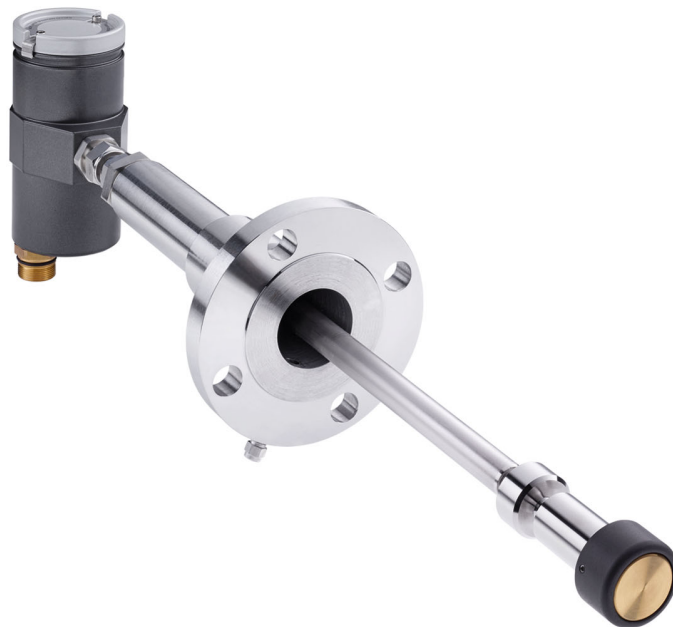


Betriebsanleitung **FLOWSIC100 Flare-XT** **Transmitter**

Massenstrom-Messgerät



Beschriebenes Produkt

Produktname: FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

Hersteller

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27
01458 Ottendorf-Okrilla
Deutschland

Rechtliche Hinweise

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Die Vervielfältigung des Werks oder von Teilen dieses Werks ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig.

Jede Änderung, Kürzung oder Übersetzung des Werks ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG ist untersagt.

Die in diesem Dokument genannten Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.

Originaldokument

Dieses Dokument ist ein Originaldokument der Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.



Warnsymbole



UNMITTELBARE GEFAHR
von schweren Verletzungen oder Tod



Gefahr (allgemein)



Gefahr durch elektrische Spannung



Gefahr in explosionsgefährdeten Bereichen



Gefahr durch explosive Stoffe/Stoffgemische



Gefahr durch gesundheitsschädliche Stoffe



Gefahr durch giftige Stoffe

Warnstufen/Signalwörter

GEFAHR

Gefahr für Menschen mit der sicheren Folge schwerer Verletzungen oder des Todes.

WARNUNG

Gefahr für Menschen mit der möglichen Folge schwerer Verletzungen oder des Todes.

VORSICHT

Gefahr mit der möglichen Folge minder schwerer oder leichter Verletzungen.

WICHTIG

Gefahr mit der möglichen Folge von Sachschäden.

Hinweissymbole



Wichtige technische Information für dieses Produkt



Zusatzinformation



Hinweis auf Information an anderer Stelle

1	Zu diesem Dokument	9
1.1	Funktion dieses Dokuments	10
1.2	Geltungsbereich	10
1.3	Zielgruppen	10
1.4	Datenintegrität	10
1.5	Weiterführende Informationen	11
2	Zu Ihrer Sicherheit	13
2.1	Grundlegende Sicherheitshinweise	14
2.1.1	Gefahren durch heiße, kalte (kryogene) oder aggressive Gase oder hohe Drücke	15
2.1.2	Gefahr durch elektrische Betriebsmittel	15
2.1.3	Gefahren durch explosionsfähige oder brennbare Gase	15
2.1.4	Gefahren durch elektrostatische Entladungen	16
2.1.5	Wechselmechanismus der Sende-/Empfangseinheiten	16
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	17
2.3	Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen	18
2.3.1	Besondere Bedingungen für die Verwendung (gekennzeichnet durch den Buchstaben X nach der Zertifikatsnummer)	18
2.3.2	Einsatz von FLSE100-XT, abhängig von Temperaturklasse und Prozesstemperatur	20
2.3.3	Zulässige Gastemperatur, abhängig von der Temperaturklasse der Sende-/Empfangseinheiten	20
2.4	Warnhinweise am Gerät	22
2.5	Anforderungen an die Qualifikation des Personals	22
2.6	Anwendungseinschränkungen	23
3	Produktbeschreibung	25
3.1	Produktidentifikation	26
3.2	Funktionsprinzip	27
3.3	Systemübersicht	29
3.4	Sende-/Empfangseinheiten	30
3.5	Material für Eintauchteile (prozessgasberührte Teile)	33
3.6	Option Messrohr	34
3.7	Systemkonfiguration	35
3.8	ASC-Technology (patentiert) – aktive Geräuschkorrelationstechnologie (optional verfügbar)	36
4	Projektierung	37
4.1	Übersicht	38
4.2	Empfehlungen für den Montageort der FLSE100-XT Sensoren	39
4.2.1	Allgemeine Anforderungen	39
4.2.2	Zusätzliche Anforderungen für Option Messrohr	41
4.2.3	Montageort für externe Druck- und Temperaturtransmitter (Option)	42
4.2.4	Anwendungen mit nassem Gas	43
4.2.5	Freiraum für den Einbau und Ausbau der Sende-/Empfangseinheiten	43

5	Transport und Lagerung	45
5.1	Transportsicherung	46
5.2	Lagerung	46
5.3	Besondere Hinweise für den Umgang mit der Option Messrohr	47
6	Montage	49
6.1	Sicherheit	50
6.2	Lieferumfang	50
6.3	Montage des Messrohrs (Option)	51
6.4	Montageablauf	52
6.5	Geometrikalkulator in FLOWgate™	52
6.6	Montagezubehör	53
6.6.1	Stutzen, Blindflansche und Dichtungen	54
6.6.2	Kugelhahn	55
6.6.3	Stutzen-Installationstool	56
6.7	Stutzen an der Rohrleitung anbringen (Messsystem ohne Option Messrohr)	57
6.7.1	Allgemeine Vorbereitungsarbeiten	57
6.7.2	Stutzenposition bestimmen für durchstrahlende Versionen	58
6.7.3	Stutzenposition bestimmen für die Lanzenversion	60
6.7.4	Stutzen anschweißen	61
6.8	Einbau der Sende-/Empfangseinheiten	66
6.8.1	Eintauchtiefe wL berechnen mit dem Geometrikalkulator in FLOWgate™	69
6.8.2	Schneidring festziehen	72
6.8.3	Montage des Entlüftungsventils	75
6.8.4	Sende-/Empfangseinheiten einbauen	76
6.8.5	Dichtheitstest	80
6.9	Sende-/Empfangseinheiten zurückziehen	81
6.10	Montage des Wetterschutzes für die Sende-/Empfangseinheiten	82
6.10.1	Übersicht	82
6.10.2	Wetterschutz montieren	83
7	Elektrische Installation	85
7.1	Sicherheit	86
7.2	Voraussetzungen	86
7.3	Kabelspezifikation	86
7.4	Kabelverschraubungen	87
7.5	Anforderungen an die Installation in der Ex-Zone	88
7.6	Anschlussübersicht	90
7.7	Anschlussschemata	91
7.8	Druck- und Temperaturwerte	92
8	Inbetriebnahme	93
8.1	Allgemeine Hinweise	94
8.2	Inbetriebnahme mit der FLOWgate™ Bediensoftware	94
8.2.1	Benötigte Hilfsmittel und Zubehör	94
8.3	Verbindung zum Gerät herstellen	95
8.4	Verbindung mit FLOWgate™ herstellen	96

8.5	Inbetriebnahme-Assistent	97
8.5.1	Identifikation	97
8.5.2	Applikation	97
8.5.3	Massenstrom (Berechnungen)	98
8.5.3.1	Volumenstrom	98
8.5.3.2	Massenstrom	99
8.5.3.3	Algorithmus für die Berechnung der molaren Masse	100
8.5.3.4	Berechnung der Dichte	101
8.5.4	Installation	101
8.5.5	Fertigstellen	102
8.6	Funktionalitäts- und Plausibilitätsprüfungen	102
8.6.1	Gerätestatus prüfen	103
8.6.2	Überblick über die wichtigsten gemessenen und berechneten Werte	103
8.6.2.1	Messwerte	103
8.6.2.2	Errechnete Werte	103
9	Instandhaltung	105
9.1	Sicherheitshinweise	106
9.2	Allgemeines	106
9.3	Routinekontrollen	107
9.3.1	Überprüfung des Gerätestatus	107
9.3.2	Vergleich von theoretischer und gemessener Schallgeschwindigkeit	107
9.4	Reinigung	108
10	Störungsbehebung	109
10.1	Erkennen von Störungen	110
10.2	Kundendienst kontaktieren	110
10.3	Diagnose-Session erstellen	110
11	Außerbetriebnahme	113
11.1	Sicherheitshinweise zur Außerbetriebnahme	114
11.2	Rücksendung	114
11.2.1	Ansprechpartner	114
11.2.2	Verpackung	114
11.3	Hinweise zur Entsorgung	114
11.3.1	Werkstoffe	114
11.3.2	Entsorgung	114
12	Technische Daten	115
12.1	Technische Daten FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter	116
12.1.1	F1F-S	118
12.1.2	F1F-M	119
12.1.3	F1F-H	120
12.1.4	F1F-P	121
12.2	Applikationsbewertungsblatt (Beispiel)	122
12.3	Anwendungen des FLOWSIC100 Flare-XT Transmitters in regulierter Umgebung ..	124
12.4	Applikationsgrenzen	124
12.5	Derating der Druckfestigkeit	126
12.6	Maßzeichnungen	128
12.6.1	Maßzeichnungen Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT	128

13	Ersatzteile	131
13.1	Empfohlene Ersatzteile Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT	132
14	Zubehör (optional)	133
14.1	Zubehör Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT	134
15	Anhang	135
15.1	Konformitäten	136
15.1.1	Konformitäten Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT	136
15.1.1.1	CE-Erklärung	136
15.1.1.2	Normenkompatibilität und Bauart-Zulassung	136
15.2	Anschlussschemata	138
15.3	Typenschlüssel	143
15.3.1	Typenschlüssel Sende-/Empfangseinheiten FLSE-XT	143
15.4	Dichtungsmontage	145

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

1 Zu diesem Dokument

Funktion dieses Dokuments

Geltungsbereich

Zielgruppen

Datenintegrität

Weiterführende Informationen

1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung beschreibt für den FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter mit den Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT:

- Die Gerätekompontenten
- Die Installation
- Den Betrieb
- Die zum sicheren Betrieb notwendigen Instandhaltungsarbeiten

Ausführliche Hinweise zu Funktionsprüfung/Geräteeinstellung, Datensicherung, Software Update, Störungs- und Fehlerbehandlung und möglichen Reparaturen sind im Servicehandbuch aufgeführt.

Dokumente aufbewahren

- Diese Betriebsanleitung und alle zugehörigen Dokumente zum Nachschlagen bereithalten.
- Die Dokumente an neue Besitzer weitergeben.

1.2 Geltungsbereich

Diese Betriebsanleitung gilt ausschließlich für den FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter mit den beschriebenen Systemkomponenten.

Sie gilt nicht für andere Messgeräte von Endress+Hauser.

In dieser Betriebsanleitung werden nur Standardapplikationen berücksichtigt, die den aufgeführten technischen Daten entsprechen. Bei besonderen Einsatzfällen erhalten Sie durch die zuständige Endress+Hauser Vertretung zusätzliche Informationen und Unterstützung.

In jedem Falle empfehlen wir eine Beratung für Ihren speziellen Anwendungsfall durch die Spezialisten von Endress+Hauser.

1.3 Zielgruppen

Dieses Handbuch richtet sich an Personen, die das Gerät installieren, bedienen und instandhalten.

Bedienung

Das Gerät darf ausschließlich von befähigten Personen bedient werden, die aufgrund ihrer gerätebezogenen Ausbildung und Kenntnisse sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und Gefahren erkennen können.

Installation und Instandhaltung

Bei Installation und Instandhaltung sind Fachkräfte erforderlich.

Beachten Sie die Hinweise am Anfang der jeweiligen Kapitel.

1.4 Datenintegrität

Die Endress+Hauser nutzt in seinen Produkten standardisierte Datenschnittstellen, wie z. B. Standard-IP-Technologie. Der Fokus liegt hierbei auf der Verfügbarkeit der Produkte und deren Eigenschaften.

Die Endress+Hauser geht dabei immer davon aus, dass die Integrität und Vertraulichkeit von Daten und Rechten, die im Zusammenhang mit der Nutzung der Produkte berührt werden, vom Kunden sichergestellt werden.

In jedem Fall sind die geeigneten Sicherungsmaßnahmen, z. B. Netztrennung, Firewalls, Virenschutz und Patchmanagement, immer vom Kunden situationsbedingt selbst umzusetzen.

1.5

Weiterführende Informationen



WICHTIG:

Alle mitgelieferten Dokumente beachten.

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

2 Zu Ihrer Sicherheit

Grundlegende Sicherheitshinweise
Bestimmungsgemäße Verwendung
Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen
Warnhinweise am Gerät
Anforderungen an die Qualifikation des Personals
Anwendungseinschränkungen

2.1

Grundlegende Sicherheitshinweise

Beachten Sie die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Warnhinweise in den weiteren Kapiteln dieser Betriebsanleitung, um Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden.

Bei Warnsymbolen an den Geräten muss die Betriebsanleitung konsultiert werden, um die Art der potenziellen Gefährdung und die zur Vermeidung der Gefährdung erforderlichen Handlungen herauszufinden.

- ▶ Nehmen Sie den FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter nur in Betrieb, wenn Sie die Betriebsanleitung gelesen haben.
- ▶ Beachten Sie alle Sicherheitshinweise.
- ▶ Wenn Sie etwas nicht verstehen: Kontaktieren Sie bitte den Endress+Hauser Kundendienst.
- ▶ Den FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter nur so verwenden, wie es in dieser Betriebsanleitung beschrieben ist. Für andere Verwendungen trägt der Hersteller keine Verantwortung:
- ▶ Am FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter keine Arbeiten und Reparaturen durchführen, die nicht in diesem Handbuch beschrieben sind.
- ▶ Am und im FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter keine Bauteile entfernen, hinzufügen oder verändern, sofern dies nicht in offiziellen Informationen des Herstellers beschrieben und spezifiziert ist.
- ▶ Nur vom Hersteller freigegebenes Zubehör verwenden.
- ▶ Keine beschädigten Komponenten oder Teile verwenden.
- ▶ Wenn Sie diese Vorgaben nicht beachten gilt:
 - Jede Gewährleistung des Herstellers entfällt.
 - Der FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter kann gefahrbringend werden.
 - Die Zulassung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen erlischt.

Besondere lokale Bedingungen

Die am Einsatzort geltenden lokalen Gesetze, Vorschriften und unternehmensinternen Betriebsanweisungen beachten.

2.1.1

Gefahren durch heiße, kalte (kryogene) oder aggressive Gase oder hohe Drücke

Die Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT sind direkt an der gasführenden Rohrleitung angebaut.

Bei Anlagen mit geringem Gefahrpotenzial, z. B. keine toxischen, aggressiven, explosiven Gase, keine Gesundheitsgefährdung, unkritischer Druck, gemäßigte Gastemperatur (nicht heiß, sehr niedrig/kryogen), kann der Ein- bzw. Ausbau bei Anlagenbetrieb erfolgen, jedoch nur soweit die gültigen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen der Anlage beachtet und notwendige und geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Eventuell geltende Regelungen/Sonderregelungen an der Anlage sind unbedingt zu beachten.



WARNUNG: Gefahr durch das Gas

- ▶ Bei Arbeiten an Anlagen mit erhöhtem Gefahrpotenzial, z. B. durch toxische, aggressive, explosive Gase, Gesundheitsgefährdung, höheren Druck, hohe Temperaturen, niedrige Temperatur (kryogen), sind alle gesetzlichen Vorschriften, allgemeingültigen Standards und Richtlinien sowie Betreibervorschriften zu beachten. Die Geräte dürfen bei laufender Anlage nur durch autorisiertes Personal mit spezieller Qualifikation für Anbau im „Hot Tapping“-Verfahren installiert werden (Anforderungen an die Qualifikation des Personals siehe → S. 22, §2.5). Andernfalls drohen ernsthafte Verletzungen, z. B. Vergiftungen, Verbrennungen etc.

Das Personal muss im Umgang mit der „Hot Tapping“-Installation geschult und versiert sein und die gesetzlichen, allgemeingültigen und innerbetrieblichen Vorschriften und Normen kennen und umsetzen.

- ▶ Der Anbau bei laufender Anlage bedarf in jedem Fall der ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung des Anlagenbetreibers. Die fachgerechte Ausführung obliegt ausschließlich seiner Verantwortung. Alle relevanten Sicherheitsbestimmungen der Anlage müssen beachtet, sowie notwendige und geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Eventuell geltende Sonderregelungen an der Anlage sind unbedingt zu beachten.

2.1.2

Gefahr durch elektrische Betriebsmittel



WARNUNG: Gefahr durch Netzspannung

- ▶ Bei Arbeiten an Netzanschlüssen oder an Netzspannung führenden Teilen die Netzzuleitungen spannungsfrei schalten.
- ▶ Einen eventuell entfernten Berührungsschutz vor Einschalten der Netzspannung wieder anbringen.

2.1.3

Gefahren durch explosionsfähige oder brennbare Gase

Die Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT dürfen nur entsprechend der jeweiligen Spezifizierung in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.



WARNUNG: Gefahren durch explosionsfähige oder brennbare Gase

- ▶ In explosionsgefährdeten Bereichen nur die dafür spezifizierte Geräteausführung der Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT einsetzen (→ S. 18, §2.3).
- ▶ Beim Anbau bei laufender Anlage („Hot Tapping“-Verfahren) die auf → S. 15, §2.1.1 enthaltenen Hinweise beachten.

2.1.4

Gefahren durch elektrostatische Entladungen**WARNUNG: Zündgefahr durch elektrostatische Entladung**

- ▶ Die Lackschichtdicke der von außen zugänglichen Oberflächen überschreitet die zulässige Dicke für die Zündgruppe IIC. Durch den Anwender sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, um Zündgefahren durch elektrostatische Entladung auszuschließen.
- ▶ Ein Schild auf dem Elektronikgehäuse weist auf die mögliche elektrostatische Aufladung hin.
- ▶ Unter bestimmten extremen Umständen können die am Gehäuse vorhandenen nicht-metallischen Oberflächen elektrostatisch aufgeladen werden und ein zündfähiges Maß an elektrostatischer Aufladung erreichen.
 - Die Sende-/Empfangseinheiten dürfen daher nicht an einem Einsatzort installiert werden, wo die äußeren Bedingungen dazu beitragen, dass sich diese Oberflächen elektrostatisch aufladen.
 - Zusätzlich darf das Gerät nur mit einem feuchten Lappen gereinigt werden. Dies ist besonders wichtig, wenn die Sende-/Empfangseinheiten an einem Standort der Gasgruppe IIC installiert sind. (Siehe Abschnitt 7.4.2 IEC 60079-0:2017) (Siehe §7.4.2 EN IEC 60079-0:2018)

2.1.5

Wechselmechanismus der Sende-/Empfangseinheiten

Der Wechselmechanismus dient zum Aus- und Einbau von kompletten Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT für Wartung oder Ersatz ohne Entspannung der Rohrleitung, in die das Messsystem eingebaut ist. Um den Wechselmechanismus nutzen zu können, müssen die Sende-/Empfangseinheiten mit Kugelhahn installiert werden. Damit sind Wartungsarbeiten ohne Prozessunterbrechung möglich.

**WARNUNG: Gefahr durch falsche Verwendung des Wechselmechanismus**

Der Wechselmechanismus darf nur betätigt werden, wenn die Sende-/Empfangseinheiten mit Kugelhahn installiert sind. Bei Installationen ohne Kugelhahn darf der Wechselmechanismus nicht betätigt werden.

Das Betätigen des Wechselmechanismus ist nur innerhalb der folgenden Druckbereiche zulässig:

- Maximaler Betriebsdruck:
 - Für Betätigung des Wechselmechanismus: 0,5 bar (g)
 - Mit zusätzlicher Wechsellvorrichtung (Artikelnr. 2111025): 8 bar (g)Informationen zur Wechsellvorrichtung siehe zugehörige Betriebsanleitung (Artikelnr. 8030464).

Endress+Hauser empfiehlt, an einer Schulung zum Umgang mit der Wechsellvorrichtung teilzunehmen.

- Temperaturbereich:

Aus Arbeitsschutzgründen (hohe/tiefe Temperaturen), empfiehlt Endress+Hauser, den Wechselmechanismus nur in einem Temperaturbereich von 0 °C ... 70 °C zu betätigen.

**WARNUNG: Gefahr durch Blow-downs**

Wenn die Leitung nicht abgesperrt ist und die Gefahr von Blow-downs besteht, empfiehlt Endress+Hauser die Verwendung der Wechsellvorrichtung für die Installation. Das in der Betriebsanleitung für die Endress+Hauser Wechsellvorrichtung beschriebene Verfahren muss befolgt werden.



WARNUNG: Gefährliches Gas (möglicherweise explosionsfähig oder toxisch)

Beim Aus- und Einbau der Wandlereinheiten entweichen geringe Gasmengen. Bei sachgerechtem Einsatz beträgt die im Wechselstutzen eingeschlossene Gasmenge bei F1F-P max. 0,81 dm³, bei F1F-S, F1F-M und F1F-H max. 0,27 dm³ und bei F1F-R max. 0,1 dm³.

- ▶ An Anlagen mit giftigen oder anderweitig gesundheitsgefährdenden Gasen ist deshalb vom ausführenden Personal zur Verhinderung gesundheitlicher Schäden unbedingt geeignete Schutzausrüstung zu verwenden.
- ▶ Eine kontrollierte Entlüftung ist möglich, wenn wechselfähige Sende-/ Empfangseinheiten mit Option Entlüftungsventil eingesetzt werden (Ventil mit geeignetem Schlauch verbinden, der abseits der Messstelle endet).
- ▶ Beim Einsatz wechselfähiger Sende-/Empfangseinheiten ohne Option Entlüftungsventil sind besondere Schutzmaßnahmen bei toxischen, aggressiven, explosiven, gesundheitsgefährdenden und/oder heißen Gasen zu ergreifen (Gefahr ernsthafter Verletzungen)!



WARNUNG: Gefährliches Gas (möglicherweise explosionsfähig oder toxisch)

Der Wechselstutzen der S/E-Einheiten enthält einen Anschluss für optionale Entlüftung.

- ▶ Dieser Anschluss ist werksseitig mit einem Blindstopfen verschlossen.
- ▶ Der Blindstopfen darf nicht entfernt werden, es sei denn, ein Entlüftungsventil wird installiert, → S. 75, §6.8.3.

2.2

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Systemkomponenten des FLOW SIC100 Flare-XT Transmitters nur so verwenden, wie es in diesem Dokument beschrieben ist.

Die Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT dürfen nur zur Messung der Gasgeschwindigkeit, des Gasvolumens, des Massenstroms und des Molekulargewichts in Rohrleitungen verwendet werden.

Die auf den Typenschildern der Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT abgebildeten maximal zulässigen Druck- und Temperaturwerte dürfen im Betrieb nicht überschritten werden. Eine nicht dem Zweck entsprechende Verwendung des Gerätes kann zu sicherheitskritischen Zuständen führen. Der Hersteller übernimmt dafür keine Verantwortung.

2.3 Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

Die Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT sind entsprechend der jeweiligen Geräteausführung zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet, → S. 116, §12.1 "Technische Daten FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter".

2.3.1 Besondere Bedingungen für die Verwendung (gekennzeichnet durch den Buchstaben X nach der Zertifikatsnummer)

**WICHTIG:**

In den besonderen Bedingungen werden Geräte erwähnt, die zum Vorgängerprodukt gehören und in diesem Dokument nicht beschrieben sind.

ATEX/IECEx

Besondere Bedingungen für FLSE100-XT-S, FLSE100-XT-R, FLSE100-XT-M und FLSE100-XT-P

- Die eigensicheren und nicht eigensicheren Verbindungen sind über ihren Bezugsleiter miteinander und mit dem Potenzialausgleich verbunden. Der Potenzialausgleich muss im gesamten Bereich der Errichtung des eigensicheren Stromkreises innerhalb und außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches vorhanden sein.
- Der Sender/Empfänger Typ FLSE100-EXS bzw. FLSE100-EXPR bzw. FLSE100-XT-R bzw. FLSE100-XT-S bzw. FLSE100-XT-M bzw. FLSE100-XT-P darf in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden, in denen Betriebsmittel mit Schutzniveau Ga (Ultraschallwandler, passiv und Temperatursensor, passiv); und Schutzniveau Ga/Gb nur bei atmosphärischem Druck erforderlich sind. (Temperaturen: siehe thermische Daten, Druck von 0,8 bar bis 1,1 bar).
- Die Spaltlängen der zünddurchschlagsicheren Spalte sind teils länger und die Spaltweiten der zünddurchschlagsicheren Spalte sind teils kleiner als die Werte in Tabelle 3 von IEC 60079-1: 2014. Wenden Sie sich an den Hersteller, wenn Sie Maßangaben zu den Abmessungen der zünddurchschlagsicheren Spalte benötigen.
- Das Elektronikgehäuse ist aus einer Aluminiumlegierung gefertigt und muss gegen Aufschläge und Reibung geschützt werden.
- Die Ultraschallwandler sind aus Titan gefertigt und müssen gegen Aufschläge und Reibung geschützt werden.
- Die maximale piezoelektrische Energie, die durch einen Aufprall auf die Ultraschallwandler freigesetzt wird, überschreitet die Grenze für die Gasgruppe IIC. Die Ultraschallwandler müssen gegen Aufschläge geschützt werden.
- Der Sender/Empfänger Typ FLSE100-EXS bzw. FLSE100-EXPR bzw. FLSE100-XT-R bzw. FLSE100-XT-S bzw. FLSE100-XT-M bzw. FLSE100-XT-P ist so zu installieren und zu verwenden, dass elektrostatische Aufladung durch Betrieb, Wartung und Reinigung ausgeschlossen ist.
- Die Sende-/Empfangseinheiten mit den eigensicheren Wandlern können in eine Kanalwand eingebaut werden, die die Zone 0 von einem anderen Bereich, z. B. Zone 1, trennt. Der Anwender muss sicherstellen, dass das Material der Ultraschallwandler keinen Umgebungsbedingungen, wie z. B. chemischer Belastung oder Abrieb, ausgesetzt ist, die ihr Gehäuse und insbesondere ihre Membrane beeinträchtigen können.
- Kabeleinführungen und Verschlussstopfen müssen Ex-zertifiziert sein und eine geeignete Dichtung enthalten, um mindestens IP64 zu gewährleisten.

