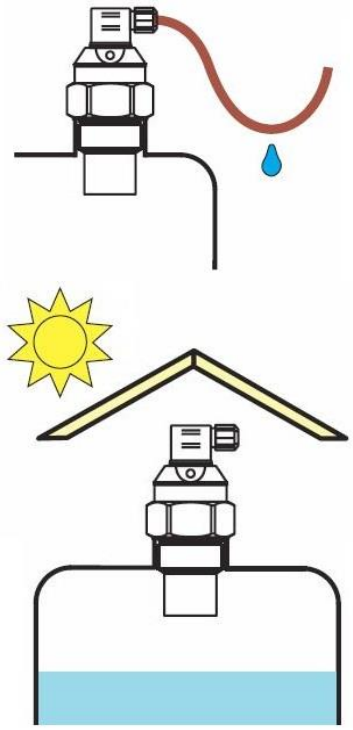


Schaumbildung im Tank

Schaumbildung auf der Oberfläche des zu messenden Fluides kann die Reflexion der Ultraschallwellen stark beeinträchtigen und daher falsche Messergebnisse oder eine Fehlfunktion des Ultraschall-Niveausensors TS-UNS zur Folge haben.

Um negative Auswirkungen auf das Messergebnis zu minimieren, sollte der Sensor an der Position montiert werden, wo die Schaumbildung auf der Oberfläche so gering wie möglich ist.
Alle übrigen Einbaubedingungen (Blindzone, Wandabstände, usw.) müssen bei der Auswahl dieser Position weiterhin beachtet werden.

4.5.3 Montage im Außenbereich



Die Versorgungsleitung des Ultraschall-Niveausensors muss im Außenbereich mit einer Kabelschlaufe zur Ableitung von Feuchtigkeit versehen werden, um das Eindringen von Feuchtigkeit in den Sensor zu vermeiden.

Sowohl die Kabeldurchführung am Gerätestecker, als auch der Gerätestecker selbst, muss wie vorgesehen montiert werden, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.

Der Ultraschall-Niveausensors TS-UNS darf nicht an Orten mit direkter Sonneneinstrahlung installiert werden und muss vor Witterungseinflüssen geschützt werden.

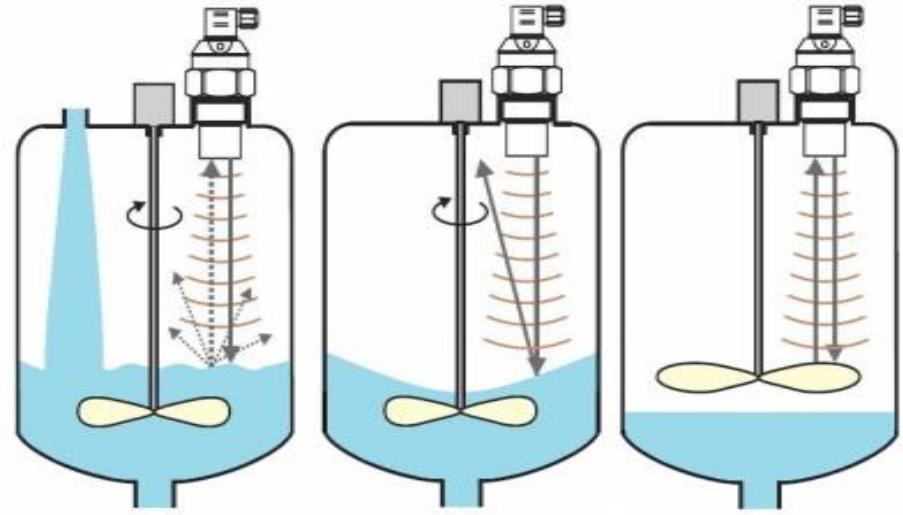
Falls sich die Installation des Sensors an Orten mit direkter Sonnenstrahlung nicht vermeidbar lässt, so ist es notwendig, eine Schutzabdeckung über dem Ultraschall-Niveausensors zu befestigen.

4.5.4 Verwendung bei Rührwerken

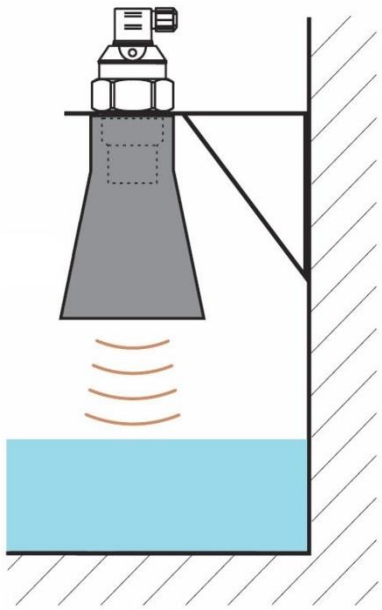
Rührwerke oder andere Einbauten wie Einfüllvorrichtungen, können die Messergebnisse des Ultraschall-Niveausensors stark beeinflussen oder eine Messung gänzlich unmöglich machen.
Vorgänge wie Rühren, Befüllen oder Entleeren erzeugen Wellenbildung auf der Oberfläche des Füllgutes. Je stärker die zu messende Oberfläche beeinflusst wird, desto stärker kann die Streuung oder Dämpfung des Ultraschallsignals ausfallen. Moderate Oberflächenbewegungen können tolerabel sein, stärkere Wellenbewegungen beeinflussen das Messergebnis negativ oder machen ein Messung unmöglich, da der Ultraschall-Niveausensors keine ausreichende Signalreflexion mehr auswerten kann.