Besondere Bedingungen für FLSE100-XT-H

- Die Spaltlängen der zünddurchschlagsicheren Spalte sind teils länger und die Spaltweiten der zünddurchschlagsicheren Spalte sind teils kleiner als die Werte in Tabelle 3 von IEC 60079-1: 2014. Wenden Sie sich an den Hersteller, wenn Sie Maßangaben zu den Abmessungen der zünddurchschlagsicheren Spalte benötigen.
- Das Elektronikgehäuse ist aus einer Aluminiumlegierung gefertigt. Die Zündquelle könnte durch Aufschlag- und Reibungsfunken entstehen. Das Gehäuse muss gegen Aufschläge und Reibung geschützt werden.
- Die Ultraschallwandler sind aus Titan gefertigt. Die Zündquelle könnte durch Aufschlag- und Reibungsfunken entstehen. Die Ultraschallwandler müssen gegen Aufschläge und Reibung geschützt werden.
- Der Sender/Empfänger FLSE100-EX bzw. FLSE100-EXRE bzw. FLSE100-XT-H ist so zu installieren und zu verwenden, dass elektrostatische Aufladung durch Betrieb, Wartung und Reinigung ausgeschlossen ist.
- Kabeleinführungen und Verschlussstopfen müssen Ex-zertifiziert sein und eine geeignete Dichtung enthalten, um mindestens IP64 zu gewährleisten.

CSA

Besondere Bedingungen für alle Gerätetypen

- Die maximale Spannung im sicheren Bereich (U_m) darf 125 V nicht überschreiten.
- Die eigensicheren und nicht eigensicheren Verbindungen sind über ihren Bezugsleiter miteinander und mit dem Potenzialausgleich verbunden. Der Potenzialausgleich muss im gesamten Bereich der Errichtung des eigensicheren Stromkreises innerhalb und außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches vorhanden sein.
- Der Sender/Empfänger Typ FLSE100-EXS bzw. FLSE100-XT-R bzw. FLSE100-XT-S bzw. FLSE100-XT-M bzw. FLSE100-XT-P darf in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden, in denen Betriebsmittel mit Schutzniveau Ga (Ultraschallwandler, passiv und Temperatursensor, passiv); und Schutzniveau Ga/Gb nur bei atmosphärischem Druck erforderlich sind. (Druck von 0,8 bar bis 1,1 bar).
- Die Reihenschaltung von FLSE100-EXS, FLSE100-XT-S, FLSE100-XT-R, FLSE100-XT-M, FLSE100-EXS-C, FLSE-EXS-D und FLSE100-EXS-6 muss sicherstellen, dass die Prozesstemperatur nicht dazu führt, dass die Betriebstemperatur der Durchführung 110°C übersteigt.
- Die Reihenschaltung von FLSE100-EXS, FLSE100-XT-S, FLSE100-XT-R, FLSE100-XT-M, FLSE100-EXS-C, FLSE-EXS-D und FLSE100-EXS-6 muss sicherstellen, dass die Leiter, die aus der explosionsgeschützten Durchführung austreten, keiner Zugkraft von mehr als 7 lbf (31 N) ausgesetzt sind.
- Das Elektronikgehäuse ist aus einer Aluminiumlegierung gefertigt und muss gegen Aufschläge und Reibung geschützt werden.
- Die Ultraschallwandler sind aus Titan gefertigt und müssen gegen Aufschläge und Reibung geschützt werden.
- Die maximale piezoelektrische Energie, die durch einen Aufprall auf die Ultraschallwandler freigesetzt wird, überschreitet die Grenze für die Gasgruppe IIC. Die Ultraschallwandler müssen gegen Aufschläge geschützt werden.
- Der Sender/Empfänger Typ FLSE100-EXS bzw. FLSE100-XT-R bzw. FLSE100-XT-S bzw. FLSE100-XT-M bzw. FLSE100-XT-P ist so zu installieren und zu verwenden, dass elektrostatische Aufladung durch Betrieb, Wartung und Reinigung ausgeschlossen ist.

- Die Sende-/Empfangseinheiten mit den eigensicheren Wandlern können in eine Kanalwand eingebaut werden, die die Zone 0 von einem anderen Bereich, z. B. Zone 1, trennt. Der Anwender muss sicherstellen, dass das Material der Ultraschallwandler keinen Umgebungsbedingungen, wie z. B. chemischer Belastung oder Abrieb, ausgesetzt ist, die ihr Gehäuse und insbesondere ihre Membrane beeinträchtigen können.
- Kabeleinführungen und Verschlussstopfen müssen Ex-zertifiziert sein und eine geeignete Dichtung enthalten, um mindestens IP64 zu gewährleisten.

2.3.2

Einsatz von FLSE100-XT, abhängig von Temperaturklasse und Prozesstemperatur**Installation und Einsatz der Sende-/Empfangseinheiten - Elektronik- und Wandler Teile im gleichen Bereich**

Es handelt sich hier um einen Gefahrenbereich, d. h. Zone 1 oder Zone 2, in dem unter folgenden normalen atmosphärischen Bedingungen eine explosionsfähige Atmosphäre besteht:

- Spezifizierte Umgebungstemperatur -40 ... +70 °C für T4 oder -40 ... +55 °C für T6, optional eine Mindestumgebungstemperatur von -50 °C
- Umgebungsdruck 80 kPa (0,8 bar) bis 110 kPa (1,1 bar)
- Luft mit normalem Sauerstoffgehalt, typischerweise 21 vol %.

2.3.3

Zulässige Gastemperatur, abhängig von der Temperaturklasse der Sende-/Empfangseinheiten

Fall 1 (siehe → Tabelle 1):

Außerhalb der Rohrleitung besteht unter normalen atmosphärischen Bedingungen eine explosionsfähige Atmosphäre, die als Zone 1 oder Zone 2 kategorisiert ist. Innerhalb der Rohrleitung können sich die Prozessbedingungen von den atmosphärischen Bedingungen unterscheiden. Die Prozessbedingungen können sich in dem Bereich befinden, der auf dem Typenschild der Sende-/Empfangseinheiten angegeben ist. In diesem Fall kann das Gas oder Gasgemisch brennbar, darf aber nicht explosionsfähig sein.

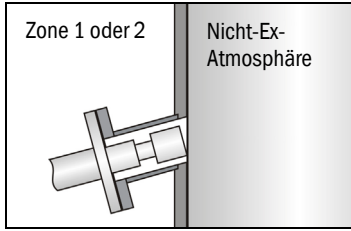
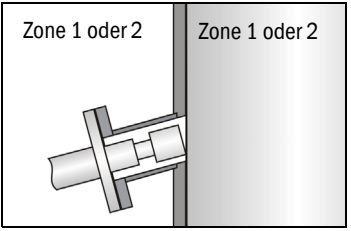
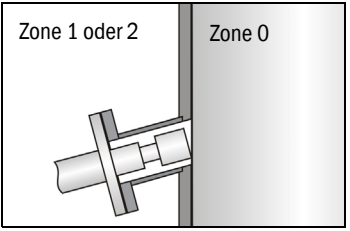
Fall 2 und 3 (siehe → Tabelle 1):

Auf beiden Seiten der Rohrleitung besteht unter normalen atmosphärischen Bedingungen eine explosionsfähige Atmosphäre. Die Rohrwand trennt verschiedene Zonen, z. B. befindet sich Zone 1 innerhalb des Rohrs und Zone 2 außerhalb des Rohrs. Das bedeutet, dass die Gastemperatur und der Leitungsdruck die spezifizierten Prozesswerte nicht überschreiten dürfen.

**WICHTIG:**

Die Rohrwand kann verschiedene Gefahrenbereiche (Zonen) trennen.

Tabelle 1 Beispiele für Zonentrennung

Fall 1	Fall 2	Fall 3
• Ultraschallsensor außerhalb des Ex-gefährdeten Bereichs Zone 1 oder Zone 2 • Elektronik in Ex-gefährdetem Bereich Zone 1 oder 2 • Gasdruck und Gastemperatur gemäß Spezifikation	• Ultraschallsensor in Ex-gefährdetem Bereich Zone 1 oder Zone 2 • Elektronik in Ex-gefährdetem Bereich Zone 1 oder 2 • Gasdruck und Gastemperatur gemäß Spezifikation • F1F-H entweder Zone 1/1 oder Zone 2/2	• Ultraschallsensor in Ex-gefährdetem Bereich Zone 0 • Elektronik in Ex-gefährdetem Bereich Zone 1 oder 2 • Gasdruck und Gastemperatur gemäß Spezifikation • Nicht für F1F-H
		



WICHTIG: Umgebungstemperatur beachten

Es ist auf die Möglichkeit zu achten, dass die Umgebungsluft durch die Rohrleitung aufgeheizt wird.

- Bei der mit T4 gekennzeichneten Sende-/Empfangseinheit darf die Umgebungstemperatur um das Elektronikgehäuse +70 °C nicht überschreiten.
- Bei der mit T6 gekennzeichneten Sende-/Empfangseinheit darf die Umgebungstemperatur um das Elektronikgehäuse +55 °C nicht überschreiten.

Die Einhaltung dieser Anforderungen liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders.

Die Elektronik der Sende-/Empfangseinheit wird durch eine Temperatursicherung vor unzulässig hoher Temperatur geschützt. Tritt diese unzulässig hohe Temperatur innerhalb der Elektronik auf, unterbricht die Temperatursicherung die Funktion der Elektronik. Die Ausschaltreaktion der Temperatursicherung ist dauerhaft und kann nur vom Hersteller durch Reparatur zurückgesetzt werden.

2.4

Warnhinweise am Gerät**WARNUNG: Kennzeichnung von Gefahren am Gerät**

Das folgende Symbol weist direkt am Gerät auf wichtige Gefahren hin:



- ▶ Die Betriebsanleitung in allen Fällen konsultieren, in denen das Symbol am Gerät angebracht ist oder auf dem Display angezeigt wird.

2.5

Anforderungen an die Qualifikation des Personals**Vorgesehene Anwender**

Die Sende-/Empfangeinheiten FLSE100-XT dürfen nur von Fachkräften installiert und bedient werden, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Kenntnisse sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und Gefahren erkennen können. Als Fachkräfte gelten Personen nach DIN VDE 0105, DIN VDE 1000-10 oder IEC 60050-826 oder direkt vergleichbaren Normen.

Die genannten Personen müssen genaue Kenntnisse über betriebsbedingte Gefahren z. B. durch Niederspannung, heiße, giftige, explosive oder unter Druck stehende Gase, Gas-Flüssigkeitsgemische oder sonstige Medien sowie ausreichende Kenntnisse des Messsystems durch Schulungen besitzen.

Spezifische Anforderungen für den Einsatz von Geräten in Gefahrenbereichen

- ▶ Verkabelung/Installation, Geräteeinrichtung, Wartung und Prüfung dürfen nur von erfahrenen Personen durchgeführt werden, welche die Regeln und Vorschriften für Gefahrenbereiche kennen, insbesondere:
 - Schutzart
 - Einbauvorschriften
 - Bereichsdefinition
- ▶ Anzuwendende Vorschriften:
 - IEC 60079-14
 - IEC 60079-17oder vergleichbare nationale Vorschriften.

Anwendungseinschränkungen



WARNUNG: Gefahr durch Druck/Temperatur

- ▶ Die Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT nur innerhalb der in dieser Betriebsanleitung und der auf dem Gerätetypenschild spezifizierten Druck- und Temperaturgrenzen einsetzen.
- ▶ Die gewählten Werkstoffe müssen gegen die Prozessgase beständig sein. Dies sicherzustellen liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers.



WARNUNG: Gefährliche Spannung

- Die Bemessungsspannung U_M darf bei Einsatz der Sende-/Empfangseinheiten im sicheren Bereich 125 V nicht überschreiten. Höhere Spannungen können im Fehlerfall die Eigensicherheit der Ultraschallwandlerstromkreise gefährden.
 - ▶ Es ist sicherzustellen, dass die im sicheren Bereich verwendete Bemessungsspannung U_M 125 V nicht überschreitet.
- Die Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT sind nicht mit einem Netzschalter zum Abschalten der Betriebsspannung ausgestattet.
 - ▶ Ein geeigneter Netzschalter ist kundenseitig vorzusehen.

Die Sende-/Empfangseinheiten sind für den Einbau in gasführende Rohrleitungen vorgesehen. Innerhalb der Rohrleitung müssen nicht unbedingt atmosphärische Bedingungen vorherrschen. Die Rohrwand ist dann eine zonentrennende Wand, d. h. innerhalb der Rohrleitung ist, zumindest zeitweise, keine Ex-Zone definiert (→ Tabelle 1, Fall 1).



WARNUNG: Gefahr der Undichtigkeit

Ein Betrieb bei Undichtigkeit ist nicht erlaubt.

- Das metallische und hermetisch dicht verschweißte Gehäuse und die Dichtung müssen alle sicherheitstechnischen Anforderungen erfüllen, die auch an die Rohrleitung selbst bezüglich Auslegungsdruck und -temperatur und Materialverträglichkeit gegenüber dem Medium gestellt werden.
- Die Ultraschallwandler sind mit ihrem gasdichten und druckfesten Gehäuse gas- und druckdicht in die Rohrleitung einzubauen. Dazu sind die FLSE100-XT mit genormten Dichtflanschen ausgestattet.
- Die Dichtung selbst muss aus einem mediumverträglichen und den Einsatzbedingungen entsprechenden Material bestehen.
 - ▶ Vor dem Einbau sind die Dichtflächen und -elemente auf Unversehrtheit zu prüfen.
 - ▶ Nach dem Einbau ist die Dichtwirkung in geeigneter Weise zu prüfen.
 - ▶ Während des Betriebes ist die Dichtigkeit regelmäßig zu überprüfen und ggf. die Dichtung zu erneuern.
- Bei jedem neuen Einbau müssen neue Dichtungen in der geforderten Ausführung verwendet werden.

Anwendungseinschränkungen für den Einsatz in Ex-Zone 1

- ▶ Ultraschallsonden aus Titan dürfen in Zone 1 nur verwendet werden, wenn Zündgefahren durch Aufschlagen oder Reibung ausgeschlossen werden können.
- ▶ Bei Einbau in Rohrleitungen in denen eine Ex-Zone vorherrscht, dürfen feste Bestandteile wie z. B. Staub oder andere Partikel keine Zündgefahr verursachen.

Anwendungseinschränkungen für den Einsatz in der Rohrleitung in Ex-Zone 0

Der Einsatz in Applikationen der Zone 0 ist generell nur für die Gerätetypen F1F-S, F1F-M, F1F-P und F1F-R unter Beachtung der in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Anwendungseinschränkungen möglich.



- Die Ultraschallsonden sind für den Betrieb in Zone 0 unter Prozessbedingungen geeignet. Die Geräte müssen mindestens mit der Angabe Ex ia gekennzeichnet sein.
- Ultraschallsonden aus Titan dürfen in Zone 0 nur verwendet werden, wenn keine festen, durch das Medium transportierten Bestandteile (z. B. Staub und sonstige Partikel) vorhanden sind und die Ultraschallsonden so in die Zone 0 (z. B. das Innere einer Rohrleitung) eingebaut sind, dass eine Zündgefahr durch Aufschlagen oder Reibung ausgeschlossen ist. Die eigensicheren Ultraschallwandler sind mit ihrem gasdichten und druckfesten Gehäuse gas- und druckdicht in die zonentrennende Wand zur Zone 0 einzubauen. Die Wandstärke muss größer als 3 mm sein. Hierbei müssen die Anforderungen in IEC 60079-26 Abschnitt 4.6 eingehalten werden.

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

3 Produktbeschreibung

Produktidentifikation

Funktionsprinzip

Systemübersicht

Systemkonfiguration

ASC-Technology (patentiert) – aktive Geräuschkorrelationstechnologie (optional verfügbar)

3.1 Produktidentifikation

Produktname:	FLSE100-XT
Hersteller	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27 01458 Ottendorf-Okrilla Deutschland

Typenschild

Bild 1 Typenschild (Beispiel: FLSE100-XT-S)
ATEX/IECEx

Made in Germany

FLSE100-XT-S

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany

Type code
Serial no.
Part no.

F1F-SSADCYA1AN1IA6RASBFCNNNNNN
12345678
1234567

U_{nom}
U_m
I_{max}

15...28 V DC
125 V
500 mA

SELV

0044

II 1/2 G
Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb
IECEx TUN 09.0015X
TÜV 09 ATEX 554975 X

IP 66/67

WARNING: Explosion Hazard
Read Operation Instructions before installation.
AVERTISSEMENT: Risque d'explosion
Lisez les modes d'emploi avant l'installation.
ADVERTENCIA: amenaza de explosão
Leia modos de aplicação antes de instalar.

Date2025-014100317

Made in Germany

FLSE100-XT-S SLAVE

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany

Type code
Serial no.
Part no.

F1F-SSAICNA1CN1IA6RASBFDNNNNNN
12345678
1234567

T_s
T_p
T_p
P_{max}
P_{max}

-50...+55 °C @ T6
-50...+70 °C @ T4
-196...+280 °C
20,0 bar @ +38 °C
10,9 bar @ +280 °C

Flange size 2" / CL150
For process conditions see operating instructions!

0044

II 1 G
Ex ia IIC T6...T4 Ga
IECEx TUN 09.0015X
TÜV 09 ATEX 554975 X

IP 66/67

Date2025-014102063

CSA

Made in Germany

FLSE100-XT-S

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany

Type code
Serial no.
Part no.

F1F-SSDCYA1BN1IA6RASBFANNNNNN
12345678
1234567

U_{nom}
U_m
I_{max}

15...28 V DC
125 V
500 mA

Class2/SELV

C

CI I, Div 1, Gp B, C, D, T6...T4
Ex db [ia Ga] IIB+H₁ T6...T4 Ga/Gb
CI I, Zn 0/1, AEx db [ia Ga] IIB+H₁ T6...T4 Ga/Gb
US CI I, Div 2, Gp A, B, C, D, T6...T4
Ex ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc
CI I, Zn 0/2, AEx ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc
CSA09CA2161697X

Type 4
IP65

WARNING: Explosion hazard
Read operation instructions before installation. Keep cover tight while circuits are alive. A seal shall be installed within 18 inch of the enclosure. Use supply wires suitable for 90 °C. Substitution of components may impair intrinsic safety and/or suitability for CI I, Div 2.
AVERTISSEMENT: Risque d'explosion
Lire les instructions d'utilisation avant l'installation. Garder le couvercle bien fermé lorsque les circuits sont sous tension. Un dispositif d'étanchéité doit être installé à moins de 18 pouces (450 mm) du boîtier. Utiliser des câbles d'alimentation adaptés à 90 °C. Le remplacement de composants peut compromettre la sécurité intrinsèque et/ou l'adéquation pour CI I, Div 2.

Date2026-034102522

Made in Germany

FLSE100-XT-S SLAVE

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany

Type code
Serial no.
Part no.

F1F-SSDCNA1CN1IA6RASBFBNNNNNN
12345678
1234567

T_s
T_p
P_{max}
P_{max}

-50...+70 °C
-196...+280 °C
20,0 bar @ +38 °C
10,9 bar @ +280 °C

Flange size 2"/CL150
For process conditions see operating instructions!

0044

Type 4
IP65

Date2026-044102062

3.2

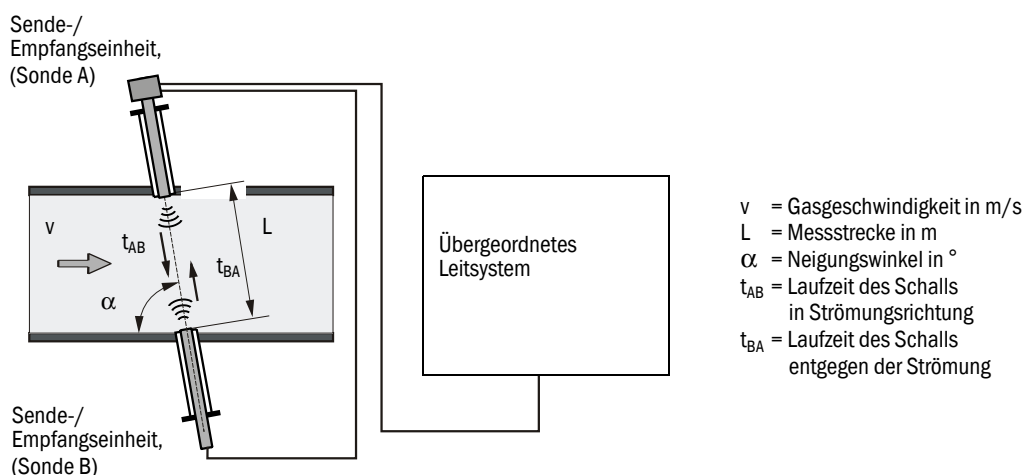
Funktionsprinzip

Die Gasgeschwindigkeits-Messgeräte FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter arbeiten nach dem Prinzip der Ultraschall-Laufzeitdifferenzmessung. Auf beiden Seiten einer Rohrleitung werden Sende-/Empfangeinheiten in einem bestimmten Neigungswinkel zum Gasstrom montiert (Bild 2). Die Sende-/Empfangeinheiten enthalten piezoelektrische Ultraschallwandler, die abwechselnd als Sender und Empfänger arbeiten. Die Schallimpulse werden im Winkel α zur Strömungsrichtung des Gases abgestrahlt. In Abhängigkeit vom Winkel α und der Gasgeschwindigkeit v ergeben sich durch „Mitnahme- bzw. Bremseffekte“ unterschiedliche Laufzeiten für die jeweilige Schallrichtung. Die Laufzeiten der Schallimpulse unterscheiden sich dabei um so mehr, je höher die Gasgeschwindigkeit und je kleiner der Winkel zur Strömungsrichtung ist.

Die Gasgeschwindigkeit v wird aus der Differenz beider Laufzeiten unabhängig vom Wert der Schallgeschwindigkeit ermittelt. Änderungen der Schallgeschwindigkeit durch Druck- oder Temperaturschwankungen haben damit bei diesem Messverfahren keinen Einfluss auf die ermittelte Gasgeschwindigkeit.

Bild 2

Funktionsprinzip FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter



Bestimmung der Gasgeschwindigkeit

Der Messpfad L entspricht der aktiven Messstrecke, d.h. der frei durchströmten Strecke. Mit dem Messpfad L , der Schallgeschwindigkeit c und dem Pfadwinkel α zwischen Schall- und Strömungsrichtung gilt für die Laufzeit des Schalls bei Schallaussendung in Strömungsrichtung (Vorwärtsrichtung):

$$t_{AB} = \frac{L}{c + v \cdot \cos \alpha} \quad (2.1)$$

Entgegen der Strömung gilt:

$$t_{BA} = \frac{L}{c - v \cdot \cos \alpha} \quad (2.2)$$

Die Auflösung für v ergibt:

$$v = \frac{L}{2 \cdot \cos \alpha} \cdot \left(\frac{1}{t_{AB}} - \frac{1}{t_{BA}} \right) \quad (2.3)$$

d. h. eine Beziehung, in der nur die Pfadlänge und der Pfadwinkel als Konstanten vorkommen.

Bestimmung der Schallgeschwindigkeit

Durch Auflösen der Formeln 2.1 und 2.2 kann die Schallgeschwindigkeit für c bestimmt werden.

$$c = \frac{L}{2} \cdot \left(\frac{t_{AB} + t_{BA}}{t_{AB} \cdot t_{BA}} \right) \quad (2.4)$$

3.3

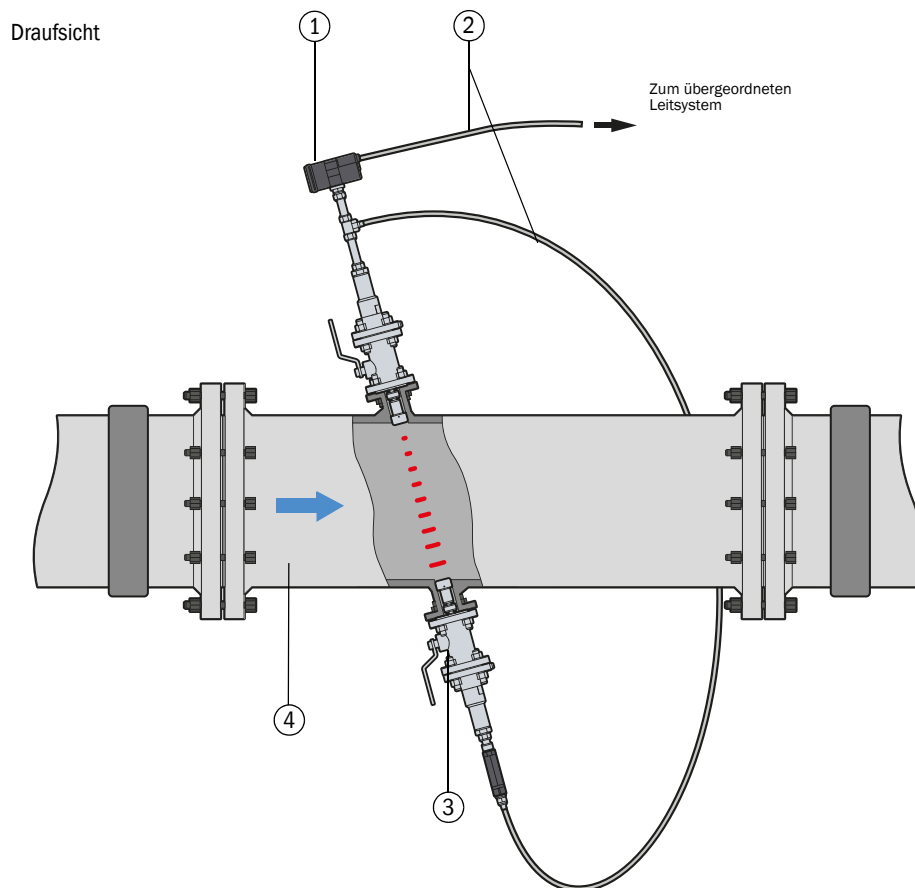
Systemübersicht

Der FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter besteht aus den Komponenten:

- Sende-/Empfangeinheit FLSE100-XT
Zum Aussenden und Empfangen von Ultraschallimpulsen, zur Signalverarbeitung und Steuerung der Systemfunktionen, Auswertung und Ausgabe der Daten über das RS485-Interface
- Montagezubehör (z. B. Stutzen, Stutzen-Installationstool, Kugelhahn)
- Verbindungskabel zwischen den Sende-/Empfangeinheiten
- Verbindungskabel zwischen Sende-/Empfangeinheiten und übergeordnetem Leitsystem (als Option erhältlich)
- Option Messrohr
Messrohr fertig zum Einbau in eine bestehende Rohrleitung (Flanschverbindung oder Schweißverbindung) inklusive Montagemittel zum Anbau der Sende-/Empfangeinheiten

Bild 3

Systemübersicht FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter



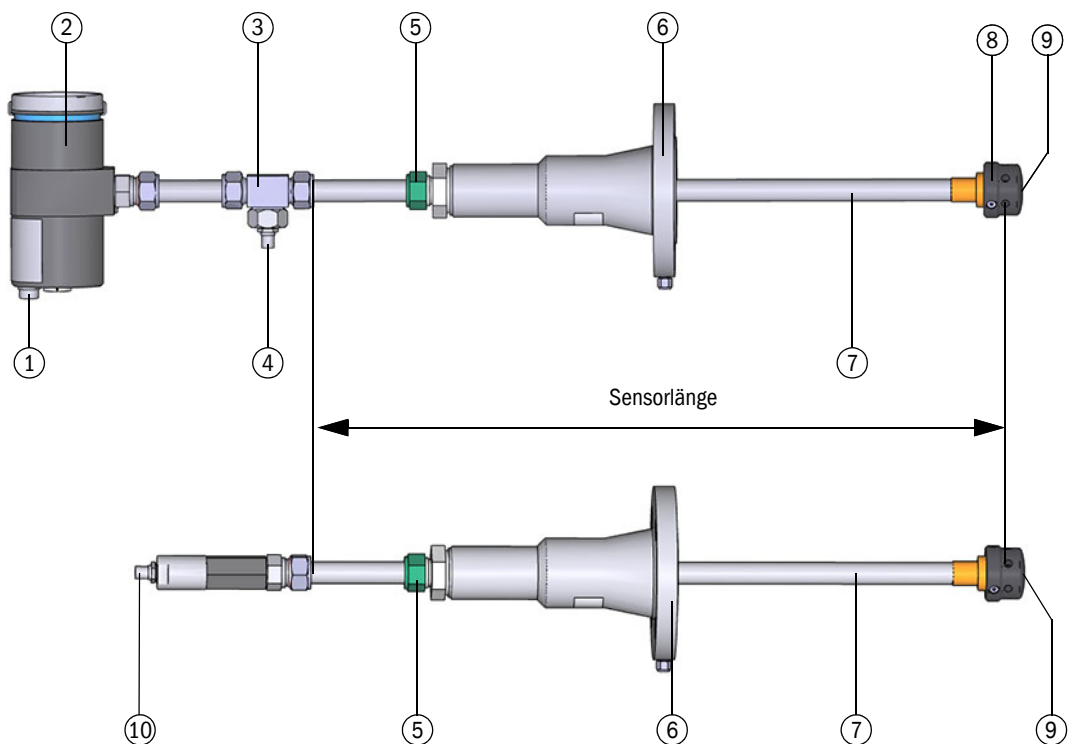
- 1 Sende-/Empfangeinheit, FLSE-XT aktiver Sensor
- 2 Verbindungskabel
- 3 Sende-/Empfangeinheit, FLSE-XT passiver Sensor
- 4 Option Messrohr (Spool Piece)

3.4

Sende-/Empfangseinheiten**Durchstrahler**

Bild 4

F1F-S (aktiver und passiver Sensor beispielhaft dargestellt)

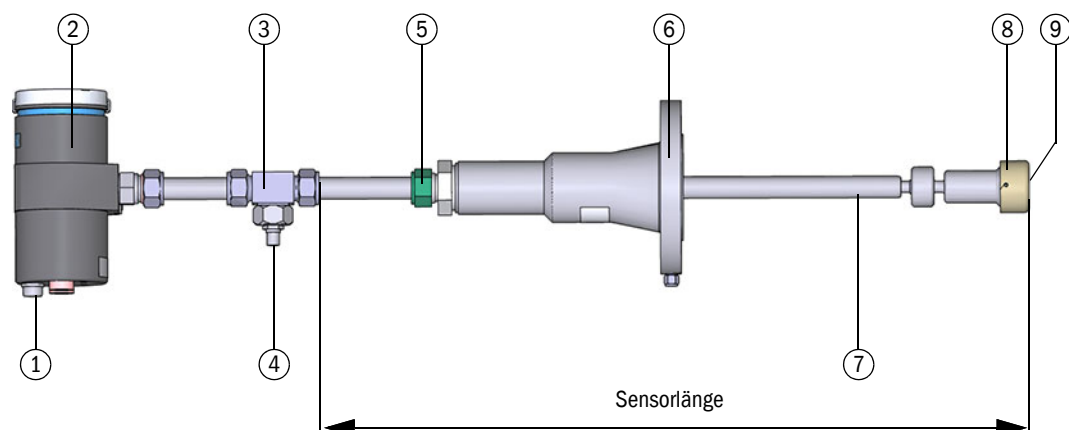


- 1 Druckausgleichselement
- 2 Elektroneinheit
- 3 T-Verbinder
- 4 TNC-Stecker (Anschluss für passiven Sensor)
- 5 Schneidring

- 6 Wechselstutzen
- 7 Kanalsonde
- 8 Sensorkontur
- 9 Wandler
- 10 TNC-Stecker (Anschluss für aktiven Sensor)

Bild 5

F1F-M (nur aktiver Sensor dargestellt)

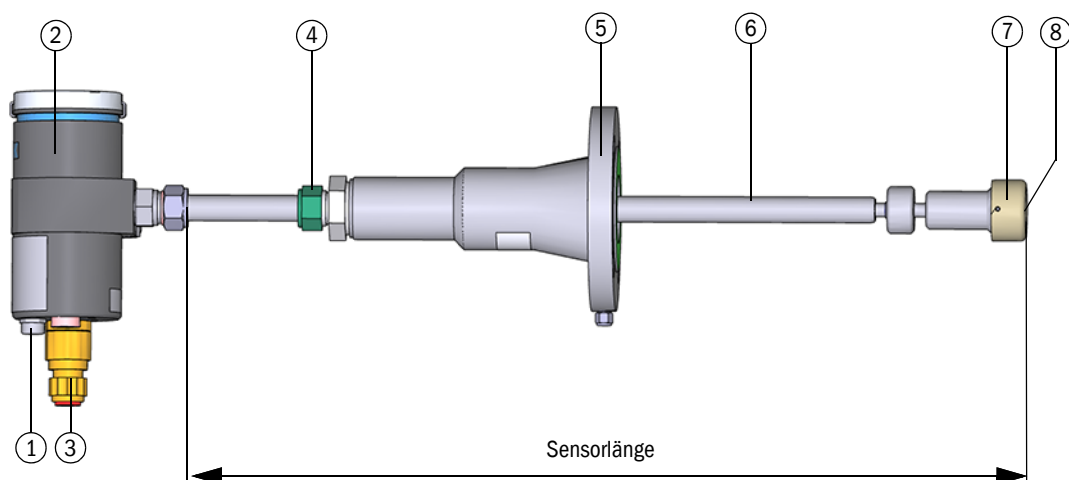


- 1 Druckausgleichselement
- 2 Elektronikeinheit
- 3 T-Verbinder
- 4 TNC-Stecker (Anschluss für passiven Sensor)
- 5 Schneidring

- 6 Wechselstutzen
- 7 Kanalsonde
- 8 Sensorkontur
- 9 Wandler

Bild 6

F1F-H (nur aktiver Sensor dargestellt)



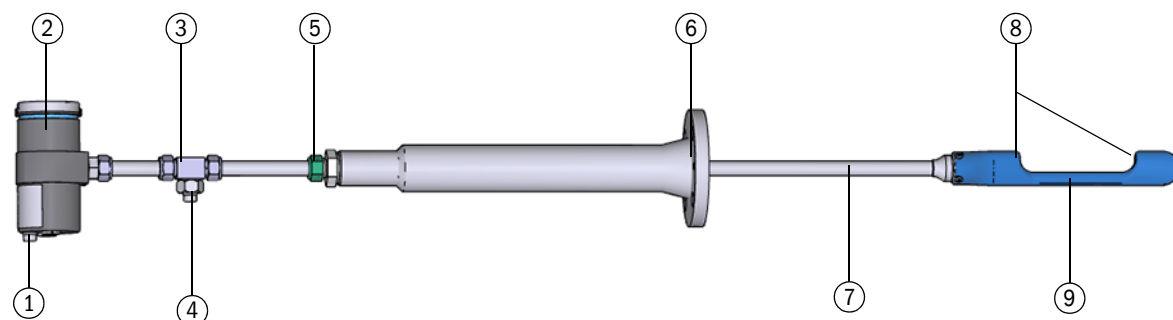
- 1 Druckausgleichselement
- 2 Elektronikeinheit
- 3 Kabelverschraubung (Anschluss für passiven Sensor)
- 4 Schneidring

- 5 Wechselstutzen
- 6 Kanalsonde
- 7 Sensorkontur
- 8 Wandler

Lanzenversion

Bild 7

F1F-P



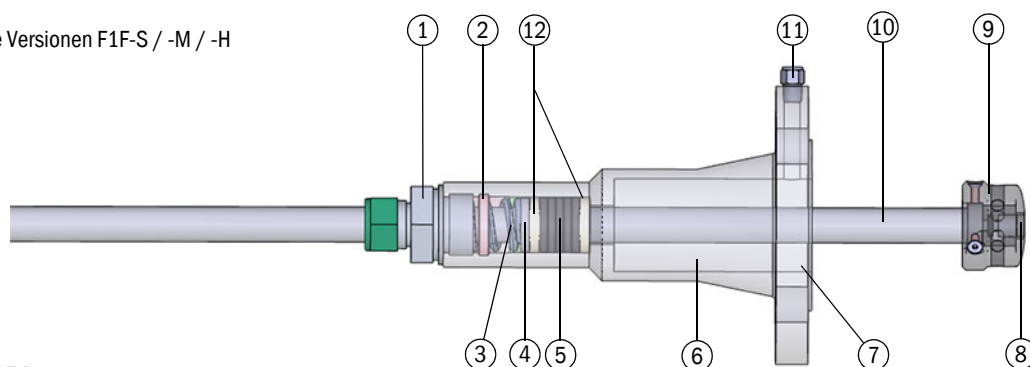
- 1 Druckausgleichselement
- 2 Elektronikeinheit
- 3 T-Verbinder
- 4 Druckausgleichselement
- 5 Schneidring

- 6 Wechselstutzen
- 7 Kanalsonde
- 8 Wandler
- 9 Sensorkontur

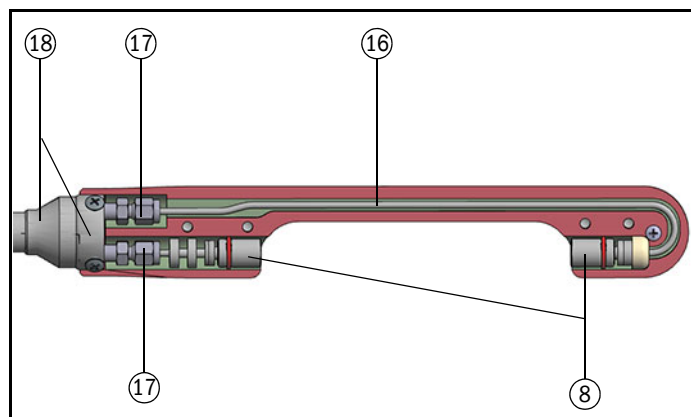
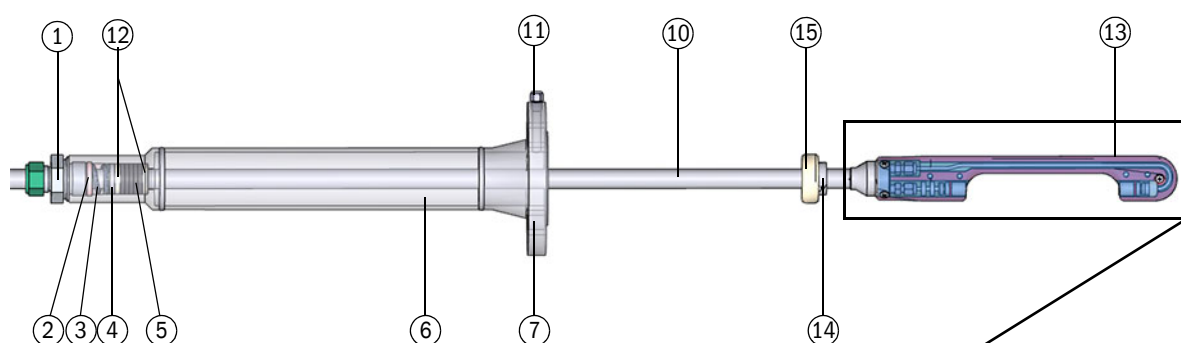
3.5 Material für Eintauchteile (prozessgasberührte Teile)

Bild 8 Prozessgasberührte Teile

Durchstrahlende Versionen F1F-S / -M / -H



Lanzenversion F1F-P



- | | |
|---------------------|---------------------------------------|
| 1 Rohrverschraubung | 10 Kanalsonde |
| 2 Gewinding | 11 Anschluss für optionale Entlüftung |
| 3 Feder | 12 Zentrierung |
| 4 Dichtscheibe | 13 Sensorkontur Lanzenversion F1F-P |
| 5 Dichtprofil | 14 Stelling |
| 6 Wechselstutzen | 15 Stützring |
| 7 Wechselflansch | 16 Sondenrohr |
| 8 Wandler | 17 Rohrverschraubung Wandler |
| 9 Sensorkontur | 18 Wandler- und Konturhalter |

Tabelle 2 Übersicht prozessgasberührte Teile

Material	Komponente	Typ FLSE100-XT			
		F1F-S	F1F-M	F1F-H	F1F-P
Edelstahl 1.4404	Wechselflansch (7), Gewinding (2)	x	x	x	x
	Anschluss für optionale Entlüftung (11), Wechselstutzen (6)	x	x	x	x
	Kanalsonde (10), Sensorkontur (13), Wandler- und Konturhalter (18), Rohrverschraubung Wandler (17)				x
	Stellring (14), Rohrverschraubung (1), Dichtscheibe (4)	x	x	x	x
Titan	Kanalsonde (10), Wandlerbaugruppe (8)	x	x	x	
	Wandlerbaugruppe (8), Sondenrohr (16)				x
PTFE	Zentrierung (12)	x	x	x	x
	Sensorkontur (9)	x	x	x	
	Stützring (15)				x
PTFE/Graphit	Dichtprofil (5)	x	x	x	x
Edelstahl 1.4568	Feder (3)	x	x	x	x

3.6

Option Messrohr

Zur Vereinfachung der Montage kann der FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter optional mit Messrohr geliefert werden. Die genaue Ausführung (Nennweite, Anschluss, Material) erfolgt immer auf Basis kundenspezifischer Angaben.

Die Einbaulänge des Messrohres ist abhängig vom Nenndurchmesser der Rohrleitung:

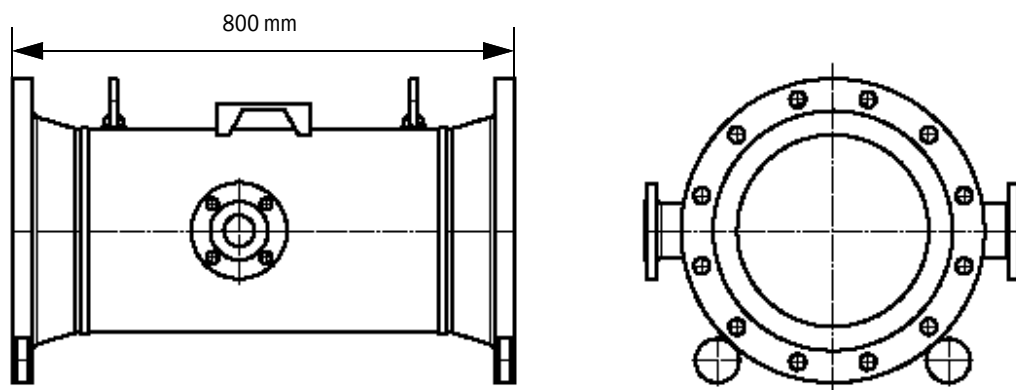
- Einbaulänge 800 mm für Rohrdurchmesser bis zu 28"
- Einbaulänge 1100 mm für Rohrdurchmesser 30" ... 60"
- Einbaulänge für Rohrdurchmesser > 60" ... 72" auf Anfrage

Alle Systemlösungen (FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter + Messrohr) sind optional mit Druck- und Temperatursensorik verfügbar. Die Druck- und Temperatursensoren können in folgender Weise positioniert werden:

- Messrohr mit Standardeinbaulänge mit integrierter Druckentnahme, Temperatursensor 10 cm ... 50 cm im Abströmbereich
- Messrohr mit erweiterter Rohrlänge mit integrierter Druckentnahme und Temperaturtasche.

Bild 9

Option Messrohr (Beispiel)



3.7

Systemkonfiguration

Der FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter ist ein Basissystem zur Fackelgasmessung auf der Grundlage von Ultraschalltechnologie ohne zusätzliche Feldelektronik. Er unterstützt die meisten wichtigen Messaufgaben, wie Volumen und Massenstromberechnung, die zur Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften erforderlich sind. Er ist auf Stutzen montiert, die an die bestehende Rohrleitung angeschweißt werden. Optional erhältlich als Variante mit separat geliefertem Messrohr für eine leichtere Montage der Sensoren ohne zu schweißen. Die Sensoren werden dabei erst an der Messstelle im Messrohr integriert.

Endress+Hauser bietet weitere Fackelgasmesstechnik mit erweiterter Diagnose, zusätzlicher Ein-/Ausgabe (z. B. Analog out, HART®, Foundation Fieldbus, usw.), einem lokalen Display sowie Zählern, Logüchern und Datenarchiven an. Daher wird eine zusätzliche Feldelektronik erforderlich – die Interface Unit. Einzelheiten siehe Übersicht.

Tabelle 3 Produktkonfigurationen

	Flare Transmitter	Flare Instrument	Flare Meter
Blaue Teile: Lieferumfang Endress+Hauser Orangefarbene Teile: Zusätzlicher Satz von passenden Sensoren (2. Messpfad) Graue Teile: Optionale Teile			
Standardlieferungumfang	Sensoren inkl. Anschlussleitung		
	-	Interface Unit	
	Produkt- und Materialzertifizierung		
	-		Fackelgasmessgerät komplett montiert in entsprechend vermesse- nem Messrohr
			Leistungsfähigkeits- beurteilung
Optionaler Lieferumfang	Leistungsfähigkeitsbeurteilung		Durchflusskalibrierung
	-	Kundenspezifische Dokumentation	
	Serviceschulung für Kunden		
	Messrohr für Installation ohne Schweißen als Zubehör		-
I/O	Modbus® RTU	Modbus® RTU/TCP	
		Foundation Fieldbus	
		Analog inkl. HART/digital/Frequenz	
	Anzeige	-	x
Zähler / Protokollierung / Datenarchiv	-	x	
i-diagnostics™		x	
Spannungsversorgung	24 VDC	24 VDC / 115 VAC ... 230 VAC	
Vorteile	Schlanke Messlösung für grundlegende Anforderungen	Erweiterte Funktionalität	Erweiterte Funktionalität und geringste Messunsicherheit
Anzahl der möglichen Messpfade	1 Pfad	1 Pfad / 2 Pfade	
Messunsicherheit	★	★★	★★★

3.8 **ASC-Technology (patentiert) – aktive Geräuschkorrelationstechnologie (optional verfügbar)**

Wenn das Ultraschallsignal aufgrund extremer Gasgeschwindigkeit verweht wird, übernimmt die ASC-Technology (aktive Geräuschkorrelationstechnologie).

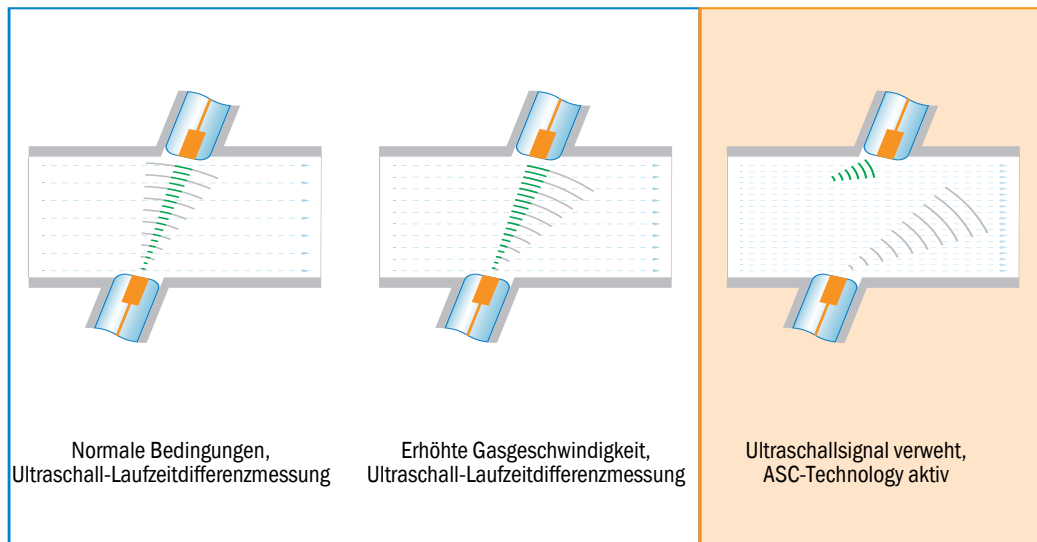
Der Ultraschallwandler wirkt wie ein Mikrofon und setzt die starken Geräusche bei hohen Strömungen in Beziehung zur Gasgeschwindigkeit.

So ist sichergestellt, dass eine Messung auch bei extremen Fackelgasereignissen noch verfügbar ist.

Die Messunsicherheit ist dabei gegenüber der Ultraschall-Laufzeitdifferenzmessung erhöht, siehe technische Daten, → S. 115, §12.

Bild 10

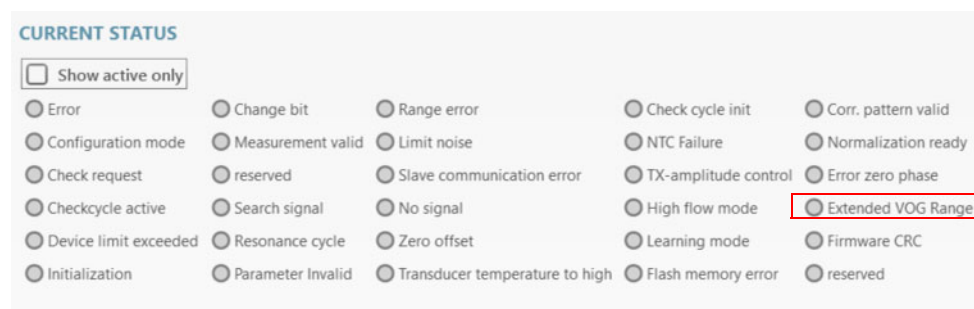
ASC-Technology



Wenn die ASC-Technology aktiv ist, wird in der Bediensoftware FLOWgate™ „Erweiterter VOG-Bereich“ signalisiert.

Bild 11

Signalisierung „Erweiterter VOG-Bereich“



FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

4 Projektierung

Übersicht

Empfehlungen für den Montageort der FLSE100-XT Sensoren

4.1

Übersicht

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die notwendigen Projektierungsarbeiten als Voraussetzung für eine problemlose Montage und spätere Gerätefunktion.

Aufgabe	Anforderungen		Arbeitsschritt	
Mess- und Anbauorte festlegen	Strömungsverteilung, Einlauf- und Auslaufstrecken	Kleinstmöglicher Einfluss auf die Messgenauigkeit	Bei Neuanlagen Vorgaben einhalten, bei bestehenden Anlagen bestmögliche Stelle auswählen	☐
	Zugänglichkeit, Unfallverhütung	Leicht und sicher	Ggf. Bühnen oder Podeste vorsehen.	☐
	Schwingungsfreier Anbau	Maximal zulässige Schwingungsgeschwindigkeit 7 mm/s (rms)	Vibrationen durch geeignete Maßnahmen verhindern/reduzieren.	☐
	Umgebungsbedingungen	Grenzwerte gemäß Techn. Daten	Falls notwendig: Wetterschutzhauben / Sonnenschutz vorsehen, Gerätekomponenten einhausen oder isolieren.	☐
Gerätekomponenten auswählen	Rohrinnendurchmesser	Typ der Sende-/Empfangseinheit	Komponenten gemäß Konfigurationstabellen und Hinweisen ab → S. 53, §6.6 sowie Applikationsbewertungsblatt auswählen.	☐
	Gastemperatur	Typ der Sende-/Empfangseinheit		
	Gaszusammensetzung	Material von Kanalsonde und Wandler		
	Anbauorte	Kabellängen		
Spannungsversorgung planen	Betriebsspannung, Leistungsbedarf	Gemäß Techn. Daten	Ausreichende Kabelquerschnitte und Absicherung planen.	☐

4.2

Empfehlungen für den Montageort der FLSE100-XT Sensoren

Um die bestmögliche Geräteperformance der FLSE100-XT Sensoren sicherzustellen, ist es entscheidend, das Strömungsprofil zu analysieren und den optimalen Messort zu bestimmen. Wichtige Punkte, die zu beachten sind:

- 1 **Vollständig ausgebildete Strömung:** Die Unsicherheit des Geräts wird unter den Bedingungen eines vollständig ausgebildeten Strömungsprofils definiert. Dies bedeutet, dass sich die Strömung stabilisiert hat und gleichmäßig ist, was ideal für genaue Messungen ist.
- 2 **Störungen der Strömung:** Elemente wie Rohrkrümmungen, Durchmesseränderungen, Reduzierstücke, Diffusoren und Einspritzdüsen können das Strömungsprofil stören, was zu asymmetrischer Strömung, Verwirbelungen und anderen nicht axialen Geschwindigkeitskomponenten führt. Diese Störungen können sich negativ auf die Messgenauigkeit auswirken.