Erzeugt ein sich drehendes Rührwerk einen trichterförmigen Strudel in der zu messende Flüssigkeit, so ist eine zuverlässige Messung der Füllhöhe nicht möglich, das das Ultraschallsignals zu stark abgelenkt wird.

Der Ultraschall-Niveausensor kann nicht in Tanks oder Behältern verwendet werden, in denen Störreflexionen des Ultraschallsignals durch Rührblätter oder andere Einbauten innerhalb des Abstrahlwinkels verursacht werden können.



4.6 Zusätzlicher Schalltrichter



Die Abstrahlcharakteristik der Ultraschall-Niveausensoren **TS-UNS-*-02-…, TS-UNS-*-06-…** und **TS-UNS-*-10-…**kann durch die Montage eines zusätzlich erhältlichen Schalltrichters verändert werden.

Der zusätzliche Schalltrichter Typ **TS-UNS-ST-G1** (für TS-UNS-*-02-…),**TS-UNS-ST-G1,5** (für TS-UNS-*-06-…) oder **TS-UNS-ST-G2,25** (für TS-UNS-*-10-…) konzentriert das vom Sensor abgestrahlte Ultraschallsignal zu einem Schallkegel mit kleinerer Grundfläche und definiert die Abstrahlrichtung genauer.

Damit kann das Risiko von Störreflexionen reduziert und der Empfang von schwachen Ultraschallechos durch den Sensor verbessert werden.
Das Messergebnis in offenen Kanälen, offenen Schächten, offenen Tanks, bei festen Füllgütern und bei bewegten bzw. instabilen Oberflächen und kann damit verbessert werden.

Die Schalltrichter werden mittels Gewinde direkt am Sensorkopf montiert.

4.7 Zubehör für TS-UNS

Optional erhältliche Schalltrichter			
Schalltrichter	für Sensortyp	Gewinde	Art. Nr.
TS-UNS-ST-G1	TS-UNS-*-02-…	G1“	1121001
TS-UNS-ST-G1,5	TS-UNS-*-06-…	G1 1/2"	1121002
TS-UNS-ST-G2,25	TS-UNS-*-10-…	G2 1/4"	1121003
Befestigungsmuttern aus PVDF Kunststoff (Polyvinylidenfluorid)			
Befestigungsmutter	für Sensortyp	Gewinde	Art. Nr.
TS-UNS-BM-G1	TS-UNS-*-02-…	G1“	1121004
TS-UNS-BM-G1,5	TS-UNS-*-06-…	G1 1/2"	1121005
TS-UNS-BM-G2,25	TS-UNS-*-10-…	G2 1/4"	1121006
Sonstiges optionales Zubehör			
MP-8 Magnetstift (für Sensorkonfiguration Typ M)			1121007

Weiteres Befestigungs- und Montagezubehör, wie z. B. Einschweißflansche aus Stahl oder Edelstahl in G 1“ oder G 1 1/2", auf Anfrage.

5. Anschlussbilder

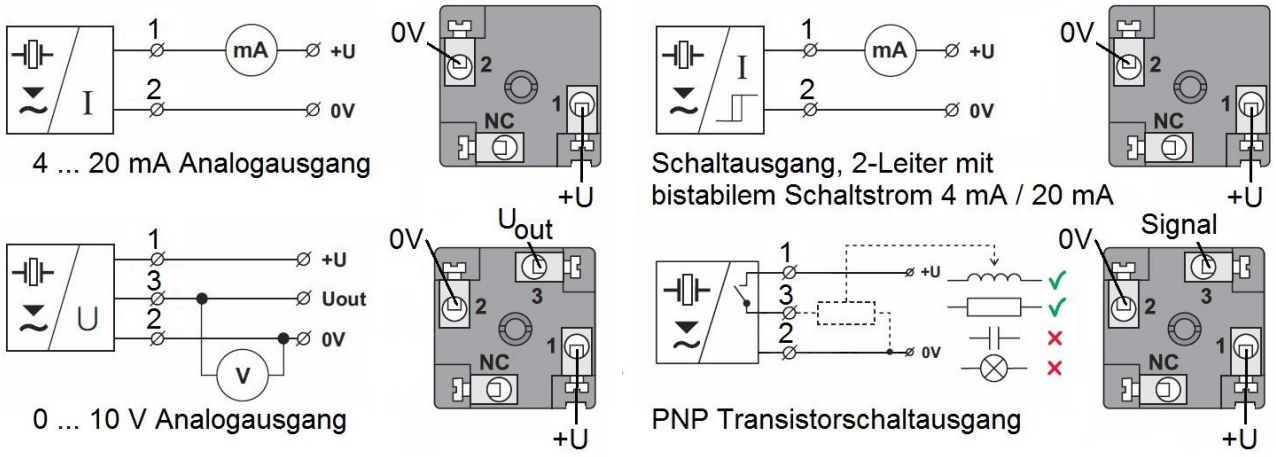
Stellen Sie elektrische Verbindungen ausschließlich im spannungslosen Zustand her!

Einige Sensorausführungen für explosionsgefährdete Bereiche vom Typ TS-UNS-Ex-…besitzen ein Anschlussflansch aus Aluminium. Dieser Flansch muss zwingend mit der dazu vorgesehenen Klemme geerdet werden, um elektrostatische Aufladungen auf nichtleitenden Teilen des Sensors auszuschließen!

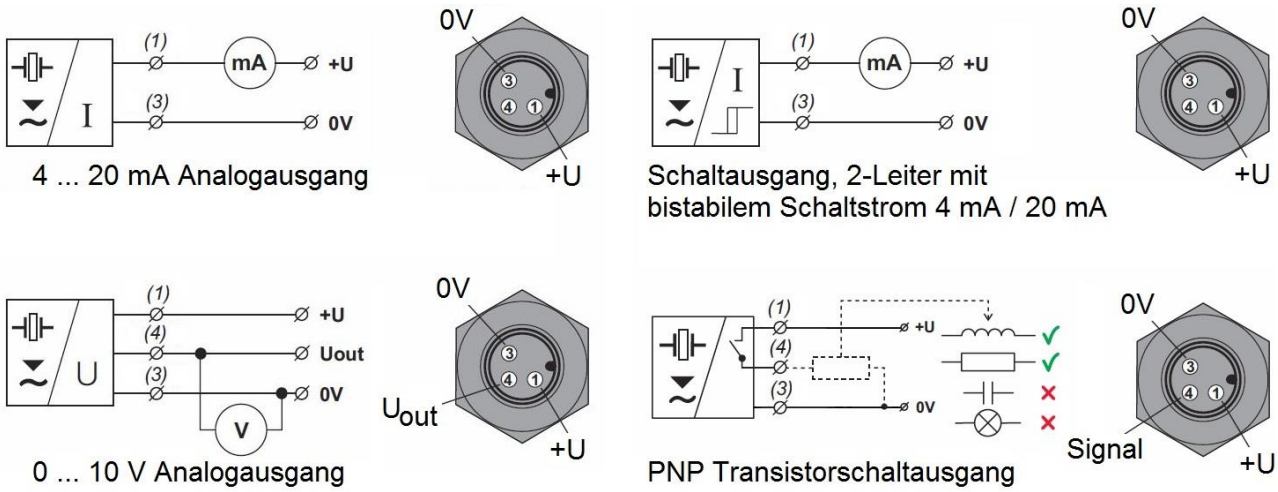
Bei der Verwendung von Ultraschall-Niveausensoren der **TS-UNS-…** Baureihe in Umfeldern mit starken elektromagnetischen Störungen (EMI) oder bei Leitungslängen von über 30 m wird empfohlen ein abgeschirmtes Kabel zu verwenden. Das verwendete Anschlusskabel sollte einen Außendurchmesser von 6 bis 8 mm und einen Aderquerschnitt von 0,5 bis 0,75 mm^2 besitzen.

Die Ultraschall-Niveausensoren der **TS-UNS-…** Baureihe sind, abhängig vom gewählten Ausgangstyp, als 2-Leiter- (4 … 20 mA) oder 3-Leiter- Analogausgang (0 … 10 V DC), 2 Leiter Schaltausgang oder PNP-Transistorausgang ausgeführt. Der Anschluss erfolgt gemäß den folgenden Anschlussbildern.

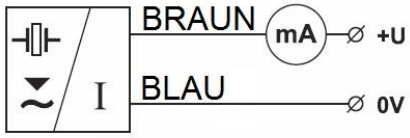
5.1 Anschlussstecker Typ Stecker DIN EN 175301-803A (MVS/A)



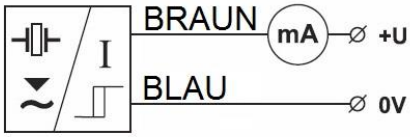
5.2 Anschlussstecker Typ M12x1



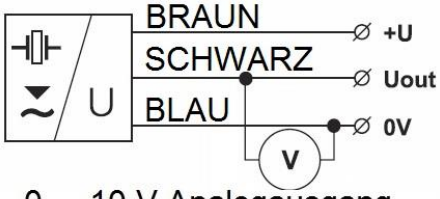
5.3 Kabelverschraubungen



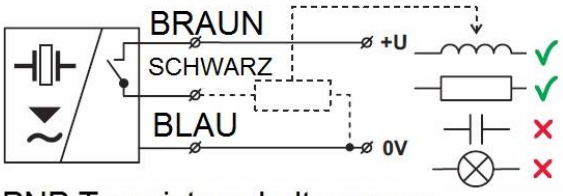
4 ... 20 mA Analogausgang



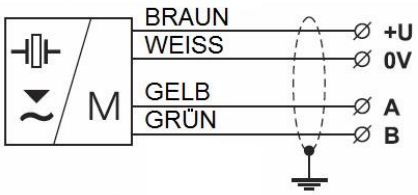
Schaltausgang, 2-Leiter mit
bistabilem Schaltstrom 4 mA / 20 mA