Um die bestmögliche Geräteperformance zu erzielen, wird empfohlen, das Strömungsprofil zu analysieren und den optimalen Messort zu bestimmen. Ein detailliertes Verfahren für Voruntersuchungen findet sich z. B. in ISO 16911-2, Abschnitt 8.2.

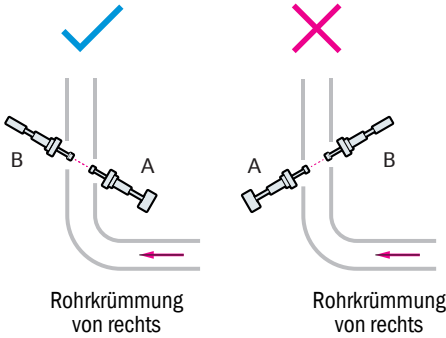
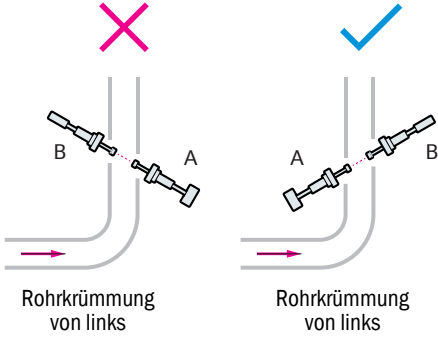
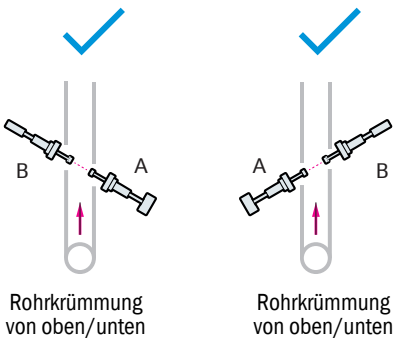
Geräteempfehlung basierend auf dem Ergebnis der Voruntersuchung

Ergebnis der Voruntersuchung	Lanze	Durchstrahler	
		1 Pfad	2 Pfade
Es ist unwahrscheinlich, dass sich das Strömungsprofil ändert	Ja	Ja	Ja
Es wird erwartet, dass sich das Strömungsprofil mit der Durchflussrate ändert	Nein	Ja	Ja
Ein verzerrtes Strömungsprofil, möglicherweise aufgrund von Verwirbelungen, d. h. der Punkt im Profil mit der größten Durchflussrate rotiert	Nein	Nein	Ja

4.2.1

Allgemeine Anforderungen

Kriterien		Anforderungen
Messort	Strömungsverhalten	Position mit drallfreiem sowie rotationssymmetrischem Strömungsprofil Bei langen Ein- und Auslaufstrecken sind am wahrscheinlichsten ausgeglichene, gleichmäßige Profile zu erwarten
	Auslegung der Rohrleitung	Möglichst keine Biegungen, Querschnittsveränderungen, Kurven, Zu- und Ableitungen, Klappen oder Einbauten im Bereich der Ein- und Auslaufstrecken
	Ein- und Auslaufstreckenzlängen	Die isometrischen Bedingungen an der Messstelle sind für die Bestimmung der erforderlichen Ein- und Auslaufstrecken von äußerster Wichtigkeit und müssen sorgfältig überprüft werden. Die Bedingungen hängen von der spezifischen Applikation und der Gerätekonfiguration ab. Typischerweise werden stromaufwärts 20 D gerade Rohrstrecke und stromabwärts 5 D gerade Rohrstrecke benötigt. ● Unkritische Einlaufbedingungen erfordern eine gerade Einlaufstrecke. ● Komplexere Störungen im Einlauf erfordern längere Ein- und Auslaufstrecken.
Rohrleitung		Rohrleitungen mit vertikaler oder horizontaler Richtung bzw. geneigt Rohrleitungen mit waagrechter oder senkrechter Richtung ● Waagrechter Einbau: Das Messrohr muss so ausgerichtet sein, dass die von den Messpfaden gebildeten Ebenen waagrecht sind. Dies minimiert das Problem, dass Schmutz in der Rohrleitung in die Wandlerports gelangt. ● Senkrechter Einbau: Nur möglich, wenn das Messsystem für trockene, nicht kondensierende Gase verwendet wird.

Kriterien	Anforderungen
Montageort	Nahezu vibrationsfrei, maximal zulässige Schwinggeschwindigkeit 7 mm/s (Effektivwert)
	Größtmöglicher Abstand zu Regelventilen oder anderen geräuschintensiven Vorrichtungen
	Mit elektrischen Anschlüssen und Beleuchtung
	Besondere Aufmerksamkeit sollte der empfohlenen Ausrichtung der Sensoren gewidmet werden. Stellen Sie sicher, dass der Messpfad gemäß einer der folgenden Darstellungen ausgerichtet ist:
	● <i>Rohrkrümmung in einer Ebene mit dem Messpfad (von links oder rechts):</i> Platzieren Sie den Sensor A an der Seite des Innenradius der nächstgelegenen stromaufwärts gelegenen Krümmung (siehe Abbildungen 1 und 2). ● <i>Rohrkrümmung außerhalb der Ebene mit dem Messpfad (von oben oder unten):</i> Die Sensoren können in beiden Ausrichtungen angebracht werden (siehe Abbildung 3).
	(1)  Rohrkrümmung von rechts
	(2)  Rohrkrümmung von links
	(3)  Rohrkrümmung von oben/unten
Arbeitsbühne	Einfacher und sicherer Zugang für Montage- und Wartungsarbeiten an den Sende-/Empfangseinheiten
	Mit einem Geländer gesicherte Plattform zur Verhinderung möglicher Unfälle
	Ausreichend Freiraum zum Ein-/Ausbau der Sende-/Empfangseinheiten

Kriterien	Anforderungen
Wand- und Isolationsdicke	● Maximale Wanddicke 15 mm Bei größeren Waddicken sind kundenspezifische Lösungen erforderlich (nur auf Anforderung lieferbar). ● Die Mindestwanddicke ist abhängig von Druck, Temperatur, Rohrgröße und statischer/dynamischer Last an der Messstelle (setzen Sie sich mit Endress+Hauser wegen Unterstützung in Verbindung). Stutzen dürfen nur isoliert werden, wenn die Gastemperatur < 100 °C ist. Kugelhahn, Entlüftungsventil und Elektronik dürfen nicht isoliert werden.

4.2.2

Zusätzliche Anforderungen für Option Messrohr

Kriterien	Anforderungen
Auslegung der Rohrleitung	● Gleiche Nenngöße von nebeneinander liegenden Rohren und Messrohr. ● Abweichungen der Innendurchmesser von Einlaufrohr und Messrohr < 1 %. ● Keine Schweißperlen und Grate an den Flanschen des Einlaufrohrs.
Gasströmung	Frei von Fremdkörpern, Staub und Flüssigkeit. Andernfalls müssen Filter und Fallen verwendet werden.
Dichtungen zwischen Messrohr und Rohrleitung	Dürfen nicht in die Rohrleitung hineinragen. Alle Überstände, die in den fließenden Gasstrom hineinragen, können das Strömungsprofil ändern und könnten damit die Messgenauigkeit negativ beeinflussen.
Drucksensor	Druckentnahme über dem Messpfad
Temperatursensor	Messrohr mit Standardeinbaulänge mit integrierter Druckentnahme, Temperatursensor 10 cm ... 50 cm im Abströmbereich
Befestigungs- und Dichtmaterial	Schrauben, Muttern und Flanschdichtungen müssen für die betrieblichen Bedingungen geeignet sein und den gesetzlichen Bestimmungen und relevanten Normen entsprechen.

4.2.3

Montageort für externe Druck- und Temperaturtransmitter (Option)

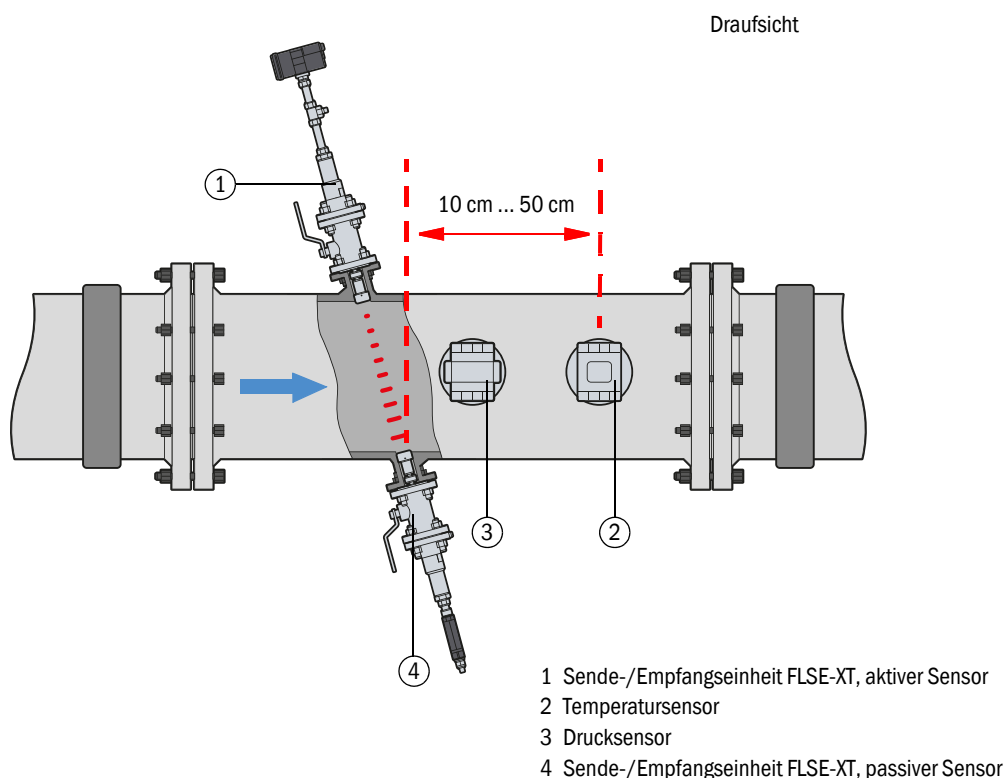
Druck- und Temperaturtransmitter können nicht direkt an den FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter angeschlossen werden, siehe → S. 92, §7.8.

Druckentnahmestutzen und Tauchhülsen für externe Transmitter müssen wie folgt installiert werden:

- Druckentnahmestutzen: Direkt an der Messstelle, mittig über dem Messpfad, auf der Oberseite der Rohrleitung
- Temperaturtasche: Auslaufseitig mit Distanz 10 cm ... 50 cm, gemessen ab der Mitte des Messpfads, auf der Oberseite der Rohrleitung

Bild 12

Montageort



4.2.4

Anwendungen mit nassem Gas

Die Ultraschall-Laufzeitmessung ist generell für nasses Gas geeignet. Wenn sich jedoch Kondensat in den Anschweißstutzen oder in/um die Sensorkontur ansammelt, kann dies in seltenen Fällen zu Messunterbrechungen oder Spitzen durch Körperschall führen.

Bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten, wie sie typischerweise in Fackelgasanwendungen auftreten, werden Kondensate normalerweise verweht und die Messung erreicht wieder eine optimale Performance.

Die folgenden Lösungen können helfen, Messunterbrechungen oder Schäden zu vermeiden, wenn die Sende-/Empfangseinheit entfernt wird (Kondensat läuft aus).

- Wann immer möglich in trockenem Gas arbeiten (d.h. eine Gastrocknung verwenden).
- Eine Position der Anschweißstutzen wählen, die Kondensatansammlungen in den Stutzen verhindert.
- Einen geschlossenen kontinuierlichen oder periodischen Kondensatablauf mit Rückfluss in die Rohrleitung verwenden.
- Die Rohrleitung und die Anschweißstutzen zur Verringerung der Taupunktunterschreitung isolieren.
- Eine aktive Beheizung der Stutzen oder des angrenzenden Rohrleitungsabschnitts kann eingesetzt werden, um den negativen Einfluss von Kondensat oder gefrorenem Kondensat auf die Messperformance zu eliminieren.

4.2.5

Freiraum für den Einbau und Ausbau der Sende-/Empfangseinheiten



WICHTIG:

Berücksichtigen Sie die Maßzeichnungen in → S. 128, §12.6.1.

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

5 Transport und Lagerung

Transportsicherung

Lagerung

Besondere Hinweise für den Umgang mit der Option Messrohr

5.1 Transportsicherung

Zur Verhinderung von Transportschäden sind die Sende-/Empfangeinheiten FLSE100-XT vor jedem Transport gemäß Bild 13 zu sichern:

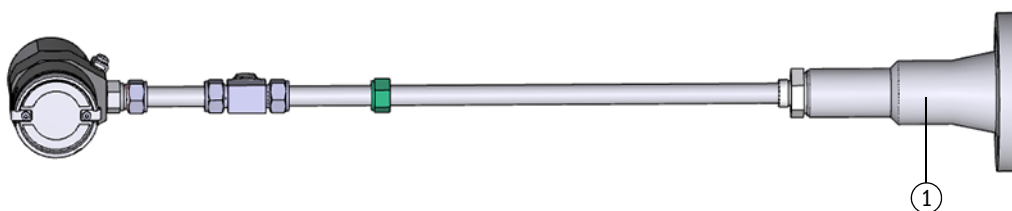
- ▶ Die Wandler vollständig in den Wechselstutzen zurückziehen.
- ▶ Auf geeignete Weise sicherstellen, dass der Wandler während des Transports nicht aus dem Wechselstutzen herausrutschen kann.

**WICHTIG:**

Auf die Elektronikeinheit und den Kabelausgang der Sende-/Empfangeinheiten dürfen keine zusätzlichen Lasten wirken. Besonders in zurückgezogener Position darf keine zusätzliche Kraft (außer in Richtung der Kanalsonde) auf die Elektronikeinheit wirken.

Bild 13

Transportsicherung



1 Wechselstutzen

5.2 Lagerung

Lagerung

Die zulässigen Lagerbedingungen einhalten (→ S. 115, §12).

5.3

Besondere Hinweise für den Umgang mit der Option Messrohr

Transport und Lagerung

- ▶ Bei allen Transport- und Lagerarbeiten sicherstellen, dass:
 - das Messrohr jederzeit gut gesichert ist
 - Maßnahmen zur Verhinderung mechanischer Schäden ergriffen wurden
- ▶ Die Dichtflächen der Flansche und das Innere des Messrohrs schützen, wenn dieses länger als einen Tag im Freien gelagert werden muss, z. B. mit Anticorit-Spray (für Messrohr aus Edelstahl nicht erforderlich). Wenn das Messrohr länger als eine Woche im Trockenen gelagert werden muss, muss es ebenfalls mit Anticorit-Spray geschützt werden.

Anforderungen beim Heben



WARNUNG: Gefahr aufgrund der Größe und des Gewichts des Messrohrs

- ▶ Nur Hebezeug und Lastaufnahmemittel (z. B. Hebegurte) verwenden, die für das zu hebende Gewicht geeignet sind. Informationen über die maximale Last sind auf dem Typenschild des Hebezeugs zu finden.
- ▶ Beim Anheben des Messrohrs nur die Hebeösen verwenden.
- ▶ Das Messrohr mit Hilfe dieser Hebeösen nicht anheben, wenn zusätzliche Lasten (z. B. Blindflansche, Befüllung für Drucktests oder Rohre) angebracht sind.
- ▶ Während des Transports darf das Messrohr nicht umgedreht werden oder zu pendeln beginnen.

Bild 14

Anforderungen beim Heben (eingebaute Sende-/Empfangseinheiten nicht dargestellt)



FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

6 Montage

Sicherheit	
Lieferumfang	
Montage des Messrohrs (Option)	
Montageablauf	
Geometriekalkulator in FLOWgate™	
Montagezubehör	
Stutzen an der Rohrleitung anbringen (Messsystem ohne Option Messrohr)	
Einbau der Sende-/Empfangseinheiten	
Sende-/Empfangseinheiten zurückziehen	
Montage des Wetterschutzes für die Sende-/Empfangseinheiten	

6.1

Sicherheit**WARNUNG: Risiken bei der Montage**

- ▶ Bei allen Montagearbeiten die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise in → S. 13, §2 beachten.
- ▶ Montagearbeiten an Anlagen mit Gefahrenpotenzial (heiße oder aggressive Gase, höherer Rohrrinnendruck) nur bei Anlagenstillstand durchführen. Nur bei Montage im „Hot Tapping-Verfahren“ kann der Anbau bei laufender Anlage erfolgen. Der Anbau darf nur durch ein vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachunternehmen erfolgen.
- ▶ Geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren ergreifen.

**WARNUNG: Mechanische Last**

Das statische Lastmoment aller an der Rohrleitung anzubauenden Teile kann bis zu ca. 600 Nm betragen. Starke Rohr vibrationen können Schäden verursachen und zu gefährlichen Situationen führen.

- ▶ Für die in die Rohrleitung geschweißten Stutzen eine mechanische Abstützung vorsehen, z. B. „Knotenbleche“.

**WICHTIG:**

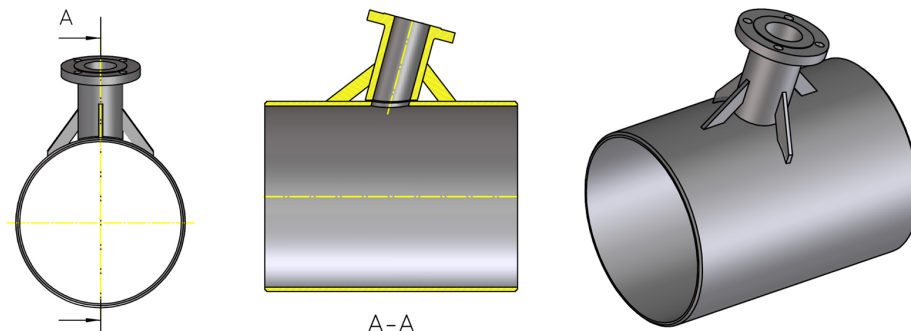
Der Anlagenbetreiber ist für die Sicherheit des Systems unter mechanischer Belastung verantwortlich.

**WICHTIG:**

Wenn die Flansche, Ventile, Stutzen usw. nicht korrekt installiert oder deinstalliert werden, kann die Kanalsonde beim Ein- oder Ausbau mechanisch verformt werden. Dadurch kann die Messfunktion nicht mehr gewährleistet sein.

Bild 15

Knotenbleche als mechanische Abstützung für die Stutzen (Beispiel)



6.2

Lieferumfang

- ▶ Prüfen, ob die Lieferung alle bestellten Teile enthält.
- ▶ Teile auf mögliche Transportschäden prüfen. Besonders auf Wandlerflächen, Dichtflächen an den Flanschen und, falls Lieferumfang, das Innere des Messrohrs achten.
- ▶ Schäden sofort dokumentierten und dem Hersteller melden.

**WICHTIG:**

Um den sicheren und zuverlässigen Betrieb der Messgeräte zu gewährleisten, muss sichergestellt werden, dass die aktuellen anlagenseitigen Einsatzbedingungen mit der Spezifikation auf den Typenschildern der Sende-/Empfangseinheiten übereinstimmen.

6.3

Montage des Messrohrs (Option)

Das Messrohr muss in der Rohrleitung so montiert werden, dass die darauf befindliche Pfeilmarkierung der Strömungsrichtung entspricht.

Die Strömung wird vom Messsystem als positiver Wert ausgegeben, wenn der aktive Sensor und der passive Sensor der Sende-/Empfangeinheiten für die durchstrahlenden Versionen installiert sind gemäß → S. 29, §3.3.



WARNUNG: Gefahr aufgrund der Größe und des Gewichts des Messrohrs

- Die Hinweise zum Transport in → S. 47, §5.3 beachten!

Erforderliche Montagearbeiten

- Das Messrohr mit Hilfe des Hebezeugs am gewünschten Abschnitt der Rohrleitung positionieren.
- Nach Anbringen der Flanschschrauben, aber vor dem Anziehen, den korrekten Sitz und die Ausrichtung der Flanschdichtung prüfen.
- Das Messrohr so ausrichten, dass der Versatz zwischen Einlaufrohr, Messrohr und Auslaufrohr minimiert wird.
- Die übrigen Befestigungsschrauben einsetzen und die Muttern über Kreuz festziehen. Das aufgebrachte Drehmoment darf nicht niedriger sein als bei der Projektierung spezifiziert.
- Die Druckmessleitung zwischen Druckentnahmestutzen (Option) und Drucksensor (Option) installieren.

Nach dem Abschluss der Installationsarbeiten einen Dichtheitstest durchführen mit geeigneten Mitteln, → S. 80, §6.8.5.



WICHTIG:

Wenn bei einem als Flare Meter (→ S. 35, §) konfigurierten Messsystem die Sende-/Empfangeinheiten für den Transport demontiert werden, sind werkseitig auf dem Messrohr Markierungen für die Montage vorgesehen.

- Die Sende-/Empfangeinheiten entsprechend der Markierungen im Messrohr montieren, um die Messgenauigkeit sicherzustellen.

6.4

Montageablauf

Alle Montagearbeiten sind bauseits auszuführen.

Dazu zählen:

- ▶ Stutzenposition bestimmen
- ▶ Stutzen anschweißen
Die Stutzen werden werksseitig entsprechend der kundenseitigen Angaben passgenau für das Anbringen auf der Rohrleitung gefertigt.
- ▶ Bei wechselfähiger Installation:
Montage der Kugelhähne (Messsystem ohne Option Messrohr)
- ▶ Einbau der Sende-/Empfangseinheiten

**WICHTIG:**

Um die Messgenauigkeit sicherzustellen, sind die geometrischen Parameter so exakt wie möglich zu bestimmen. Maximale Toleranzen:

- Stutzenpositionen und Anbauwinkel der Stutzen: $\pm 1 \text{ mm} / \pm 1^\circ$
- Vermessung der Stutzenlänge: $\pm 1 \text{ mm}$
- Vermessung der Kugelhähne: $\pm 1 \text{ mm}$

**WICHTIG:**

Die präzise Ermittlung des Rohrrinnendurchmessers erfordert die Kenntnis der genauen Rohrwandstärke. „Schedule“ Angaben aus den jeweils gültigen Normen sind weniger genau als eine exakte Messung.

Die Wandstärke muss auf 0,1 mm genau bestimmt werden. Endress+Hauser empfiehlt, ein geeignetes Ultraschallmessgerät für die Bestimmung der Wandstärke zu verwenden.

6.5

Geometrie-Kalkulator in FLOWgate™

Bei der Installation der Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT müssen einige geometrische Parameter ermittelt und berechnet werden.

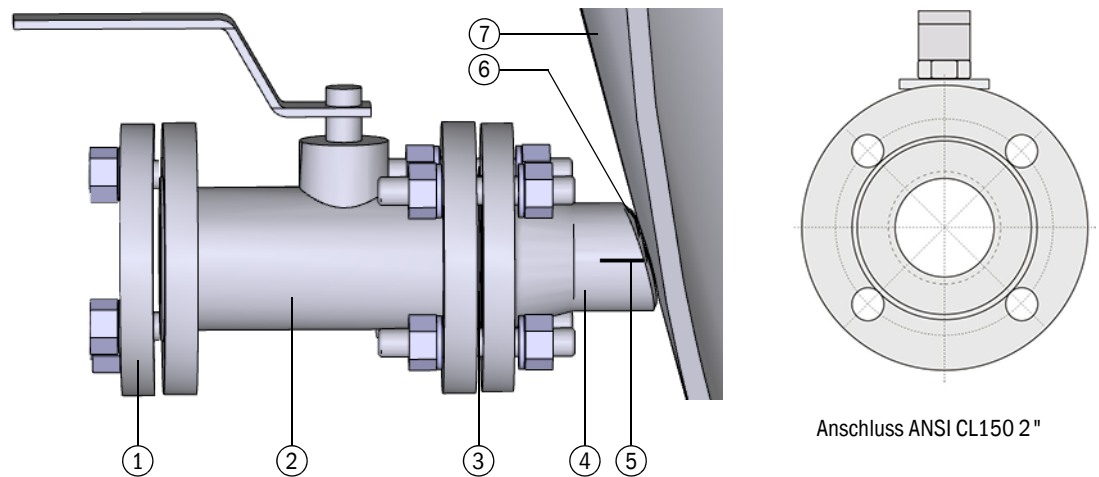
Mit Hilfe des in FLOWgate™ integrierten Geometrie-Kalkulators können die folgenden Maße berechnet werden:

- Sondenabstand a (Stutzenabstand), → S. 58, §6.7.2 .
Folgende Parameter müssen bei der Montage für die Berechnung des Sondenabstands ermittelt werden:
 - Umfang, Wandstärke und nominaler Stutzenwinkel
- Eintauchtiefe w_L , → S. 69, §6.8.1.
Für die Installation der Sende-/Empfangseinheiten wird die Eintauchtiefe berechnet aus:
 - Umfang
 - Wandstärke
 - Dichtungsstärke
 - Stutzenlänge
 - Bei wechselfähiger Installation: Länge des Kugelhahns
 - Stutzenwinkel
 - Bei durchstrahlenden Versionen zusätzlich: Sondenabstand a
- Geometrische Installationsparameter für die Inbetriebnahme des Messsystems, → S. 69, §6.8.1

6.6 Montagezubehör

Die Sende-/Empfangeinheiten werden mit Hilfe des folgenden Materials an die Rohrleitung montiert:

Bild 16 Montagezubehör (am Beispiel ANSI CL150)



- | | |
|---|---------------|
| 1 Blindflansch | 5 Markierung |
| 2 Kugelhahn (wenn die Sende-/Empfangeinheiten im Betrieb zurückgezogen werden sollen) | 6 Schweißfuge |
| 3 Dichtung | 7 Rohrleitung |
| 4 Stutzen | |



WICHTIG:

Einsatz des Montagezubehörs für den Temperaturbereich gemäß Typenschild:

- Bei Gastemperaturen größer $+160^{\circ}\text{C}$ oder kleiner -40°C darf der Kugelhahn nicht einisoliert werden.
- Bei Gastemperaturen größer $+180^{\circ}\text{C}$ oder kleiner -40°C muss bei Erstinbetriebnahme die Temperatur des Stutzenflansches nach Durchwärmung kontrolliert werden. Gegebenenfalls ist die Stutzenisolierung zurückzubauen, damit die spezifizierte Temperaturgrenze eingehalten wird.
- Die in $\rightarrow$ S. 126, §12.5 aufgeführten Temperatur- und Druckbereiche dürfen nicht überschritten werden.

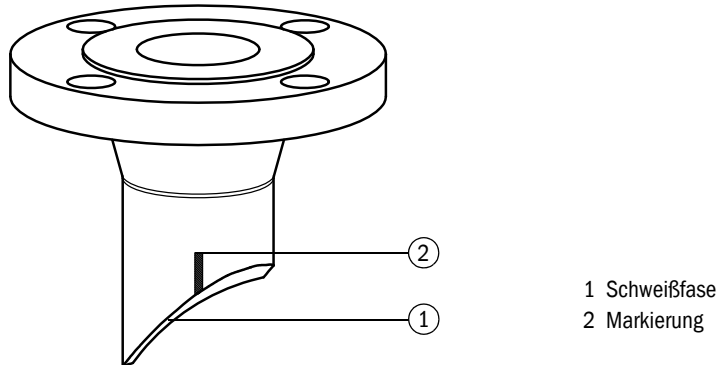
Es muss sichergestellt werden, dass die Temperatur von Stutzen und Kugelhahn nicht so hoch ist, dass durch Derating des Druckes über die Temperatur die Materialfestigkeit nicht mehr gewährleistet ist, $\rightarrow$ S. 126, §12.5.

6.6.1 Stutzen, Blindflansche und Dichtungen

Die Stutzen werden mit Werksanpassung an Rohrenndurchmesser, Schweißfase und Markierung für Stutzenausrichtung entsprechend dem Gasfluss geliefert.

Bild 17

Stutzen



Stutzen und Blindflansche


WICHTIG:

Die Diagramme in → S. 126, §12.5 berücksichtigen.

Tabelle 4

Verfügbare Stutzen und Blindflansche

Flanschanschluss	Material	Temperaturbereiche
CL150	LTCS P355 QH1 / A350 LF2	-46 ... +280 °C
	SS 1.4401, 1.4404, ASTM A182 Gr. 316, 316L	-196 ... +280 °C
CL300	LTCS P355 QH1 / A350 LF2	-46 ... +280 °C
	SS 1.4401, 1.4404, ASTM A182 Gr. 316, 316L	-196 ... +280 °C
PN25 DN50	LTCS P355 QH1 / A350 LF2	-46 ... +280 °C
	SS 1.4401, 1.4404, ASTM A182 Gr. 316, 316L	-196 ... +280 °C


WICHTIG:

Die Diagramme in → S. 126, §12.5 berücksichtigen.



Zur Vermeidung galvanischer Korrosion zwischen LTCS-Stutzen und Edelstahl-Kugelhähnen ist als Zubehör ein Stutzenisolationssatz (Dichtungsmaterialsatz mit Polymerdichtungen und Hülsen) erhältlich, → S. 66, §6.8.

Dichtungen


WICHTIG:

Die Diagramme in → S. 126, §12.5 berücksichtigen.

Für die Flanschverbindung zwischen Stutzen und Kugelhahn sowie zwischen Kugelhahn und Sende-/Empfangseinheit sind Flachdichtungen notwendig. Diese Dichtungen sind im Standardlieferungsumfang von Kugelhahn bzw. Sende-/Empfangseinheit vorhanden.

Tabelle 5

Verfügbare Dichtungen

Material	Temperaturbereich
Kammprofildichtung B9A 1.4571	-196 ... +280 °C

6.6.2

Kugelhahn

Der Kugelhahn dient dem sicheren Abtrennen der Sende-/Empfangseinheiten vom Prozess und wird benötigt, wenn die Sende-/Empfangseinheiten während des Prozesses ausgebaut werden sollen. Endress+Hauser empfiehlt die Verwendung eines Kugelhahns.

Kugelhähne werden für verschiedene Flanschanschlüsse (CL150, CL300, PN25 DN50) und Temperaturbereiche angeboten.



WICHTIG:

Die Diagramme in → S. 126, §12.5 berücksichtigen.

Tabelle 6

Kugelhahn nach ANSI

Komponente	Anschluss	Material (ASTM)	Gastemperaturbereich
Standardtemperatur			
Kugelhahn CL150 2" SS	CL150 2"	Edelstahl 1.4408 (CF08M)	-46...+200 °C (-50...+392 °F)
Kugelhahn CL300 2" SS	CL300 2"	Edelstahl 1.4408 (CF08M)	-46...+200 °C (-50...+392 °F)
Tieftemperatur			
Kugelhahn CL150 2" SS	CL150 2"	Edelstahl 1.4408 (CF08M)	-196...+200 °C (-320...+392 °F)
Kugelhahn CL300 2" SS	CL300 2"	Edelstahl 1.4408 (CF08M)	-196...+200 °C (-320...+392 °F)
Hochtemperatur			
Kugelhahn CL150 2" SS	CL150 2"	Edelstahl 1.4408 (CF08M)	-50...+400 °C (-58...+752 °F)
Kugelhahn CL300 2" SS	CL300 2"	Edelstahl 1.4408 (CF08M)	-50...+400 °C (-58...+752 °F)

Tabelle 7

Kugelhahn nach DIN

Komponente	Anschluss	Material (ASTM)	Gastemperaturbereich
Standardtemperatur			
Kugelhahn PN16 DN50 SS	PN16 DN50	Edelstahl 1.4408 (CF08M)	-46...+200 °C (-50...+392 °F)
Tieftemperatur			
Kugelhahn		Edelstahl 1.4408 (CF08M)	-196...+200 °C (-320...+392 °F)
Hochtemperatur			
Kugelhahn PN40 DN50	PN40 DN50	Edelstahl 1.4408 (CF08M)	-50...+400 °C (-58...+752 °F)

6.6.3

Stutzen-Installationstool

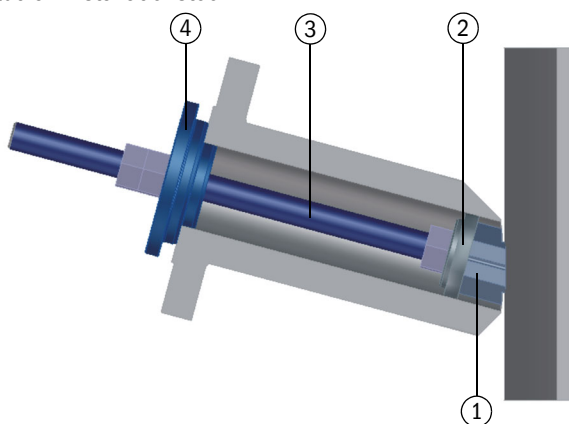
Das Installationstool dient zum Ausrichten und Anschweißen der Stutzen an der Rohrleitung. Abhängig von der Rohrnennweite und der Pfadkonfiguration bietet Endress+Hauser verschiedene Stutzen-Installationstools an.

Pro Stutzen enthält das Stutzen-Installationstool:

- Aufschweißhilfe M16 75 ° (1),
- Zentrierscheibe 2" (2),
- Gewindestange M16 Länge 290 mm (3),
- Zentrierung 2" (4),
- Montagematerial,
- Installationspapierstreifen als Hilfsmittel zur Bestimmung der genauen Stutzenposition an der Rohrleitung.

Bild 18

Stutzen-Installationstool



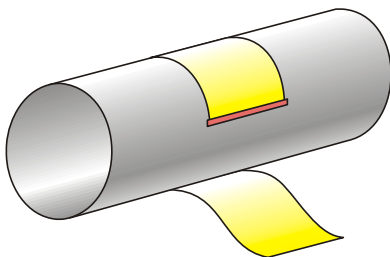
6.7 Stutzen an der Rohrleitung anbringen (Messsystem ohne Option Messrohr)

6.7.1 Allgemeine Vorbereitungsarbeiten

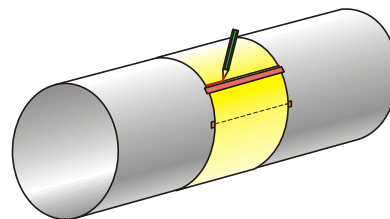
Das Installationstool (→ S. 56, §6.6.3) enthält einen Folienstreifen (Länge ca. 4-facher Rohrdurchmesser, Breite ca. 0,75-facher Rohrdurchmesser) zur Ermittlung der genauen Stutzenposition auf der Rohrleitung. Der Folienstreifen wird mit Stutzenmarkierungen für unterschiedliche Rohrdurchmesser versehen.

Bild 19 Allgemeine Vorbereitungsarbeiten

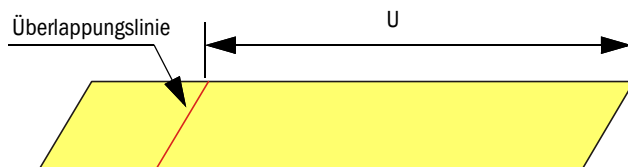
- 1) Streifen an der ausgewählten Messstelle um die Rohrleitung wickeln (dabei auf eine exakt rechtwinklige Ausrichtung achten) und fixieren (z. B. mit Klebestreifen).



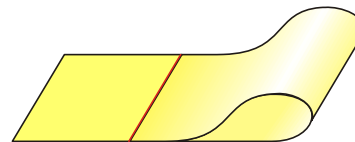
- 2) Streifen am Beginn der Überlappung markieren.



- 3) Fixierung lösen, Streifen abnehmen und auf einer ebenen Fläche auslegen.



Bei 1-Pfad-Messungen den Streifen bis zur Überlappungslinie zusammen legen und so falten, dass der dem Rohrumfang (U) entsprechende Teil halbiert wird.



6.7.2

Stutzenposition bestimmen für durchstrahlende Versionen**WICHTIG:**

Den Sondenabstand a , die Wandstärke und den Umfang U notieren; bei der Inbetriebnahme mit FLOWgate™ werden diese Werte für die Berechnung von Pfadwinkel und Pfadlänge benötigt.

Sondenabstand a berechnen mit dem Geometrie-Kalkulator in FLOWgate™

- 1 Die Bediensoftware FLOWgate™ starten.
- 2 Ein FL100 Flare-XT Trans Offline-Gerät anlegen.
- 3 Im Menü „Parameter Änderung“ die Kachel „Geometrie-Kalkulator“ öffnen.
- 4 Den Gerätetyp „Durchstrahler“ auswählen.
- 5 Im Bereich „Abmessungen der Bauteile“ den Umfang U und die Wandstärke w eintragen
- 6 Auf „Berechne Sondenabstand“ klicken.
Der Sondenabstand a wird berechnet.

Bild 20

Geometrie-Kalkulator in FLOWgate™

ABMESSUNGEN DER BAUTEILE

Ja ☐ Nein ☒

Pfad ist wechselfähig

mm ? mm

Umfang U Wandstärke w

mm DEG

Dichtungsstärke S Nominaler Stutzenwinkel β

mm

Sondenabstand a

Berechne Sondenabstand

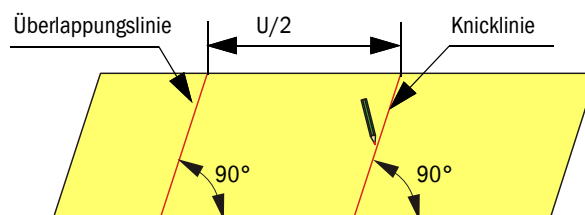
Stutzenposition auf der Rohrleitung markieren

Bild 21

Stutzenposition auf dem Streifen bestimmen

1-Pfad-Messung

4a) Streifen wieder auseinander falten und Knicklinie markieren.



5) Hilfslinien (1) für die Stutzenpositionen mit dem zuvor berechneten Stutzenabstand a anzeichnen, die Kreuzungspunkte (2) markieren und Markierungspunkte (3) im Abstand von 60 mm (x) von den Kreuzungspunkten kennzeichnen.

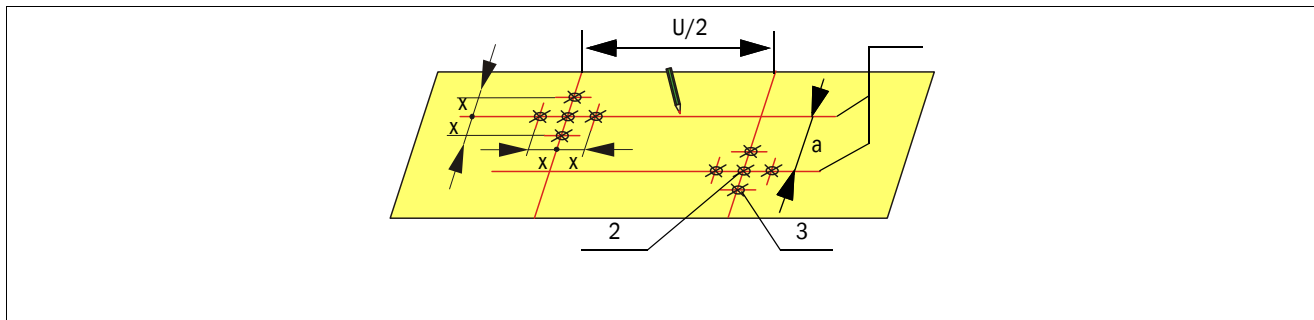
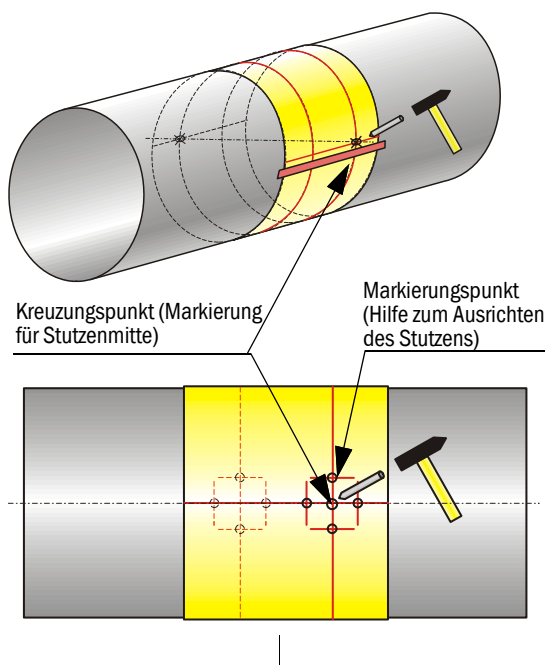


Bild 22

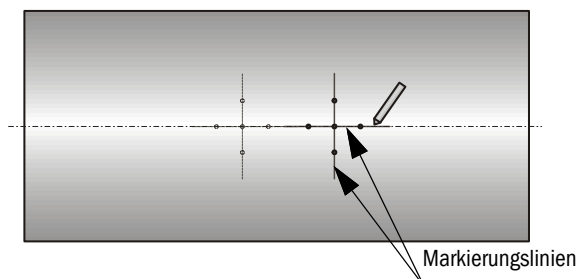
Stützenpositionen an der Rohrleitung markieren für durchstrahlende Versionen

1-Pfad-Messung

6) Streifen wieder um die Rohrleitung wickeln, fixieren und Stützenpositionen mit Kreuzungs- und Markierungspunkten mit Hilfe eines Körners aus Metall markieren.



7) Streifen wieder abnehmen und die zusätzlichen Markierungen mit einer Linie verbinden.



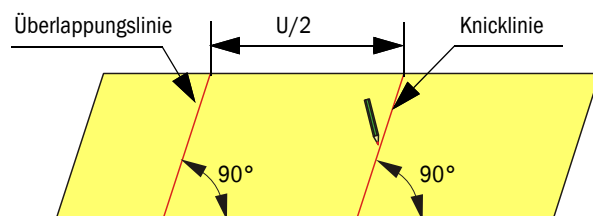
6.7.3 **Stutzenposition bestimmen für die Lanzenversion**

Bild 23 Stutzenposition auf dem Streifen bestimmen

1-Pfad-Messung

1) Mit Vorbereitungsarbeiten beginnen, wie auf → S. 57, Bild 19 zu sehen.

4a) Streifen wieder auseinander falten und Knicklinie markieren.



5) Eine Hilfslinie (1) für die Stutzenposition(en) anzeichnen, die Kreuzungspunkte (2) markieren und Markierungspunkte (3) im Abstand 80 mm (x) von den Kreuzungspunkten kennzeichnen.

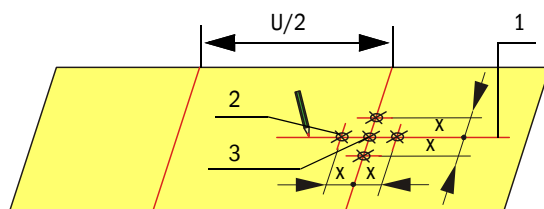
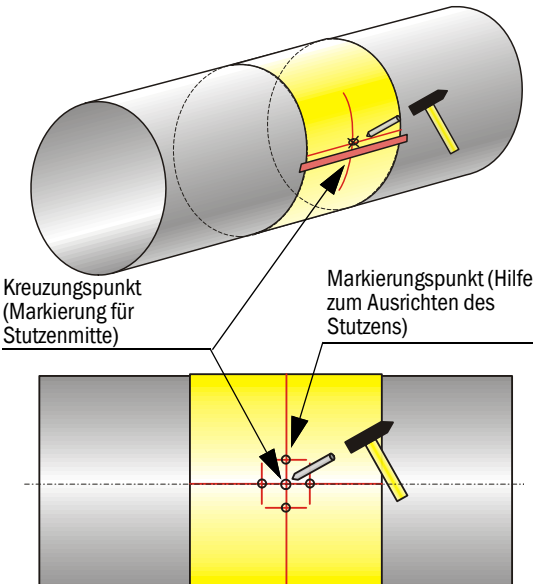


Bild 24

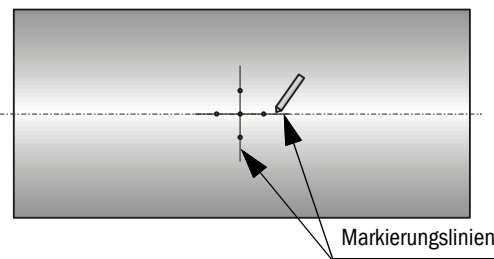
Stutzenposition(en) an der Rohrleitung markieren für die Lanzenversion

1-Pfad-Messung

6) Streifen wieder um die Rohrleitung wickeln, fixieren und Stutzenpositionen mit Kreuzungs- und Markierungspunkten mit Hilfe eines Körners aus Metall markieren.



7) Streifen wieder abnehmen und die zusätzlichen Markierungen mit einer Linie verbinden.



6.7.4

Stutzen anschweißen

Das Installationstool, das dem an die Rohrleitung anzuschweißenden Stutzen entspricht, zur Durchführung der folgenden Arbeit verwenden.



WARNUNG: Gefahren durch brennbare Gase oder hohen Druck

Vor Beginn der Arbeiten muss die Leitung drucklos und frei von brennbarem Medium gespült sein, es sei denn, das „Hot Tapping“ Verfahren wird angewendet.



WARNUNG: Explosionsgefahr/Gesundheitsgefahr

Durch eine fehlerhafte Schweißnaht kann Gas aus der Rohrleitung austreten. Dies kann sofort zu einer gefährlichen Situation führen.

- ▶ Sicherstellen, dass die Schweißnähte gasdicht sind.
- ▶ Belastbarkeit und dauerhafte Festigkeit der Schweißnähte prüfen.

**WARNUNG: Fachpersonal erforderlich**

- Alle Schweiß- und Installationsarbeiten an Rohrleitungen dürfen nur durch autorisiertes Personal mit spezieller Qualifikation erfolgen.
- Spezielle qualifizierte und anerkannte Verfahren müssen eingehalten werden. Dieses Verfahren bedarf der schriftlichen Genehmigung des Anlagenbetreibers.
- Die grundlegenden Sicherheitsanforderungen und alle anderen Betreibervorschriften sind zu beachten.

► Aufschweißhilfe (1) auf die Rohrleitung (2) aufsetzen, wie in → Bild 25 gezeigt.

**WICHTIG:**

Nach dem Schweißen die Position der Aufschweißhilfe prüfen. Die Abweichung von den angezeichneten Linien darf nicht mehr als 0,5 mm betragen. Andernfalls die Aufschweißhilfe neu positionieren.

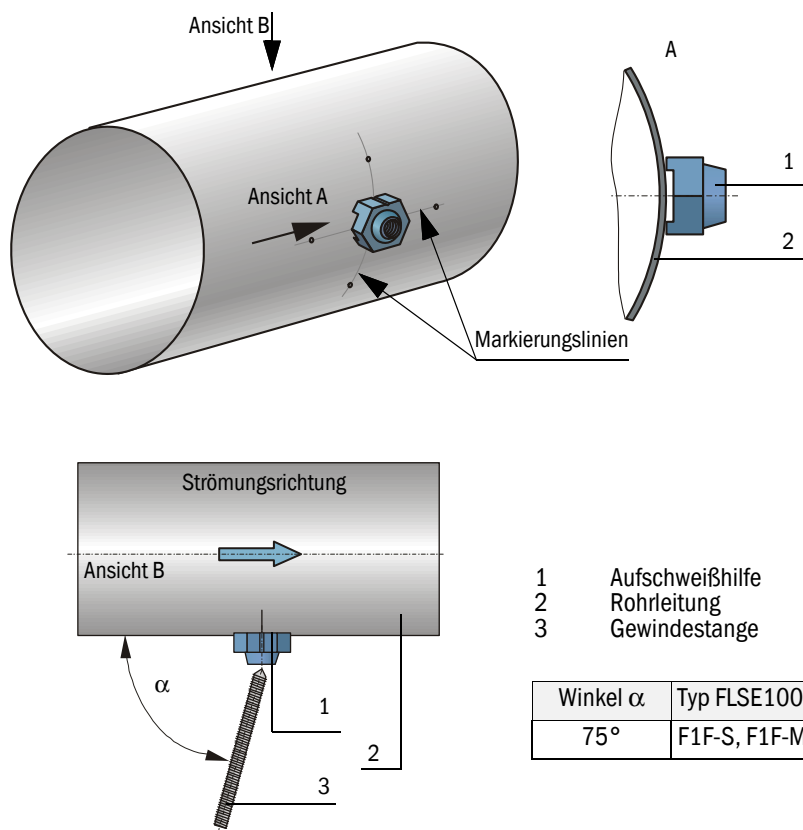
► Gewindestange (3) mit der spitzen Seite in die Aufschweißhilfe schrauben.

**WICHTIG:**

Die Gewindestange wird vom Hersteller mit einem Klemmring befestigt. Dies dient zur Unterstützung bei der Entfernung der Zentrierscheibe nach der Montage der Stutzen. Aus diesem Grund darf der Klemmring nicht entfernt werden.

Bild 25

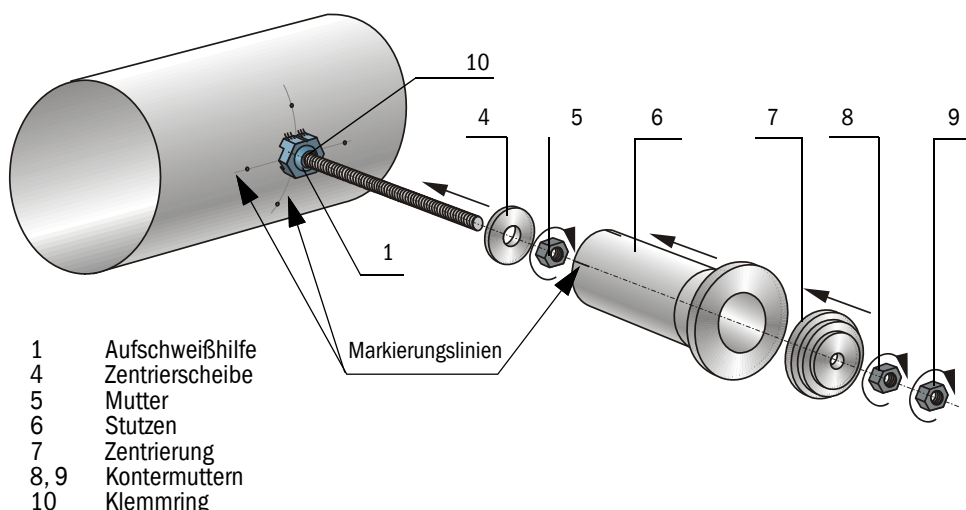
Positionierung der Aufschweißhilfe



- Zentrierscheibe (4) auf den Konus der Aufschweißhilfe (1) schieben und mit der Mutter (5) sichern.
 - Stutzen (6) über Gewindestange und Zentrierscheibe schieben.
 - Zentrierung (7) in die Stutzenöffnung setzen, so dass die Markierung der Zentrierung dem Stutzentyp (ANSI oder DIN, Größe) entspricht.
 - Kontermuttern (8), (9) auf Gewindestange schrauben und Stutzen mit geeigneten Hilfsmitteln positionieren und verspannen, so dass der erforderliche Schweißspalt erreicht wird (z. B. einen unbeschichteten Draht verwenden).
- Dabei den Stutzen so ausrichten, dass die Markierungslinien auf Stutzen und Rohrwand bündig sind.
- Besonders bei 2-Pfad-Installationen müssen die zusätzlichen Stutzenkennzeichnungen „Links“ und „Rechts“ beachtet werden! Bei einem horizontal verlaufenden Rohr muss der Stutzen mit der Kennzeichnung „Links“ oberhalb des Rohrs und der Stutzen mit der Kennzeichnung „Rechts“ unterhalb des Rohrs ausgerichtet werden, wobei die Markierungslinien in Strömungsrichtung liegen.
- Anschließend heften.