0 ... 10 V Analogausgang



PNP Transistorschaltausgang



Anschlussschema
für RS-485 Modbus RTU

6. Bedienelemente und LED Statusanzeigen

6.1 Funktionen der Bedienelemente und Anzeigen

Einstelltaste oder Magnetkontaktfläche „DOWN“ / „OFF“ / „EMPTY“ • Zugriff auf die Gerätekonfiguration • Definieren des minimalen Füllstandniveaus. Setzen des 4 mA oder 0 V Wertes oder setzen des Schaltausgangs auf AUS bzw. offen. • Feinjustage des aktuellen Ausganssignals, durch schrittweise Verringerung des Wertes	**LED Statusanzeige "RUN"** Signalisiert, dass sich Ultraschall-Niveausensor **TS-UNS-…** aktuell im normalen Betrieb bzw. im Messmodus befindet.
Einstelltaste oder Magnetkontaktfläche „UP“/ „ON“ / „FULL“ • Zugriff auf die Gerätekonfiguration • Definieren des maximalen Füllstandniveaus. Setzten des 20 mA oder 10 V Wertes oder setzen des Schaltausgangs auf EIN bzw. geschlossen. • Feinjustage des aktuellen Ausganssignals, durch schrittweise Erhöhung des Wertes	**LED Statusanzeige "STATE"** Signalisiert, dass sich Ultraschall-Niveausensor **TS-UNS-…** aktuell im Konfigurationsmodus befindet. Eine der Einstelltasten („UP“/“DOWN“) wurde länger als 2 Sek. gedrückt, bzw. Magnet wurde länger als 2 Sek. an einer der Magnetkontaktflächen gehalten.

6.2 Status- und Fehleranzeige

LED Statusanzeige	LED Farbe	
"RUN"	grün	***Langsames Blinken*** - (ca. alle 1 bis 2 Sekunden, abhängig vom Messintervall) – Signalisiert den regelmäßigen Empfang des von der Medienoberfläche reflektierten Ultraschallsignals. Fehlerfreier Betrieb des Sensors. ***Schnelles Blinken*** – Signalisiert eine Fehlfunktion des Ultraschall-Niveausensors. Z. B. ist der Ultraschall-Sensorkopf verschmutzt oder der Pegelstand liegt innerhalb der Blindzone m. ***LED bleibt dunkel*** – Störung der Niveaumessung. Der Ultraschall-Niveausensor empfängt keine (ausreichende) Reflexion des Ultraschallsignals. Ursache kann eine fehlerhafte Installation des Sensors oder ein nicht geeignetes Füllmedium sein.
"STATE" *Ultraschall-Niveausensor im Messmodus*	orange	*Anzeige des Schalzustandes bei PNP Transistorschaltausgang oder 2 Leiter Schaltausgang im normalen Betrieb bzw. Messmodus* ***LED dunkel*** – Ausgang des Sensors ist in offenem Zustand (OFF) ***LED leuchtet*** – Ausgang des Sensors ist in geschlossenem Zustand (ON)
"STATE" *Ultraschall-Niveausensor im Gerätekonfigurations-modus*	orange	***PNP Transistorschaltausgang oder 2 Leiter Schaltausgang*** ***Langsames Blinken*** – Konfigurationsmodus für Schaltausgang offen/ AUS. ***Schnelles Blinken*** – Konfigurationsmodus für Schaltausgang zu/ EIN ***Drei kurze Blinkzeichen*** – bestätigt das erfolgreiche Setzen eines Werts ***Analogausgang (4 … 20 mA oder 0 … 10 V Signal)*** ***Langsames Blinken*** –Konfigurationsmodus für 4 mA (0 V) Signal. ***Schnelles Blinken*** –Konfigurationsmodus für 20 mA (10 V) Signal. ***Drei kurze Blinkzeichen*** – bestätigt das erfolgreiche Setzen eines Werts ***RS-485 Modbus RTU Ausgang*** ***Blinken*** – Signalisiert aktive Kommunikation des RTU Modbus Ausgangs

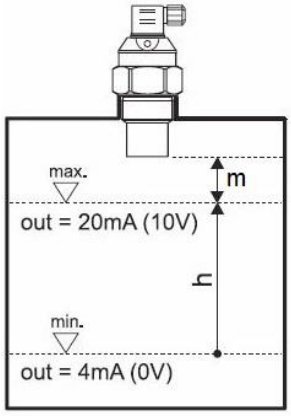
7. Betriebsarten des Sensors

Gilt nur für Analogausgang (4 … 20 mA oder 0 … 10 V Signal)

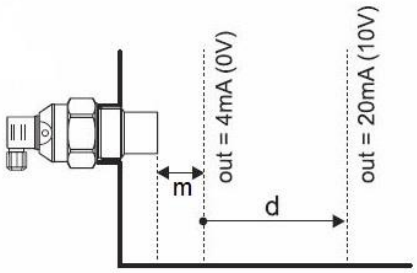
Der TS-UNS kann im **Basismessmodus** oder im **invertierten Messmodus** verwendet werden.

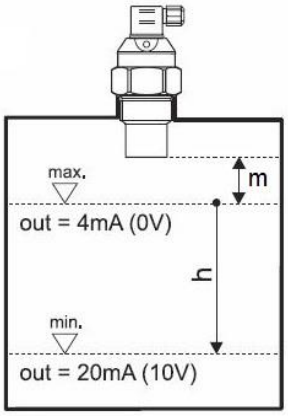
Im **Basismessmodus** wird der minimalen Pegelhöhe der 4 mA bzw. 0 V Wert und der maximalen Pegelhöhe der 20 mA bzw. 10 V zugeordnet.

Im **invertierten Messmodus**, kann eine Distanz **d** oder die Pegelhöhe mit invertiertem Signal 20 mA bzw. 10 V als Minimal- und 4 mA (0 V) als Maximalsignal) gemessen werden.
Die messbare Distanz **d** ergibt sich aus der Strecke zwischen dem unteren Ende der Blindzone m bis zum maximalen Messbereich des verwendeten Sensors (2, 6, 10 oder 20 Meter).
Bei allen Betriebsarten sind die Montage und Einbaubedingungen gem. Kapitel 4 zu beachten, insbesondere die Punkte 4.2 und 4.3 zur Blindzone des Sensors.



Basismessmodus (Füllhöhenmessung)





Invertierter Messmodus (Distanz- oder invertierte Füllhöhenmessung)

8. Einrichten des Ultraschall-Niveausensors TS-UNS

Nach der Installation des Ultraschall-Niveausensors, kann dieser mittels der Einstelltasten bzw. der Magnetkontaktflächen konfiguriert werden. Die LED-Anzeige "STATE" zeigt dabei gem. Kapitel 6 durch Blinksignale an, dass sich der Sensor im Konfigurationsmodus befindet.
Ultraschall-Niveausensoren mit Analogausgängen können gem. Kapitel 7 im **Basismessmodus** zu Messen der Pegelhöhe oder im **invertierten Messmodus** zur Distanz- oder invertierten Füllhöhenmessung verwendet werden.

Wenn im Konfigurationsmodus des Ultraschall-Niveausensors länger als 20 Sekunden keine Eingabe durch Drücken der Bedienelemente erfolgt, kehrt der Sensor automatisch in den Messmodus zurück. Neu eingestellten Werte werden in diesem Fall nicht gespeichert!

Eine Konfiguration des Ultraschall-Niveausensors ist nicht möglich, solange sich der zu messende Füllstand innerhalb der Blindzone des Sensors befindet (die LED-Anzeige "Status" blinkt schnell).
Der Konfigurationsmodus des Sensors endet in diesem Fall sofort und ist so lange nicht zugänglich ist, solange der aktuelle Füllstand innerhalb der Blindzone des Sensors liegt.

8.1 Basismessmodus - Programmierung mit Einstelltasten

Gilt nur für Analogausgang (4 … 20 mA oder 0 … 10 V Signal)

Programmieren des Minimalfüllstandes (4 mA /0 V) – Sensorkonfiguration Typ T - Einstellknöpfe

1. Füllen bzw. Entleeren Sie den Tank bis der gewünschte Minimalfüllstand erreicht ist.
2. Drücken Sie die "DOWN" Taste für mindestens 2 Sekunden, um den Konfigurationsmodus zu aktivieren (die LED-Anzeige "STATE" blinkt langsam). Halten Sie die "DOWN" Taste erneut für 3 Sekunden gedrückt, um den Wert direkt auf 4 mA (0 V) zu setzen. Mittels der Bedienelemente „UP“ und „DOWN“ kann der Signalwert schrittweise korrigiert und feinjustiert werden. (Durch längeres Halten der entsprechenden Taste erhöht sich die Schrittweite des Wertes).
3. Drücken Sie die Bedienelemente „UP“ und „DOWN“ gleichzeitig für min. 1 Sekunde um den eingestellten Wert dauerhaft zu speichern. Die „STATE“-LED blinkt dreimal zur Bestätigung.
4. Weitere Einstellungen können erst 2 Sekunden nachdem Sie beide Bedienelemente losgelassen vorgenommen werden.

Programmieren des Maximalfüllstandes (20 mA /10 V) – Sensorkonfiguration Typ T - Einstellknöpfe

1. Füllen Sie den Tank bis der gewünschte Maximalfüllstand erreicht ist.
2. Drücken Sie die "UP" Taste für mindestens 2 Sekunden, um den Konfigurationsmodus zu aktivieren (die LED-Anzeige " STATE " blinkt schnell). Halten Sie die "UP" Taste erneut für 3 Sekunden gedrückt, um den Wert direkt auf 20 mA (10 V) zu setzen. Mittels der Bedienelemente „UP“ und „DOWN“ kann der Signalwert schrittweise korrigiert und feinjustiert werden. (Durch längeres Halten der entsprechenden Taste erhöht sich die Schrittweite des Wertes).
3. Drücken Sie die Bedienelemente „UP“ und „DOWN“ gleichzeitig für min. 1 Sekunde um den eingestellten Wert dauerhaft zu speichern. Die „STATE“-LED blinkt dreimal zur Bestätigung.
4. Weitere Einstellungen können erst 2 Sekunden nachdem Sie beide Bedienelemente losgelassen vorgenommen werden.

8.2 Basismessmodus - Programmierung mit Magnetstift

Gilt nur für Analogausgang (4 … 20 mA oder 0 … 10 V Signal)

Programmieren des Minimalfüllstandes (4 mA /0 V) - Sensorkonfiguration Typ M – Magnetstift

1. Füllen bzw. Entleeren Sie den Tank bis der gewünschte Minimalfüllstand erreicht ist.
2. Magnetstift für mindestens 2 Sekunden an die Magnetkontaktfläche „EMPTY“ halten, um den Konfigurationsmodus zu aktivieren (die LED-Anzeige "STATE" blinkt langsam). Magnetstift erneut für 3 Sekunden an die Kontaktfläche halten, um den Wert auf 4 mA (0 V) zu setzen und den Wert zu speichern. Die „STATE“-LED blinkt dreimal zur Bestätigung.
3. Weitere Einstellungen können erst vorgenommen werden, wenn der Magnetstift für 2 Sekunden von der Kontaktfläche entfernt wurde.