Bild 26

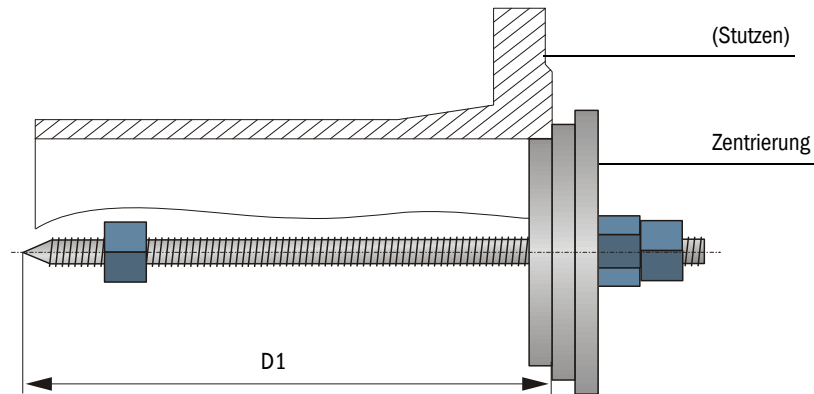
Stutzen montieren



- Die Gewindestange als Ganzes aus der Aufschweißhilfe drehen. Dazu an den Kontermuttern einen Schraubenschlüssel ansetzen. Die Zentrierscheibe wird durch den Klemmring entfernt.
 - Schweißnaht stückweise vervollständigen, dabei ausreichende Abkühlzeiten berücksichtigen, um eine unnötige Belastung sowie Verzug des Stutzens und der Rohrwand zu vermeiden.
- Um die zugesagte Messunsicherheit gemäß → S. 115, §12 „Technische Daten“ sicherzustellen, ist ein Absinken der Stutzen in die Rohrwand oder ein Verzug der Stutzen zu vermeiden.
- Bei durchstrahlenden Versionen des FLOW SIC100 Flare-XT Transmitters (F1F-S, F1F-M, F1F-H):
 - Nach einer ausreichenden Abkühlzeit den Abstand D1 zwischen Rohraußenwand und Zentrierung bestimmen.
 - Bei durchstrahlenden Ausführungen den Stutzen auf der gegenüberliegenden Seite der Rohrleitung in gleicher Weise anschweißen und dann den Abstand D2 bestimmen.
 - Die Maße D1 und D2 notieren; die Maße werden zur Geometrikalkulation bei der Inbetriebnahme benötigt.

Bild 27

Effektive Stutzenlänge bestimmen



- ▶ Für den Einsatz von wechselfähigen Sende-/Empfangseinheiten müssen Kugelhähne installiert sein. Nach dem Anschweißen der Stutzen werden die Kugelhähne installiert.
- ▶ Prüfen Sie die Gasdichtheit der installierten Kugelhähne, bevor Sie fortfahren.

**WARNUNG: Gefahr bei Undichtigkeit**

- ▶ Der Betrieb im undichten Zustand ist nicht zulässig und möglicherweise gefährlich.
- ▶ Gefahr durch explosives, giftiges Gas und heißes Gas!

Bohren von Löchern in die Rohrleitung, wenn die Anlage außer Betrieb ist

An der Stutzenposition muss die Rohrwandung aufgebohrt werden, um die Sende-/Empfangseinheit in die Rohrleitung einführen zu können (→ S. 57, §6.7).

- ▶ An jedem Stutzen einmal durchführen lassen.
- ▶ Diese Arbeiten von Fachkräften durchführen lassen, die für diese Arbeiten speziell qualifiziert sind.

Bohren von Löchern in die Rohrleitung wenn die Anlage in Betrieb ist („Hot Tapping“)



WARNUNG: Gefahren beim „Hot Tapping“

Wenn die Sende-/Empfangseinheiten an der Rohrleitung installiert werden, während die Anlage in Betrieb ist („Hot Tapping“):

- ▶ Die Arbeiten nur von Fachkräften durchführen lassen, die für das „Hot -Tapping“-Verfahren qualifiziert sind.
- ▶ Alle gesetzlichen, allgemeinen und betrieblichen Vorschriften einhalten.
- ▶ Die Installationsarbeiten nur beginnen, wenn alle geplanten Maßnahmen vom Anlagenbetreiber geprüft wurden und ausdrücklich genehmigt sind.

- ▶ An jedem Stutzen einmal durchführen lassen.
- ▶ Der Lochkreisdurchmesser muss 46 ... 48 mm bei 2"-Stutzen betragen.
- ▶ Das Bohrwerkzeug auf dem Kugelhahn montieren und den Einbau überprüfen.
- ▶ Den Kugelhahn öffnen und die Löcher in die Rohrleitung in der Mitte der Stutzenposition bohren.
- ▶ Das Bohrwerkzeug zurückziehen.
- ▶ Den Kugelhahn wieder schließen. Dann das Bohrwerkzeug demontieren.
- ▶ Einen Blindflansch auf dem Kugelhahn montieren, solange die Sende-/Empfangseinheit noch nicht installiert ist.



WARNUNG: Unfallgefahr

Wenn die Bohrung hergestellt ist und noch keine Sende-/Empfangseinheit eingebaut ist:

Wenn der Kugelhahn geöffnet wird, strömt Gas aus der Rohrleitung.

- ▶ Den Kugelhahn geschlossen halten und angebaut lassen, bis eine Sende-/Empfangseinheit eingebaut wurde.
- ▶ Den Kugelhahn gegen unabsichtliche Betätigung sichern.
- ▶ Andere Personen entsprechend instruieren.

6.8

Einbau der Sende-/Empfangseinheiten**WARNUNG: Allgemeine Risiken bei der Installation**

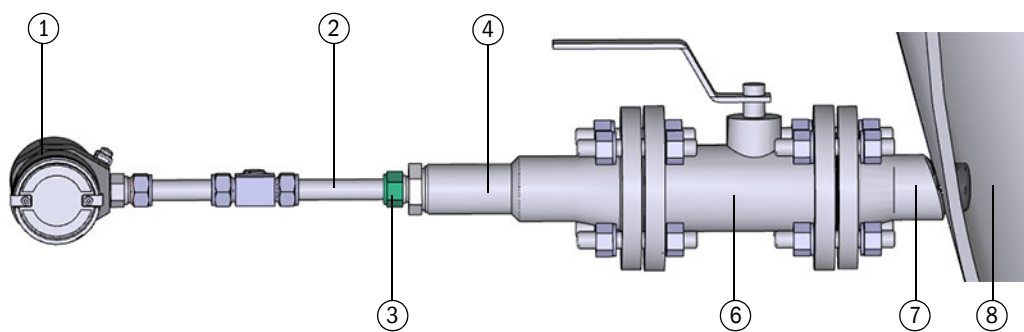
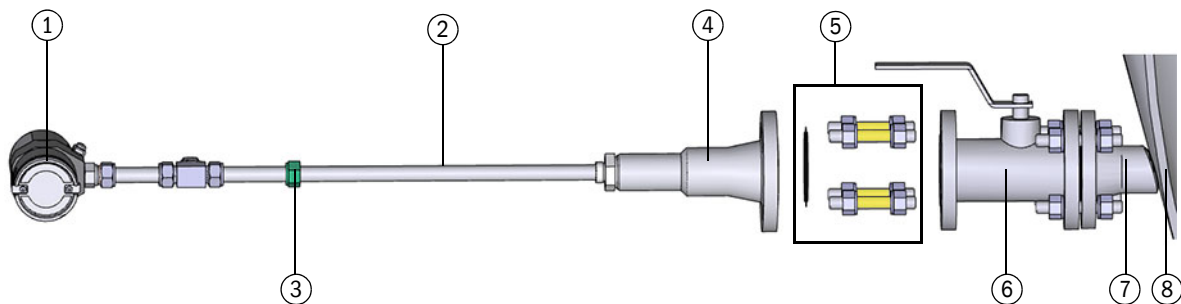
- ▶ Die geltenden Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise in → S. 13, §2 unbedingt beachten und einhalten.
- ▶ Besondere Vorsichtsmaßnahmen bei Anlagen mit erhöhtem Gefährdungspotenzial (toxische/aggressive/explosive Gase, höherer Druck, höhere Temperatur) ergreifen. Andernfalls besteht die Gefahr ernsthafter Verletzungen!
- ▶ Geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren ergreifen.
- ▶ Bei allen Arbeiten die zulässigen Betriebsparameter beachten.
- ▶ Bei nicht korrekter Installation ist die Funktion von Kugelhahn und Sende-/Empfangseinheit nicht gewährleistet. Beide Komponenten können beschädigt werden. Es besteht Gefahr ernsthafter Verletzungen.

Benötigtes Werkzeug

- 2 Maulschlüssel Größe 27 und Maulschlüssel Größe 30
- Längenmessgerät: Toleranz 1 mm
- Drehmomentschlüssel, Größe 41, Anzugsdrehmoment: 150 Nm

Bild 28

Übersicht



- 1 Elektronikeinheit
- 2 Kanalsonde
- 3 Schneidringverschraubung
- 4 Wechselstutzen

- 5 Befestigungssatz (Dichtung, Befestigungsschrauben, Muttern, Unterlegscheiben, Zentrierhülsen)
- 6 Kugelhahn
- 7 Stutzen
- 8 Rohrleitung

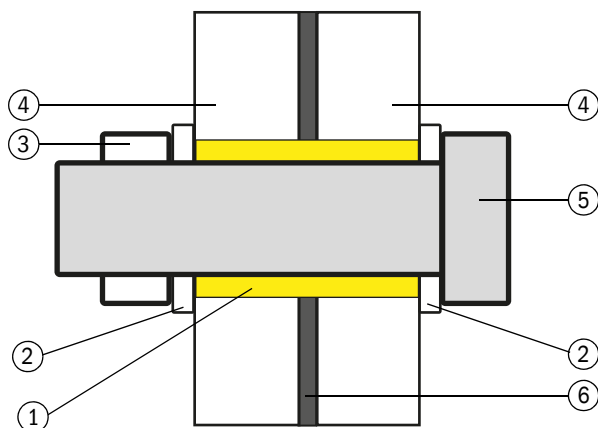
Verwendung der Zentrierhülsen

Im Befestigungssatz für die Sende-/Empfangseinheiten sind Zentrierhülsen enthalten.

Die Zentrierhülsen dienen dazu, die Zentrierung der Prozessflansche der Sende-/Empfangseinheiten sicherzustellen.

Bild 29

Verwendung der Zentrierhülsen



- 1 Zentrierhülse
- 2 Unterlegscheibe
- 3 Mutter

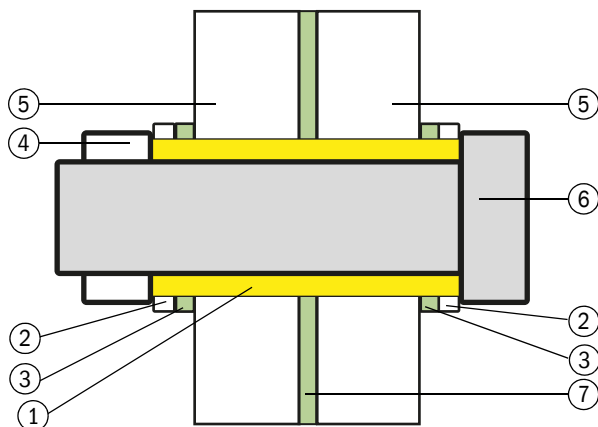
- 4 Flansch
- 5 Befestigungsschraube (Länge: mindestens 115 mm)
- 6 Dichtung

Verwendung des Stutzenisolationssets (Zubehör)

Zur Vermeidung galvanischer Korrosion LTCS-Stutzen und Edelstahl-Kugelhähnen ist optional ein Stutzenisolationssset verfügbar (Artikel-Nr. 2057569). Die Isolierhülsen, die im Stutzenisolationssset mitgeliefert werden, ersetzen die standardmäßig enthaltenen Zentrierhülsen. In diesem Fall die Zentrierhülsen entsorgen und stattdessen die längeren Isolierhülsen verwenden.

Bild 30

Verwendung des Stutzenisolationssets



- 1 Isolierhülse
- 2 Unterlegscheibe
- 3 Isolierscheibe
- 4 Mutter

- 5 Flansch
- 6 Befestigungsschraube (Länge: mindestens 115 mm)
- 7 Dichtung

Vor dem Einbau folgende Punkte überprüfen

- Zur Gewährleistung der maximal möglichen Messgenauigkeit müssen die an eine Messstelle anzubauenden Sende-/Empfangseinheiten zum selben System gehören. Der Austausch von baugleichen Sende-/Empfangseinheiten verschiedener Messsysteme ist nicht zulässig.
- Sende-/Empfangseinheiten-Paare sind aufeinander abgestimmt und können nur paarweise gegen identische Einheiten ausgetauscht werden.
- Zur Kennzeichnung haben die Sende-/Empfangseinheiten eines Systems aufeinanderfolgende Seriennummern (auf dem Gerätelabel aufgedruckt).
Die FLSE100-XT, aktiver Sensor, hat immer die niedrigere Nummer, die FLSE100-XT, passiver Sensor, die höhere Nummer.
- Die Flanschanschlüsse der Sende-/Empfangseinheiten und Stutzen müssen zueinander passen.
- Die Flanschanschlüsse der Stutzen müssen innen frei von Schweißperlen sein.

**WICHTIG:**

Die Verformungscharakteristik der Flanschdichtung hat Einfluss auf die Geometrie der Installation und damit auf die Messunsicherheit. Endress+Hauser empfiehlt:

- Nur den gleichen Dichtungstyp wie bei der Originallieferung verwenden.
- Ein Drehmoment anwenden entsprechend der eingebauten Dichtung,
→ S. 145, §15.4.

6.8.1

Eintauchtiefe wL berechnen mit dem Geometrikalkulator in FLOWgate™

Vor der Installation muss berechnet werden, wie tief die Sende-/Empfangseinheiten in die Rohrleitung hineingeschoben werden.

Die Eintauchtiefe ist abhängig von:

- Stutzenlänge
- Dichtungsstärke
- Länge des Kugelhahns
- Wandstärke



WICHTIG:

Die Wandstärke muss auf 0,1 mm genau bestimmt werden. Endress+Hauser empfiehlt, ein geeignetes Ultraschallmessgerät für die Bestimmung der Wandstärke zu verwenden.

- 1 Die Bediensoftware FLOWgate™ starten.
- 2 Ein FL100 Flare-XT Trans Offline-Gerät anlegen.
 - 1 Im Menü „Parameter Änderung“ die Kachel „Geometrikalkulator“ öffnen.
 - 2 Den Gerätetyp „Durchstrahler“ oder „Lanze“ auswählen.
 - 3 Für Installationen mit Kugelhahn den Schieberegler „Pfad ist wechselfähig“ auf „Ja“ verschieben, für Installationen ohne Kugelhahn auf „Nein“.
 - 4 Bei durchstrahlenden Versionen den bei der Stutzeninstallation ermittelten Sondenabstand a eintragen, → S. 58, §6.7.2.
 - 5 Die benötigten Abmessungen eintragen:
 - Umfang U
 - Wandstärke w
 - Dichtungsstärke S
 - Stutzenlänge D1 und D2
 - Bei Installation mit Kugelhahn: Die Länge des Kugelhahns VL
 - Winkel β : Für durchstrahlende Versionen den nominalen Stutzenwinkel eintragen (z. B. 75°, 60°, 45°). Für die Lanzenversion den Installationswinkel abmessen und den genauen Wert eintragen (maximale Toleranz für die Vermessung des Installationswinkels: $\pm 0,3^\circ$).
 - 6 Im Bereich „Parameterwerte“ auf „Berechne Parameterwerte“ klicken.
Die Eintauchtiefe wL („Wetted part length“) wird berechnet.
 - 7 Auf „Erstelle Report“ klicken, um ein Protokoll der Geometriedaten zu erzeugen.



WICHTIG:

Der Report mit den Geometriedaten wird bei der Inbetriebnahme des Messsystems mit FLOWgate™ benötigt, siehe §8 „Inbetriebnahme“.

Bild 31

Protokoll erzeugen



Bild 32

Montage F1F-S, F1F-M, F1F-H (durchstrahlende Versionen)

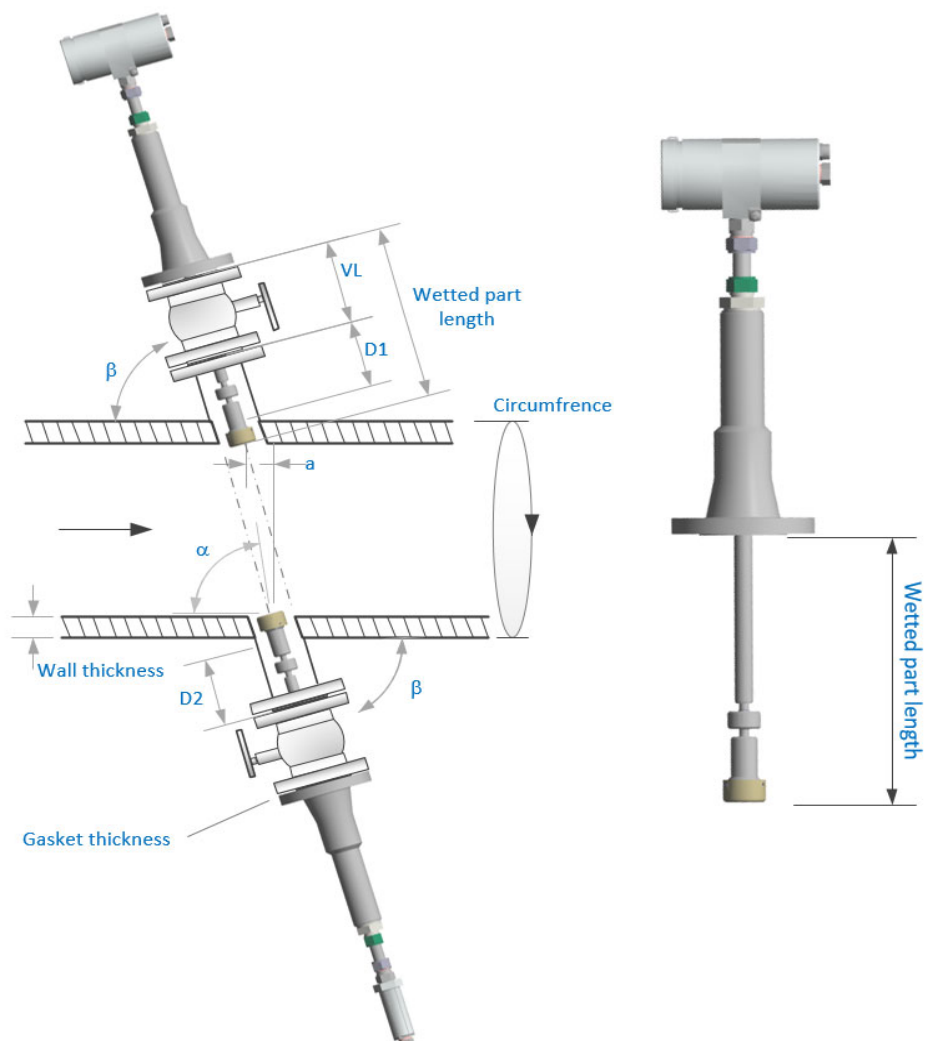
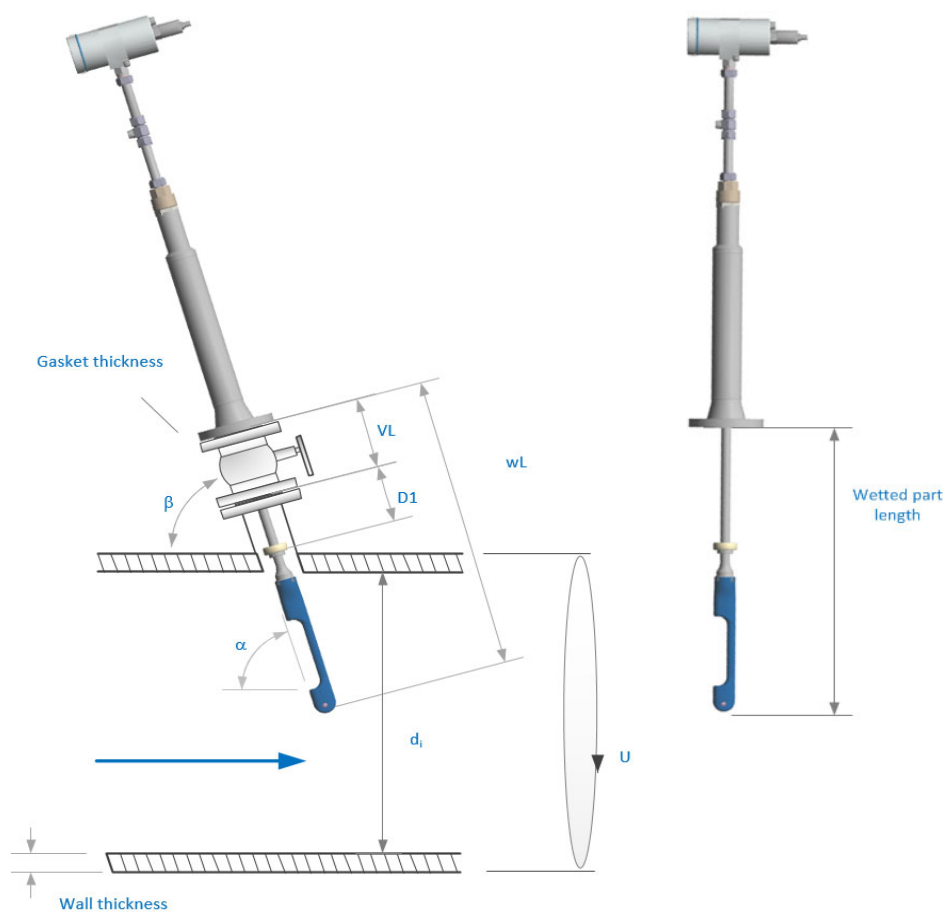


Bild 33 Montage F1F-P (Lanzenversion)



6.8.2

Schneidring festziehen

Endress+Hauser empfiehlt, das korrekte Einstellen der Eintauchtiefe und das Festziehen des Schneidrings vor dem Einbau in die Rohrleitung in einer Werkstatt durchzuführen.

Wenn der Schneidring in der korrekten Position festgezogen ist, ist die korrekte Eintauchtiefe für den Einbau in die Rohrleitung sichergestellt.

**WARNUNG: Gefahr der Undichtigkeit durch Beschädigung der Kanalsonde**

Für die Sende-/Empfangseinheiten F1F-S, F1F-M, F1F-H und F1F-P gilt (nicht für F1F-R 90°; für F1F-R 90° siehe zugehörige Betriebsanleitung, Artikelnr. 8030839):

Wenn die Kanalsonde verschoben wird, wenn die Rohrverschraubung festgezogen ist, kann die Kanalsonde beschädigt werden, so dass nach dem Anziehen des Schneidrings keine Dichtigkeit hergestellt werden kann.

- ▶ Die Kanalsonde nur verschieben, wenn die Rohrverschraubung gelöst ist.
- ▶ Im Anschluss an die Positionierung der Kanalsonde die Rohrverschraubung wieder mit einem Drehmoment von 150 Nm festziehen.

Andernfalls besteht Gefahr der Undichtigkeit.

**WICHTIG: Beschädigung durch falsche Position des Schneidrings**

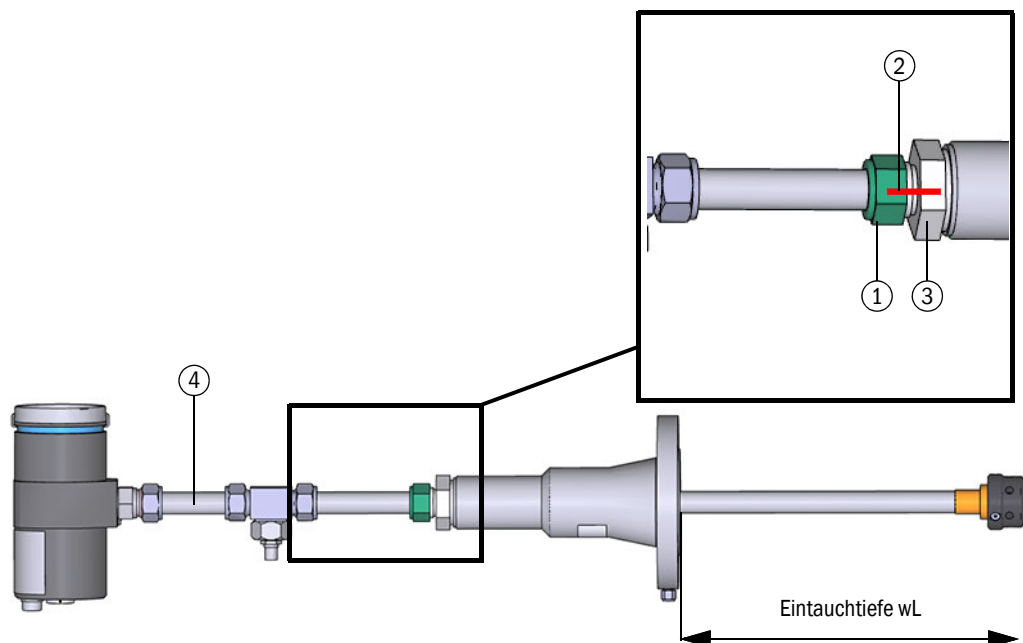
Die Position des Schneidrings kann nach dem Anziehen nicht mehr verändert werden! Wenn der Schneidring in der falschen Position festgezogen wird, muss die Sende-/Empfangseinheit ausgetauscht werden; bei durchstrahlenden Versionen müssen beide Sende-/Empfangseinheiten ausgetauscht werden.

Vor dem Anziehen des Schneidrings sicherstellen, dass die Eintauchtiefe korrekt berechnet wurde:

- ▶ Die Messwerte überprüfen.
- ▶ Überprüfen, ob die Eintauchtiefe verglichen mit Stutzenlänge und Länge des Kugelhahns plausibel ist.