Programmieren des Maximalfüllstandes (20 mA /10 V) - Sensorkonfiguration Typ M – Magnetstift

1. Füllen bzw. Entleeren Sie den Tank bis der gewünschte Maximalfüllstand erreicht ist.
2. Magnetstift für mindestens 2 Sekunden an die Magnetkontaktfläche „FULL“ halten, um den Konfigurationsmodus zu aktivieren (die LED-Anzeige "STATE" blinkt schnell). Magnetstift erneut für 3 Sekunden an die Kontaktfläche halten, um den Wert auf 20 mA (10 V) zu setzen und den Wert zu speichern. Die „STATE“-LED blinkt dreimal zur Bestätigung.
3. Weitere Einstellungen können erst vorgenommen werden, wenn der Magnetstift für 2 Sekunden von der Kontaktfläche entfernt wurde.

8.3 Invertierter Messmodus

Gilt nur für Analogausgang (4 … 20 mA oder 0 … 10 V Signal)

Der Invertierte Messmodus ergibt sich aus dem „umgekehrten“ Programmieren des Minimal- und Maximalfüllstandes. Im invertierten Messmodus wird demnach

- das Minimalsignal 4 mA (0 V) wird dem Maximalfüllstand zugeordnet.
- das Maximalsignal 20 mA (10 V) wird dem Minimalfüllstand zugeordnet.

Programmieren des Minimalfüllstandes (20 mA /10 V) – Sensorkonfiguration Typ T - Einstellknöpfe

1. Füllen bzw. Entleeren Sie den Tank bis der gewünschte Minimalpegel erreicht ist.
2. Drücken Sie die "UP" Taste für mindestens 2 Sekunden, um den Konfigurationsmodus zu aktivieren (die LED-Anzeige " STATE" blinkt langsam). Halten Sie die "UP" Taste erneut für 3 Sekunden gedrückt, um den Wert direkt auf 20 mA (10 V) zu setzen. Mittels der Bedienelemente „UP“ und „DOWN“ kann der Signalwert schrittweise korrigiert und feinjustiert werden. (Durch längeres Halten der entsprechenden Taste erhöht sich die Schrittweite des Wertes).
3. Drücken Sie die Bedienelemente „UP“ und „DOWN“ gleichzeitig für min. 1 Sekunde um den eingestellten Wert dauerhaft zu speichern. Die „STATE“-LED blinkt dreimal zur Bestätigung.
4. Weitere Einstellungen können erst 2 Sekunden nachdem Sie beide Bedienelemente losgelassen vorgenommen werden.

Programmieren des Maximalfüllstandes (4 mA /0 V) – Sensorkonfiguration Typ T - Einstellknöpfe

1. Füllen Sie den Tank bis der gewünschte Maximalpegel erreicht ist.
2. Drücken Sie die "DOWN" Taste für mindestens 2 Sekunden, um den Konfigurationsmodus zu aktivieren (die LED-Anzeige " STATE" blinkt schnell). Halten Sie die " DOWN " Taste erneut für 3 Sekunden gedrückt, um den Wert direkt auf 4 mA (0 V) zu setzen. Mittels der Bedienelemente „UP“ und „DOWN“ kann der Signalwert schrittweise korrigiert und feinjustiert werden. (Durch längeres Halten der entsprechenden Taste erhöht sich die Schrittweite des Wertes).
3. Drücken Sie die Bedienelemente „UP“ und „DOWN“ gleichzeitig für min. 1 Sekunde um den eingestellten Wert dauerhaft zu speichern. Die „STATE“-LED blinkt dreimal zur Bestätigung.
4. Weitere Einstellungen können erst 2 Sekunden nachdem Sie beide Bedienelemente losgelassen vorgenommen werden.

Programmieren des invertieren Modus bei Sensorkonfiguration Typ M – Magnetstift

Die Programmierung des invertierten Modus mittels Magnetstift erfolgt analog zur Vorgehensweise in Kapitel 8.2. Jedoch wird auch hier dem Minimalsignal 4 mA (0 V) der Maximalfüllstand und dem Maximalsignal 20 mA (10 V) der Minimalfüllstand zugeordnet. Die Magnetkontaktflächen „FULL“ und „EMPTY“ müssen also bei Konfigurieren gem. Kapitel 8.2 „vertauscht“ werden.

8.4 Einstellen des Schaltausgangs

Gilt nur für PNP Transistorschaltausgang oder 2 Leiter Schaltausgang

Statusanzeige des Schaltausgangs im Messmodus
LED „STATE" dunkel – Ausgang des Sensors ist in offenem Zustand (OFF)
LED „STATE" leuchtet – Ausgang des Sensors ist in geschlossenem Zustand (ON)

Die Ausführungen des Ultraschall-Niveausensors TS-UNS mit PNP Transistorschaltausgang oder 2 Leiter Schaltausgang können als Öffner- oder Schließer-Funktion konfiguriert werden.

Programmieren als Schließer-Funktion

Der Schaltausgang schließt wenn der Füllstand den programmierten, maximalen Schwellwert erreicht und öffnet wenn der Füllstand den programmierten, minimalen Schwellwert erreicht.

Schaltausgang „OFFEN" / „OFF" setzen

1. Füllen bzw. Entleeren Sie den Tank bis der gewünschte Minimalfüllstand erreicht ist.
2. Drücken Sie die "OFF" Taste für mindestens 2 Sekunden, um den Konfigurationsmodus zu aktivieren und den Schaltausgang auf „OFFEN" / „OFF" zu setzen (die LED-Anzeige "STATE" blinkt langsam). Halten Sie die "OFF" Taste erneut für 3 Sekunden gedrückt, um den Schaltzustand zu speichern. Alternativ können auch die Einstelltasten „UP" und „DOWN" gleichzeitig für min. 1 Sekunde gedrückt werden. Die „STATE"-LED blinkt dreimal zur Bestätigung.
3. Weitere Einstellungen können erst nach 2 Sekunden Pause vorgenommen werden.

Schaltausgang „GESCHLOSSEN" / „ON" setzen

1. Füllen bzw. Entleeren Sie den Tank bis der gewünschte Maximalfüllstand erreicht ist.
2. Drücken Sie die "ON" Taste für mindestens 2 Sekunden, um den Konfigurationsmodus zu aktivieren und den Schaltausgang auf „GESCHLOSSEN" / „ON" zu setzen (die LED-Anzeige "STATE" blinkt schnell). Halten Sie die "ON" Taste erneut für 3 Sekunden gedrückt, um den Schaltzustand zu speichern. Alternativ können auch die Einstelltasten „UP" und „DOWN" gleichzeitig für min. 1 Sekunde gedrückt werden. Die „STATE"-LED blinkt dreimal zur Bestätigung.
3. Weitere Einstellungen können erst nach 2 Sekunden Pause vorgenommen werden.

Programmieren bei Sensorkonfiguration Typ M – Magnetstift

Die Programmierung der Schaltausgänge mittels Magnetstift erfolgt ebenso wie zuvor beschrieben, statt drücken des Knopfes wird jedoch der Magnetstift auf die entsprechende Magnetkontaktfläche gehalten.

Programmieren als Öffner-Funktion

Der Schaltausgang öffnet wenn der Füllstand den programmierten, maximalen Schwellwert erreicht und schließt wenn der Füllstand den programmierten, minimalen Schwellwert erreicht.

Die Konfiguration der Öffner-Funktion erfolgt analog zur zuvor beschriebenen Schließer-Funktion, es werden dabei jedoch einfach die Schaltzustände „OFFEN" / „OFF" und „GESCHLOSSEN" / „ON" umgekehrt programmiert bzw. Minimal- und Maximalfüllstand zugeordnet.

8.5 Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

Sensorkonfiguration Typ T – Einstellknöpfe

1. Trennen Sie den ***dunkel*** von der Versorgungsspannung.
2. Halten Sie die Bedienelemente „UP“ und „DOWN“ gleichzeitig gedrückt und stellen bei gedrückten Tasten die Versorgungsspannung des Sensors wieder her. Halten Sie beide Tasten ca. 4 Sek. lang gedrückt, bis die "STATE“ LED 3 mal kurz Aufblinkt.
3. Der Sensor wurde erfolgreich zurückgesetzt, die Tasten können losgelassen werden.

Sensorkonfiguration Typ M – Magnetstift

1. Trennen Sie den Ultraschall-Niveausensor von der Versorgungsspannung.
2. Halten Sie den Magnetstift über eine der Magnetkontaktflächen und stellen Sie dann die Versorgungsspannung des Sensors wieder her, während sich der Magnetstift weiterhin auf der Magnetkontaktfläche befindet. Nach ca. 4 Sek. blinkt die "STATE“ LED 3 mal kurz.
3. Der Sensor wurde erfolgreich zurückgesetzt, der Magnetstift kann entfernt werden.

Der Ultraschall-Niveausensor wird auf die folgenden Werkseinstellungen zurückgesetzt:

Werkseinstellungen TS-UNS-*-…	01	02	06	10	20
Analogsignal 20 mA bzw. 10 V bei	0,1 m	0,2 m	0,2 m	0,4 m	0,5 m
Analogsignal 4 mA bzw. 0 V bei	1 m	2 m	6 m	10 m	20 m
Die Werte beziehen sich auf den Abstand des Füllstandes zum Sensorkopf (entspricht dem Basismessmodus)					
Schaltausgang schließen / „ON“	0,45 m	0,90 m	2,7 m	4,5 m	9 m
Schaltausgang öffnen / „OFF“	0,65 m	1,30 m	3,9 m	6,5 m	13 m

9. Verwendung, Bedienung und Instandhaltung

Der Ultraschall-Niveausensor TS-UNS ist für den wartungsfreien Betrieb konzipiert und erfordert nach korrekter Installation kein Bedienpersonal. Eine jährliche Sichtprüfung des Sensors sowie eine Kontrolle des Versorgungskabels wird empfohlen. Sofern sich das überwachte Füllgut durch Kondensat- oder Staubbildung auf den Sensorkopf ablagert, ist eine regelmäßige Überprüfung und ggf. Reinigung des Sensorkopfes notwendig. Sollten bei der Sichtprüfung Mängel festgestellt werden, so ist umgehend der Hersteller zu informieren. Der Sensor darf nicht weiter verwendet werden.