Bild 34

Positionierung des Schneidrings (Übersicht)



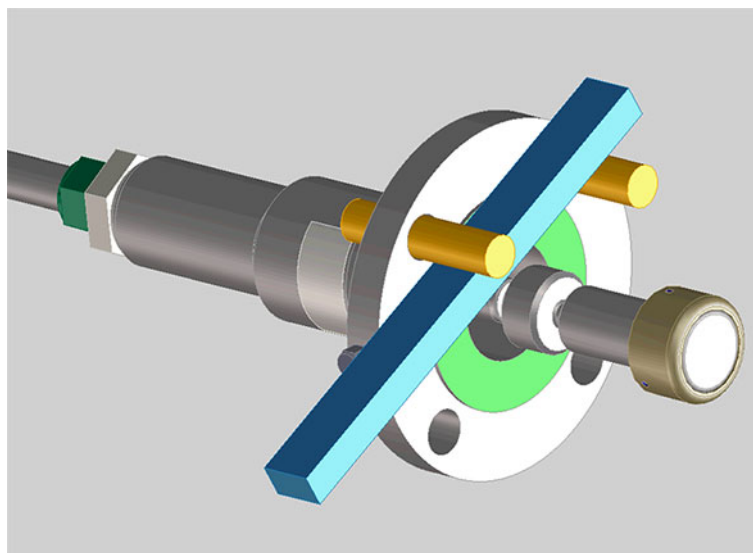
- 1 Überwurfmutter (Schneidringverschraubung)
- 2 Markierung der Schneidringverschraubung
- 3 Rohrverschraubung
- 4 Kanalsonde

Um die Eintauchtiefe einzustellen und den Schneidring festzuziehen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1 Die Rohrverschraubung lösen.
Die Rohrverschraubung ist ab Werk handfest eingeschraubt. Zum Einstellen der Eintauchtiefe die Rohrverschraubung vollständig lösen.
- 2 Die berechnete Eintauchtiefe w_L einstellen und mit einem Längenmessgerät überprüfen (maximale Toleranz: $\pm 1 \text{ mm}$), → Bild 34.
- 3 Die Rohrverschraubung einschrauben und mit einem Drehmomentschlüssel (ausgestattet mit einem 41-mm-Maulschlüssel) mit einem Drehmoment von 150 Nm anziehen. Dabei die Sende-/Empfangseinheit auf geeignete Weise sichern, z. B.
 - Den Wechselstutzen an eine geeignete Flanschverbindung anschrauben, die innen den notwendigen Platz für die Kanalsonde vorhält (Durchmesser und Länge der eingestellten Eintauchtiefe w_L).
 - Alternativ in die Durchgangslöcher des Wechselstutzens Gewindebolzen/Schrauben verrutschsicher montieren. Zwischen die Gewindebolzen/Schrauben einen geeigneten biegesteifen Stab zum Gegenhalten positionieren. Dabei sicherstellen, dass die Kanalsonde und die Flanschdichtfläche nicht beschädigt werden.

Bild 35

Sende-/Empfangseinheit sichern (Beispiel)



- 4 Zunächst die Schneidringverschraubung handfest anziehen.



WICHTIG: Beschädigung durch falsche Position des Schneidrings

Die Position des Schneidrings kann nach dem Anziehen nicht mehr verändert werden! Wenn der Schneidring in der falschen Position festgezogen wird, muss die Sende-/Empfangseinheit ausgetauscht werden; bei durchstrahlenden Versionen müssen beide Sende-/Empfangseinheiten ausgetauscht werden.

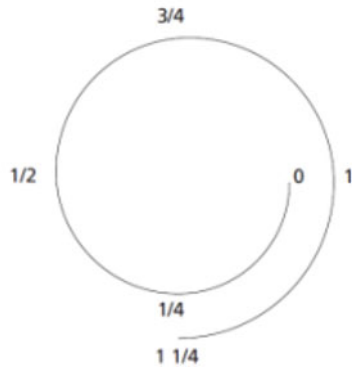
Vor dem Anziehen des Schneidrings sicherstellen, dass die Eintauchtiefe korrekt berechnet wurde:

- Die Messwerte überprüfen.
- Überprüfen, ob die Eintauchtiefe verglichen mit Stutzenlänge und Länge des Kugelhahns plausibel ist.

- 5 Dann die Schneidringverschraubung 1,25 Umdrehungen festziehen.
Dabei mit einem Maulschlüssel an der Rohrverschraubung gegenhalten.

Bild 36

Schneidring festziehen



- 6 Die Position der Schneidringverschraubung markieren, → Bild 34.
- 7 Die Rohrverschraubung wieder vollständig lösen.
- 8 Die Überwurfmutter wieder lösen und die Sende-/Empfangseinheit für den Transport und den Einbau in die Rohrleitung vollständig zurückziehen.
- 9 Der Schneidring verbleibt in der fixierten Position an der Kanalsonde.
- 10 Anschließend die Rohrverschraubung wieder handfest anziehen.

**WARNUNG: Gefahr der Undichtigkeit**

Durch mehrfache Verwendung kann die Dichtung der Rohrverschraubung beschädigt werden.

- Vor der erneuten Verwendung, d. h. immer wenn die Rohrverschraubung erneut angezogen werden soll, die Dichtung der Rohrverschraubung überprüfen:
- Wenn die Dichtung sichtbare Verformungen, Eindruckstellen oder Beschädigungen aufweist, muss sie ausgetauscht werden. Kontaktieren Sie in diesem Fall den Endress+Hauser Service.

Andernfalls besteht Gefahr der Undichtigkeit.

6.8.3

Montage des Entlüftungsventils

Ein Entlüftungsventil ist optional erhältlich bei Endress+Hauser (Bestell-Nr. 2108210). Wenn nicht das von Endress+Hauser erhältliche Ventil verwendet wird, ein geeignetes Ventil mit Gewinde 1/8" NPT verwenden.



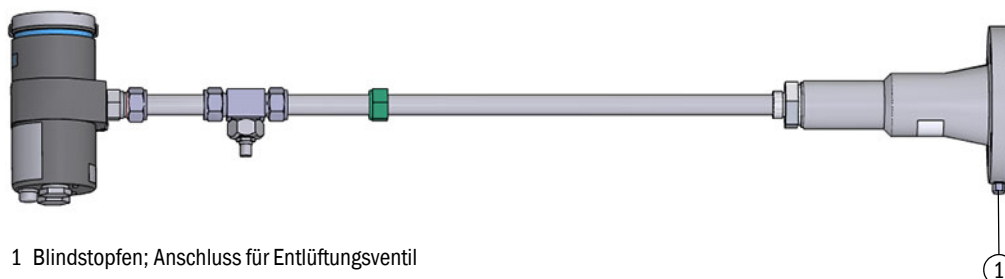
WARNUNG: Gefahr durch das Gas in der Rohrleitung

- ▶ Das Entlüftungsventil darf nur montiert werden, wenn die Sende-/Empfangeinheit noch nicht in der Rohrleitung montiert ist oder wenn die Rohrleitung drucklos und frei von gefährlichem Gas ist.
- ▶ Bei der Installation und im Betrieb die Position der Entlüftung so einstellen, dass das Personal nicht direkt mit dem Medium in Kontakt kommt.
- ▶ Das Ventil langsam öffnen.
- ▶ Kleine Mediummengen können in der offenen Position über die Spindel austreten. Geeignete Schutzmaßnahmen für das Bedienpersonal treffen.

- 1 Den Blindstopfen an der Sende-/Empfangeinheit entfernen, → Bild 37.
- 2 Das Dichtband (PTFE) 2,5 Lagen um das Außengewinde des Entlüftungsventils in Gewinderichtung wickeln.
- 3 Das Entlüftungsventil einschrauben.
Dabei die Ausrichtung der Schlüsselflächen beachten: Das Ventil darf nicht am Kugelhahn anschlagen; die Schlüsselflächen möglichst parallel zur Flanschdichtfläche ausrichten.
- 4 Die Verschlusschraube des Ventils festschrauben, damit dort kein Gas austritt.
- 5 Anschließend einen Dichtheitstest durchführen mit geeigneten Mitteln.

Bild 37

Anschluss für Entlüftungsventil



1 Blindstopfen; Anschluss für Entlüftungsventil

6.8.4

Sende-/Empfangseinheiten einbauen**WARNUNG: Gefahr durch falsche Verwendung des Wechselmechanismus**

- ▶ Die Hinweise zu Betätigung des Wechselmechanismus beachten, → S. 16, §2.1.5.
- ▶ Sicherstellen, dass die Rohrleitung drucklos ist!
Für die Verwendung des Wechselmechanismus darf der Leitungsdruck 0,5 bar (g) nicht überschreiten. Andernfalls muss die Endress+Hauser Wechsellvorrichtung (Artikelnr. 2111025) verwendet werden.

**WARNUNG: Gefahr durch Blow-downs**

Wenn die Leitung nicht abgesperrt ist und die Gefahr von Blow-downs besteht, empfiehlt Endress+Hauser die Verwendung der Wechsellvorrichtung für die Installation. Das in der Betriebsanleitung für die Endress+Hauser Wechsellvorrichtung beschriebene Verfahren muss befolgt werden.

**WARNUNG: Gefahr durch giftige Gase**

Das FLOW SIC100 Flare-XT ist mit einem fortschrittlichen Dichtungssystem ausgestattet. Das hochmoderne Stopfbuchsensystem gilt als anerkannter Industriestandard. Obwohl dieses System besonders unter Druck äußerst effektiv ist, ist zu beachten, dass eine 100-prozentige Gasdichtheit ohne Festziehen des Schneidrings nicht erreicht werden kann.

- ▶ Zu Ihrer Sicherheit empfehlen wir, dass Installationen mit giftigen Gasen drucklos durchgeführt werden.
- ▶ Die Sende-/Empfangseinheiten sind mit einem 1/8"-Anschluss ausgestattet. Dieser Anschluss kann verwendet werden, um Zubehör anzuschließen, das dazu dient, freigesetzte giftige Gase abzuführen, → S. 75, §6.8.3.
Wir empfehlen, die Implementierung einer Lösung unter Verwendung dieses Anschlusses, um die Sicherheit zu erhöhen.

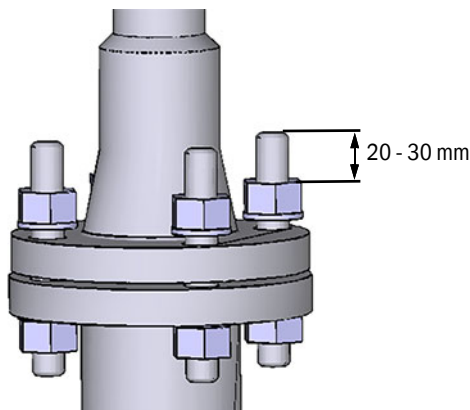
- 1 Sicherstellen, dass die Kugelhähne geschlossen sind.
 - Gegebenenfalls die Kugelhähne schließen.
 - Gegebenenfalls die Blindflansche entfernen.
- 2 Die Flanschdichtung positionieren.
- 3 Die Sende-/Empfangseinheit auf dem Kugelhahn positionieren.
Dabei sicherstellen, dass sich die Dichtung während der Positionierung nicht verschiebt.
Für durchstrahlende Geräteversionen darauf achten, dass der passive Sensor (→ Bild 4) auf dem stromabwärts gelegenen Stutzen installiert wird, so dass die Sende-/Empfangseinheit gegen die Strömungsrichtung zeigt.

- 4 Die vier Bolzen mit den Zentrierhülsen (→ Bild 29) einsetzen und die Sende-/Empfangseinheit auf dem Kugelhahn verschrauben.



WICHTIG:

Die Bolzen so einbauen, dass ein Überstand von 20 - 30 mm eingehalten wird. Dies ist erforderlich, wenn die Wechsellvorrichtung verwendet werden soll.



Ein Drehmoment anwenden entsprechend der eingebauten Dichtung, → S. 145, §15.4.

- 5 Die Rohrverschraubung vollständig lösen.
- 6 Den Kugelhahn öffnen.



WARNUNG: Gefahr durch Gas bei Undichtigkeit

Wenn Gas ausströmt, den Kugelhahn wieder schließen und den Endress+Hauser Service kontaktieren.

- 7 Die Sende-/Empfangseinheit bis zum Anschlag am Schneidring in die Rohrleitung hineinschieben.



WARNUNG: Gefahr der Undichtigkeit

Durch mehrfache Verwendung kann die Dichtung der Rohrverschraubung beschädigt werden.

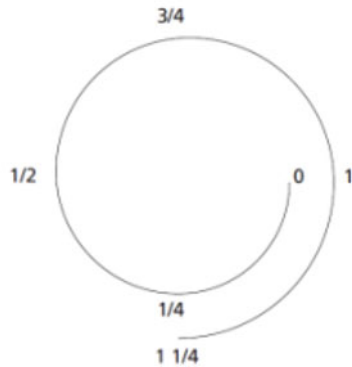
- ▶ Vor der erneuten Verwendung, d. h. immer wenn die Rohrverschraubung erneut angezogen werden soll, die Dichtung der Rohrverschraubung überprüfen:
- ▶ Wenn die Dichtung sichtbare Verformungen, Eindruckstellen oder Beschädigungen aufweist, muss sie ausgetauscht werden. Kontaktieren Sie in diesem Fall den Endress+Hauser Service.

Andernfalls besteht Gefahr der Undichtigkeit.

- 8 Die Rohrverschraubung einschrauben und mit einem Drehmoment von 150 Nm anziehen.
- 9 Bei der Lanzenversion F1F-P nun den Messpfad korrekt ausrichten, bevor die Schneidringverschraubung fixiert wird.
Die Lanzenversion so ausrichten, wie in dem folgenden Abschnitt beschrieben, → „Bei der Ausrichtung der Lanzenversion beachten“.
Für durchstrahlende Versionen mit dem nächsten Schritt fortfahren.
- 10 Die Schneidringverschraubung 1,25 Umdrehungen festziehen.
Dabei darauf achten, dass sich die Markierungen für die Schneidringverschraubung wieder nebeneinander befinden, → Bild 34.

Bild 38

Schneidring festziehen



11 Bei durchstrahlenden Geräteversionen den aktiven Sensor auf dem stromaufwärts gelegenen Stutzen installieren, so dass die Sende-/Empfangseinheit in Strömungsrichtung zeigt.

12 Den Potenzialausgleich der Sende-/Empfangseinheiten FLSE-XT anschließen.

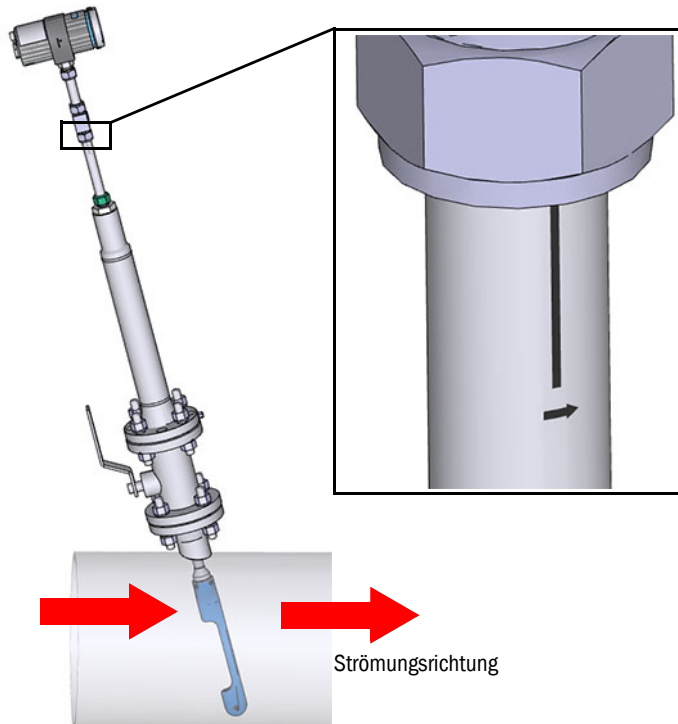
Bei der Ausrichtung der Lanzenversion beachten

Bevor die Schneidringverschraubung wieder fixiert wird, die Lanzenversion F1F-P korrekt ausrichten:

Der Messpfad muss in Strömungsrichtung ausgerichtet sein, d. h. der abgebildete Pfeil muss in Strömungsrichtung zeigen.

Bild 39

Markierung auf der Lanzenversion F1F-P



- Den Messpfad der Lanzenversion F1F-P ausrichten wie dargestellt, siehe → Bild 39. Dabei darf die maximale Abweichung des Drehwinkels der Sonde zur Strömungsrichtung $\pm 3^\circ$ betragen.

Um dies sicherzustellen, die Lanzenversion F1F-P mit Hilfe eines Lasers ausrichten:

Ausrichtung des Geräts zur Strömungsrichtung mit Hilfe eines Lasers



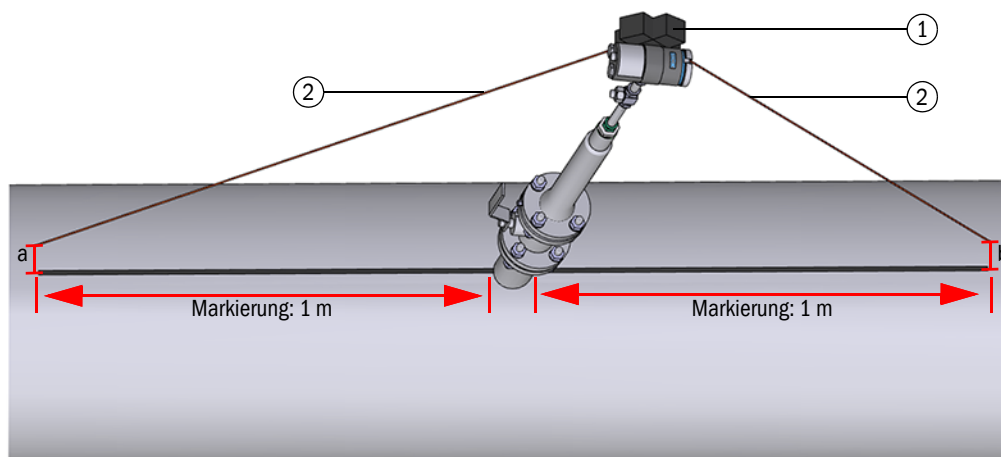
WARNUNG: Explosionsgefahr

Der Laser darf nur eingesetzt werden, wenn keine Ex-Atmosphäre vorhanden ist. Unter Ex-Bedingungen ist der Einsatz des Lasers nicht erlaubt.

- 1 Auf die Rohrmitte vor und nach der Lanzenversion F1F-P jeweils eine einen Meter lange Markierung aufbringen, z. B. mit Kreide oder Filzstift, siehe → Bild 40.
- 2 Einen Laser an der Seite des Elektronikgehäuses auflegen und den Laserstrahl in Höhe des Endes der ersten Markierung auf das Rohr auftreffen lassen.
- 3 Den Abstand zwischen dem Auftreffpunkt des Lasers und der Markierung auf der Rohrleitung messen.
- 4 Den Vorgang für die zweite Markierung wiederholen.
- 5 Das Elektronikgehäuse so ausrichten, dass der Abstand a etwa dem Abstand b entspricht.
Die maximal zulässige Differenz zwischen Wert a und Wert b beträgt 10 mm.
- 6 Nach dem Ausrichten die Schneidringverschraubung 1,25 Umdrehungen festziehen.
Dabei darauf achten, dass sich die Markierungen für die Schneidringverschraubung wieder nebeneinander befinden, → Bild 34.

Bild 40

Ausrichtung der Lanzenversion F1F-P



- 1 Laser
- 2 Laserstrahl

6.8.5

Dichtheitstest**WICHTIG:**

- ▶ Nach dem Abschluss der Installationsarbeiten mit geeigneten Mitteln einen Dichtheitstest durchführen.
- ▶ Auch bei Installationen mit Messrohr nach dem Abschluss der Installationsarbeiten einen Dichtheitstest durchführen. Im Werk hat noch kein Dichtheitstest stattgefunden.

- ▶ Nach einem erfolgreichen Dichtheitstest die Sende-/Empfangeinheiten elektrisch anschließen, → S. 85, §7.

**WICHTIG:**

Wenn keine Dichtheit hergestellt werden kann, gehen Sie folgendermaßen vor:

- ▶ Die Sende-/Empfangeinheiten zurückziehen und durch Schließen des Kugelhahns vom Prozess trennen, → S. 81, §6.9.
- ▶ Den Endress+Hauser Service kontaktieren.

6.9

Sende-/Empfangseinheiten zurückziehen



WARNUNG: Gefahr durch falsche Verwendung des Wechselmechanismus

- Die Hinweise zu Betätigung des Wechselmechanismus beachten, → S. 16, §2.1.5.

- 1 Die Überwurfmutter der Schneidringverschraubung vollständig lösen, → Bild 41.
- 2 Die Rohrverschraubung vollständig lösen, → Bild 41.
- 3 Die Sende-/Empfangseinheit vollständig bis zum Anschlag zurückziehen.
- 4 Den Kugelhahn schließen.



WICHTIG:

Der Kugelhahn muss sich ohne Widerstand schließen lassen.
Sollte das nicht möglich sein:

- Sicherstellen, dass die Sende-/Empfangseinheit vollständig zurückgezogen ist.



WICHTIG:

Wenn sich die Sende-/Empfangseinheit nicht zurückziehen lässt, keine Gewalt anwenden.

- Die Rohrverschraubung wieder mit einem Drehmoment von 150 Nm anziehen.
- Den Endress+Hauser Service kontaktieren.

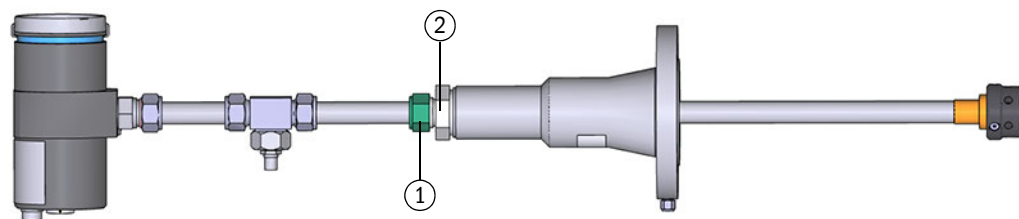


WICHTIG:

Auf die Elektronikeinheit und den Kabelausgang der Sende-/Empfangseinheiten dürfen keine zusätzlichen Lasten wirken. Besonders in zurückgezogener Position darf keine zusätzliche Kraft (außer in Richtung der Kanalsonde) auf die Elektronikeinheit wirken.

Bild 41

Überwurfmutter



- 1 Überwurfmutter (Schneidringverschraubung)
- 2 Rohrverschraubung



WARNUNG: Gefährliches Gas (möglicherweise explosionsfähig oder toxisch)

Die im Wechselstutzen eingeschlossene Gasmenge berücksichtigen, → S. 16, §2.1.5.

6.10

Montage des Wetterschutzes für die Sende-/Empfangseinheiten

Der Wetterschutz (Bestell-Nr. 2105581) dient der Abschirmung der Elektronik der Sende-/Empfangseinheiten von Sonneneinstrahlung und Wettereinflüssen.



WICHTIG:

Außer dem Endress+Hauser Wetterschutz dürfen keine weiteren Lasten auf den Geräten montiert werden.