Es ist verboten ohne Zustimmung des Herstellers Änderungen oder Eingriffe an den Ultraschall-Niveausensoren der TS-UNS Baureihe vorzunehmen. Durch Änderungen oder Eingriffe am Sensor, mechanische oder chemische Beschädigung, oder entfernen oder unkenntlich machen der Seriennummer erlöschen jegliche Garantie- und Gewährleitungsansprüche Sollten Reparaturen notwendig sein, so dürfen diese nur vom Hersteller oder durch einen vom Hersteller autorisierten Servicepartner durchgeführt werden.

Die Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Ultraschall-Niveausensoren der TS-UNS Baureihe muss in Übereinstimmung mit dieser Gebrauchsanweisung durchgeführt werden. Die Bestimmungen der geltenden Vorschriften in Bezug auf die Installation von elektrischen Geräten müssen zwingendeingehalten werden.

10. Ausführung für den Explosionsgefährdeter Bereich

Die TS-UNS-Ex-I-… Sensoren, mit Zulassung für explosionsgefährdete Bereiche, sind für den Anschluss an einen Trennverstärker mit galvanischer Trennung konzipiert. Bei der Verwendung einer für den ATEX Bereich zugelassenen Spannungsversorgung ohne galvanische Trennung (z. B. Zener Barrieren) muss ein Potentialausgleich zwischen Sensor und Erdung der Spannungsversorgung sichergestellt werden.

Für den zulässigen Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 0- (Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln) gilt:
Umgebungstemperatur zwischen: - 20°… +60° C; Umgebungsdruck: zwischen 0,8 bar … 1,1 bar.

Grenzwerte für die Ex-Ausführung: U_i***= 30 V DC;*** I_i***= 132 mA;*** P_i***= 0,99 W;*** C_i***= 370 nF;*** L_i***= 0,9 mH***

Bereichsklassifizierung (gemäß EN 60079-10 und EN 60079-14)	
TS-UNS-**N**-… **ohne Ex Zulassung**	Betrieb NUR außerhalb des-Ex-Bereich zulässig
TS-UNS-**Ex**-02-I-… TS-UNS-**Ex**-02-I-… TS-UNS-**Ex**-06-I-…	Eigensichere Ausführung für explosionsgefährdete Bereiche gem. **II 1/2G Ex ia IIB T5 Ga/Gb**, Betrieb mit Trennverstärker (galvanische Trennung) - Sensorgehäuse - Zone 1, Sensorkopf - Zone 0
TS-UNS-**Ex**-10-I-…	Eigensichere Ausführung für explosionsgefährdete Bereiche gem. **II 1/2G Ex ia IIA T5 Ga/Gb**, Betrieb mit Trennverstärker (galvanische Trennung) - Sensorgehäuse - Zone 1, Sensorkopf - Zone 0
TS-UNS-**Ex**-20-I-…	Eigensichere Ausführung für explosionsgefährdete Bereiche gem. **II 2G Ex ia IIA T5 Gb**, Betrieb mit Trennverstärker (galvanische Trennung) - Sensorgehäuse - Zone 1, Sensorkopf - Zone 0

11. Typschlüssel

	1.		2.	3.	4.	5.		6.
Typ **TS-UNS-**	**Ex**	-	**02**	- **I**	- **T**	- **G**	-	**M12x1**

1. Ausführung
Ex = Ex-Ausführung (nur mit 4 ... 20 mA Analogausgang möglich)
N= Normale Ausführung (ohne ATEX-Zulassung)

2. Messbereich

01 = 0,1 … 1 m	(TS-UNS-*-01-…)
02 = 0,2 … 2 m	(TS-UNS-*-02-…)
06 = 0,2 … 6 m	(TS-UNS-*-06-…)
10 = 0,4 … 10 m	(TS-UNS-*-10-…)
20 = 0,5 … 20 m	(TS-UNS-*-20-…)

3. Ausgangstyp:

I = 4 ... 20 mA Analogausgang	(TS-UNS-*-**-I…)
U = 0 ... 10 V Analogausgang	(TS-UNS-*-**-U…)
M = RS-485 Modbus RTU	(TS-UNS-*-**-M…)

P = PNP Transistorschaltausgang (offener Kollektor)
S = Schaltausgang, 2 Leiter mit bistabilem Schaltstrom 4 mA / 20 mA

4. Sensorkonfiguration
T = 2 Einstelltasten und 2 LED Statusanzeigen
M = Magnetstift (MP8) und 2 LED Statusanzeigen
K = ab Werk vorkonfiguriert, Minimum und Maximum bzw. Schaltpunkte müssen vorher bekannt sein. Diese sind nicht änderbar.

5. Prozessanschluss

G = Gewinde	(TS-UNS-*-**-*-*-G-…)
F = Flansch	(TS-UNS-*-**-*-*-F-…)

6. Elektr. Anschluss
MVS/A = Anschlussstecker DIN EN 175301-803A (MVS/A)
M12x1 = Anschlussstecker M12x1 (S 763-4)
KA…m = Kabelausgang + Kabellänge in Meterschritten
SR…m = Kabelausgang für Schutzrohr + Kabellänge in Meterschritten

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. (01/2016)