6.10.1

Übersicht

Bild 42

Übersicht Wetterschutz

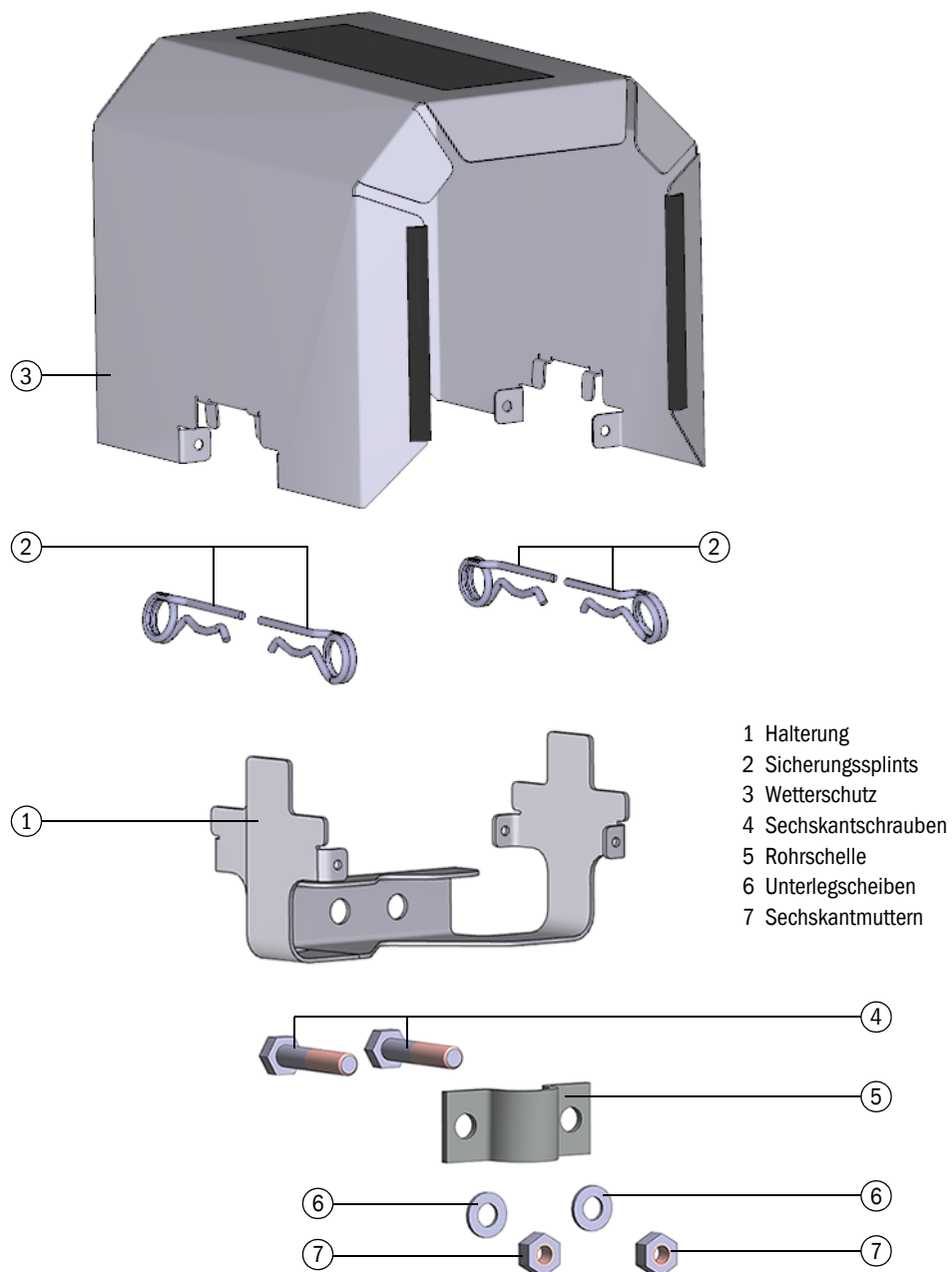
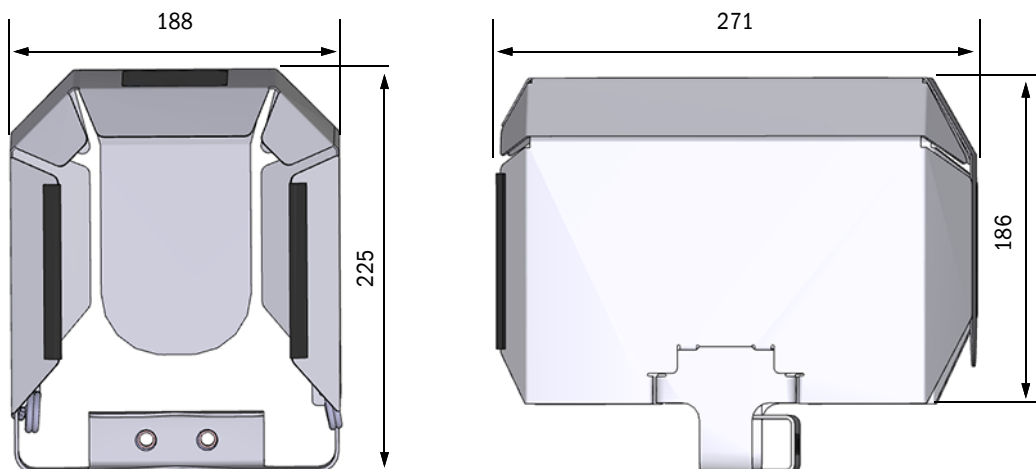


Bild 43

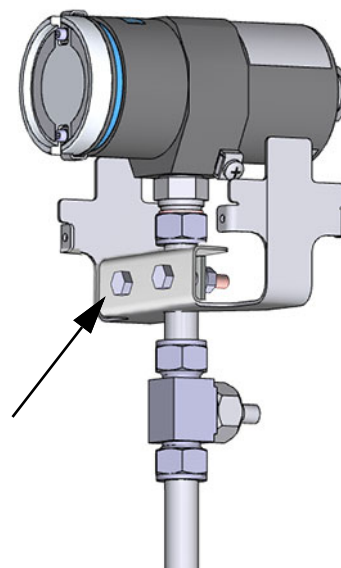
Abmessungen [mm]



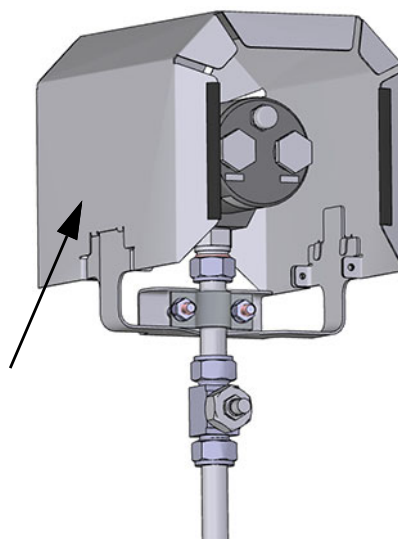
6.10.2

Wetterschutz montieren

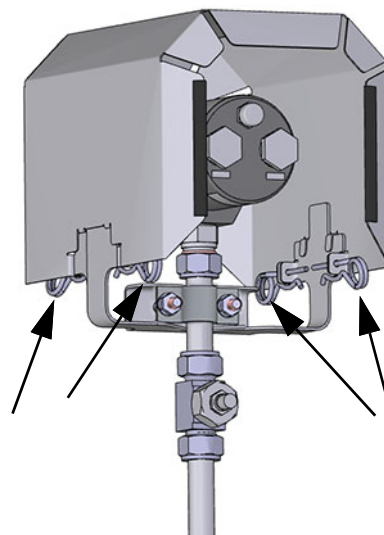
- 1 Die Halterung an der Sende-/Empfangeinheit befestigen:
 - ▶ Die Halterung mit der Rohrschelle mittels Sechskantschrauben mit Muttern und Unterlegscheiben am Sondenhalss der Sende-/Empfangeinheit befestigen.
 - ▶ Ein Anzugsdrehmoment von 18 Nm anwenden.
Dabei auf korrekte Ausrichtung der Halterung achten und sicherstellen, dass die Sonde nicht beschädigt wird. Siehe nebenstehende Abbildung.



- 2 Die Wetterschutzhaube auf die Halterung stecken.



- 3 Die Wetterschutzhaube mit den vier Sicherungssplints fixieren.



FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

7 Elektrische Installation

Sicherheit	
Voraussetzungen	
Kabelspezifikation	
Kabelverschraubungen	
Anforderungen an die Installation in der Ex-Zone	
Anschlussübersicht	
Anschlussschemata	
Druck- und Temperaturwerte	

7.1 Sicherheit

**WARNUNG: Elektrische Gefährdung**

Falsche Verkabelung kann zu ernsthaften Verletzungen, Gerätestörungen oder Ausfall des Messsystems führen.

- ▶ Bei allen Installationsarbeiten die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise in → S. 13, §2 beachten.
- ▶ Geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren ergreifen.

7.2 Voraussetzungen

Vor Beginn der Installationsarbeiten müssen alle vorher beschriebenen Montagearbeiten ausgeführt sein (sofern zutreffend). Sofern nicht ausdrücklich mit Endress+Hauser oder autorisierten Vertretungen vereinbart, sind alle Installationsarbeiten bauseits auszuführen. Dazu gehören Verlegung und Anschluss von Stromversorgungs- und Signalkabeln und Installation von Schaltern und Netzsicherungen.

7.3 Kabelspezifikation

Die folgenden Kabelspezifikationen entsprechen den Standardkabeln von Endress+Hauser. Spezielle Anforderungen an die Verkabelung in der Ex-Zone sind hiervon unberücksichtigt. Der Anlagenbetreiber muss die für seine Anlage gültigen Vorschriften und Richtlinien für die Verkabelung in der Ex-Zone bei der Kabelauswahl zusätzlich mit berücksichtigen.

Standardverbindungskabel zwischen den Sende-/Empfangseinheiten

Die Standardverbindungskabel zwischen den Sende-/Empfangseinheiten sind Teil des Lieferumfangs.

- Verbindungskabel zwischen Sende-/Empfangseinheiten der Gerätetypen F1F-M, F1F-S
Kabeltyp: Koaxial, RG62, Anschluss TNC mit Abzugssicherung, Länge: 3 m für F1F-S, 5 m für F1F-M
- Verbindungskabel zwischen Sende-/Empfangseinheiten des Gerätetyps F1F-H
Kabeltyp: Koaxial, RG62, armiert mit zertifizierten druckfesten Kabelverschraubungen inklusive Trenndichtung, vollständig montiert, Länge 5 m

Verbindungskabel zwischen Sende-/Empfangseinheiten und übergeordnetem Leitsystem

Das Verbindungskabel zwischen Sende-/Empfangseinheiten und übergeordnetem Leitsystem muss folgendem Standard genügen und kann optional über Endress+Hauser bestellt werden:

Kabeltyp: Li2YCYv(TP) 2x2x0,5 mm², mit verstärktem Außenmantel, von Lappkabel

Für die Gerätefunktion muss das Kabel die folgenden Mindestanforderungen erfüllen:

- Betriebskapazität < 150 pF/m
- Aderquerschnitt mindestens 0,5 mm² (AWG20 bis max. AWG16)
- Schirmung mit Cu-Drahtgeflecht

Die maximale Leitungslänge ist für die RS485-Schnittstelle mit 1000 m Gesamtlänge definiert.

Bei der Auslegung des Kabelquerschnittes für die Stromversorgung der Sende-/Empfangseinheiten ist der Spannungsabfall über dem Kabel auf Grund des Leitungswiderstandes zu beachten.

An der Sende-/Empfangseinheit muss die Versorgungsspannung mindestens 20 V betragen.

Bei einer Versorgungsspannung von 24 V und einer Stromaufnahme von 40 mA für eine Sende-/Empfangseinheit ergibt sich ein maximal Leitungswiderstand von::

$$\frac{(24V - 20V)}{40mA} = 100\Omega \quad \text{für die Plus- und Minusleitungen in Summe}$$

Für 1000 m und einen Leitungsquerschnitt von 0,5 mm² ergibt sich folgende Rechnung:

$$\frac{35\Omega}{km} \cdot 1000m \cdot 2 = 70\Omega$$

Dieser Wert liegt damit unterhalb des Grenzwertes von 100 Ω.

Bei kleineren Leitungsquerschnitten oder einer geringeren unteren Versorgungsspannungsgrenze kann es daher zu Einschränkungen bei der maximalen Leitungslänge kommen.

7.4

Kabelverschraubungen

Die Eingänge des Gehäuses sind mit zertifizierten Verschlussstopfen verschlossen. Kabelverschraubungen sind nicht im Lieferumfang enthalten, außer für die komplett montierten Verbindungskabel zwischen den Sende-/Empfangseinheiten Typ F1F-H.

Nur Installationsmaterial verwenden, das für die angewandte Gefahrenzone zugelassen ist. Die korrekte Auswahl liegt in der Verantwortung des Anwenders.

Anforderungen an die Installation in der Ex-Zone

**WARNUNG: Explosionsgefahr**

- ▶ Die Gehäuse nicht öffnen, während sie unter Spannung stehen.
- ▶ Stromkreise nicht anschließen oder trennen, außer wenn die Spannung abgeschaltet wurde oder der Bereich ungefährlich ist.
- ▶ Bei alternativem Anschluss an systemfremde Geräte, insbesondere an externe Stromversorgungseinrichtungen, Netzteile usw., ist zu beachten, dass auch im Fehlerfall die Spannung an den Anschlüssen 125 V nicht überschreitet.
- ▶ Das Gerät nicht benutzen, wenn Kabel oder Klemmen beschädigt sind.

Allgemeines

- Die Dokumentation zur Zoneneinteilung gemäß IEC 60079-10 muss vorliegen.
- Die vorgesehenen Geräte müssen auf Eignung für den Einsatzbereich überprüft sein.
- Nach der Installation muss eine Erstprüfung der Geräte und der Anlage in Übereinstimmung mit IEC 60079-17 durchgeführt werden.

Verkabelung

- Kabel müssen die Voraussetzungen nach IEC 60079-14 erfüllen.
- Kabel, die durch thermische, mechanische oder chemische Beanspruchungen besonders gefährdet sind, sind zu schützen, z. B. durch Verlegung in Schutzrohre.
- Kabel müssen gemäß DIN VDE 0472 Part 804 flammenhemmend sein. Das Brandverhalten nach B / IEC 60332-1 muss nachgewiesen sein.
- Den Klemmbereich der Kabelverschraubungen bei der Kabelauswahl berücksichtigen.
- Ex-d Kabelverschraubungen müssen für den vorgesehenen Kabeltyp (z. B. Kabel mit oder ohne Armierung) geeignet sein.
- Die Kabel und Leitungen für Ex-d Kabelverschraubungen müssen mit den Anforderungen in IEC 60079-14 übereinstimmen.
- Die Aderenden sind durch Aderendhülsen gegen Aufspleißen zu schützen.
- Nicht genutzte Kabelverschraubungen mit zertifizierten Ex-d-Verschlussstopfen ersetzen.
- Nicht benutzte Adern sind mit Erde zu verbinden oder so zu sichern, dass ein Kurzschluss mit anderen leitfähigen Teilen ausgeschlossen ist.
- Der Potenzialausgleich muss entsprechend IEC 60079-14 ausgeführt sein (siehe auch folgender Abschnitt).
- „Conduit“- Systeme müssen mit den Anforderungen in IEC 60079-14 9.4 und 9.6 übereinstimmen. Außerdem sollten nationale und ggf. andere Normen befolgt werden.
- „Conduits“ nach IEC 60614-2-1 oder IEC 60614-2-5 sind nicht geeignet.
- „Conduit“- Systeme müssen gegen Vibrationen geschützt sein.
- Bei Gewinden mit ½" NPT sind Gewindedichtmittel entsprechend IEC 60079-14 zu verwenden.

Zusätzlich gilt für Sende-/Empfangseinheiten Typ F1F-M, F1F-P, F1F-S eigensichere Kabelverbindung zu eigensicheren Ultraschallwandlern/Sonden:

- Die Kennzeichnung der Geräte muss mindestens die Angabe Ex ia enthalten.
 - Es dürfen nur die von Endress+Hauser gelieferten Kabel verwendet werden.
- Die Anschlüsse der eigensicheren Ultraschallsonden sind konstruktiv so gestaltet, dass die einzelnen Stromkreise von anderen eigensicheren und nicht eigensicheren Stromkreisen sicher getrennt sind.

Beim Unterbrechen der Wandlerstromkreise unter Spannung ist dennoch darauf zu achten, dass die sichere Trennung zu anderen eigensicheren und nicht eigensicheren Stromkreisen nicht aufgehoben und damit die Eigensicherheit gefährdet wird. Aus diesem Grund sollte das zugehörige Verbindungskabel beidseitig, d. h. zuerst an der Elektronik und dann falls erforderlich an den Ultraschallsonden jeweils einzeln und nacheinander abgesteckt und in umgekehrter Reihenfolge wieder angesteckt werden oder es wird durch geeignete Fixierung eine unkontrollierte Bewegung des Kabels mit dem ungeschützten, offenen Kabelstecker verhindert. Die sicherheitstechnischen Daten werden in der Baumusterprüfbescheinigung aufgeführt.

- Ein Betrieb der Sende-/Empfangseinheiten Typ F1F-M, F1F-P, F1F-S mit systemfremden Sensoren und Komponenten und Sensoren anderer Hersteller ist nicht erlaubt. Die sicherheitstechnischen Daten sind der Baumusterprüfbescheinigung zu entnehmen.

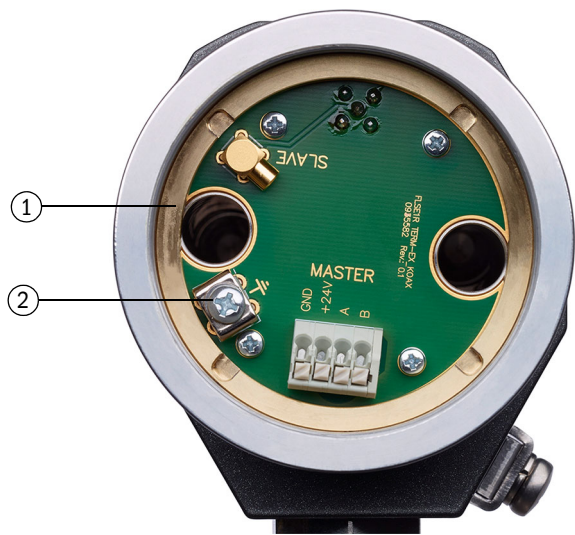
Spezifische Anforderungen für die Installation in den USA und Kanada

- Installationen in den USA sind gemäß NEC (ANSI/NFPA70) auszuführen.
- Installationen in Kanada sind gemäß CEC Teil 1 auszuführen.

7.6 Anschlussübersicht

Anschlussbelegung im Klemmenkasten der Sende-/Empfangseinheiten

Bild 44 Klemmenkasten Sende-/Empfangseinheit FLSE100-XT mit Elektronik (aktiver Sensor)



- 1 Klemmenkasten geöffnet
- 2 Erdungsklemme

Tabelle 8 Anschluss der Sende-/Empfangseinheiten

Klemmen	Beschreibung				
Bezeichnung im Klemmenkasten	Aktiver Sensor				Passiver Sensor
	B	A	+24 V DC	GND	MCX Stecker
Anschluss extern **	gelb	grün	weiß	braun	
Belegung	IF1	IF1	+24 V DC	GND	

**:

IF1:

MCX:

Gilt nur bei Kabeln mit Aderfarbcode nach DIN 47100

MODBUS-Kommunikation zwischen FLSE, aktiver Sensor, und einem übergeordneten Leitsystem (Interface 1)

Signal für FLSE, passiver Sensor

WICHTIG:

Selbstsichernde Klemmen für Adergröße 0,5 .. 1,5 mm² (AWG20 ... AWG16).

Zusammenschalten von Sende-/Empfangseinheiten

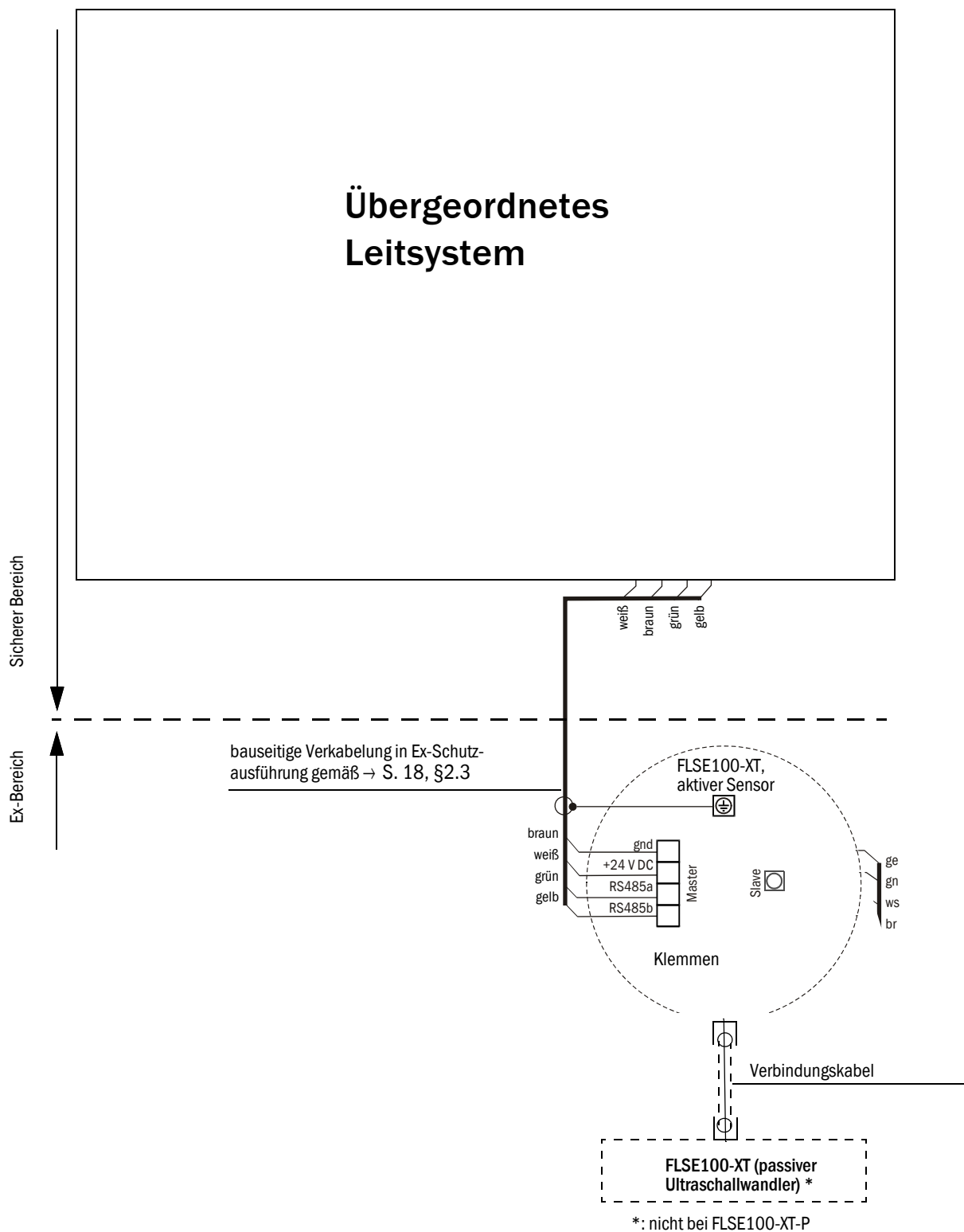
- Für Gerät F1F-H eine Koax-Aufsteckhilfe zum Verbinden des passiven Sensors mit dem aktiven Sensor verwenden.
- Die Verbindungsleitungen entsprechend unterstützen und befestigen, so dass keine nennenswerten zusätzlichen Kräfte auf die Kanalsondenenden wirken können.

7.7

Anschlussschemata

Bild 45

Verkabelung der Sende-/Empfangseinheiten



7.8

Druck- und Temperaturwerte

Beim Einschalten des Geräts werden Ersatzwerte für Druck und Temperatur auf das Gerät geschrieben. Da die Druck- und Temperaturwerte einen wesentlichen Einfluss auf die korrekte Berechnung von Massenstrom, Molekulargewicht, Gasdichte und Reynolds-Zahl haben, wird mit aktuellen Werten die höchste Genauigkeit erreicht. Daher können diese Werte optional auch über einen MODBUS Client eingegeben werden.



Weitere Informationen siehe die zusätzliche MODBUS-Spezifikation.

Die MODBUS-Spezifikation ist auf www.endress.com zum Download verfügbar.

Wenn die Druck- und Temperatursensoren an ein DCS-/SCADA-System angeschlossen sind und dann über MODBUS in die Elektronik des FLOWSIC100 Flare-XT Transmitters geschrieben werden, werden die initialisierten Ersatzwerte überschrieben und die Livewerte verwendet.

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

8 Inbetriebnahme

- Allgemeine Hinweise
- Inbetriebnahme mit der FLOWgate™ Bediensoftware
- Verbindung zum Gerät herstellen
- Inbetriebnahme-Assistent
- Funktionalitäts- und Plausibilitätsprüfungen

8.1 **Allgemeine Hinweise**

- Vor der Inbetriebnahme müssen die Sende-/Empfangseinheiten installiert und elektrisch angeschlossen sein.
- Die Inbetriebnahme wird durch den Inbetriebnahmeassistenten in der Bediensoftware FLOWgate™ unterstützt, → S. 94, §8.2.

8.2 **Inbetriebnahme mit der FLOWgate™ Bediensoftware**

8.2.1 **Benötigte Hilfsmittel und Zubehör**

Beschreibung	Best.-Nr.
MEPA Schnittstellen-Set RS485/USB (Adapter, USB-Kabel, Stecker) 	6030669
FLOWgate™, ab Version 1.20 	Die aktuelle Version FLOWgate™ ist über den folgenden Link verfügbar: www.endress.com Geben Sie „Flowgate“ in die Suchmaske ein.
WICHTIG: Für die Inbetriebnahme der Sende-/Empfangseinheiten FLSE-XT ist eine Spannungsversorgung von 24 V DC erforderlich.	

8.3

Verbindung zum Gerät herstellen

Wenn die Inbetriebnahme direkt an der Sende-/Empfangseinheit erfolgt, ist eine mobile Stromversorgung erforderlich und es ist auf die korrekte Pinbelegung zu achten.



WARNUNG: Elektrische Gefährdung

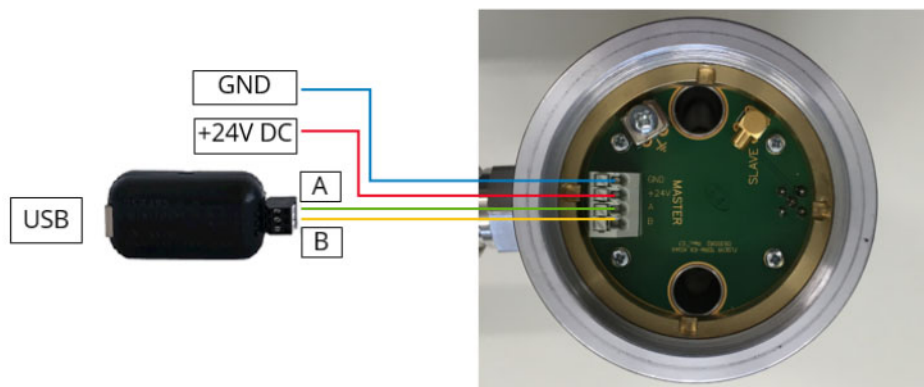
Falsche Verkabelung kann zu ernsthaften Verletzungen, Gerätestörungen oder Ausfall des Messsystems führen.

- ▶ Bei allen Installationsarbeiten die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise in → S. 13, §2 beachten.
- ▶ Geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren ergreifen.

- ▶ Den Elektronikdeckel öffnen und den RS485/USB Adapter gemäß Anschlussplan anschließen:
 - USB-485: A → Sensor RS-485: A
 - USB-485: B → Sensor RS-485: B

Bild 46

Anschlussplan

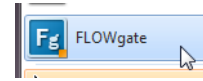


8.4

Verbindung mit FLOWgate™ herstellen

1 Die Bediensoftware Flowgate™ installieren.

2 Um FLOWgate™ zu starten, auf das FLOWgate™ Icon klicken:



3 FL100 Flare-XT Trans im Gerätemanager der Bediensoftware FLOWgate™ hinzufügen und eine Verbindung zum Gerät herstellen.



Werkseinstellung der RS485-Schnittstelle:

- Protokoll: Modbus RTU
- Übertragungsrate: 57600 Baud
- MODBUS-Adresse: 1
- Datenformat: 8 Datenbit, N (keine Parität), 1 Stopbit

4 Mit dem voreingestellten Nutzer „Operator“ am Gerät anmelden.



Standardpasswort für „Authorized user (Operator)“: flaregas

5 Zum Starten der Inbetriebnahme das Menü „Inbetriebnahme“ öffnen und der Schritt-für-Schritt-Anleitung folgen.

Bild 47

Inbetriebnahme mit FLOWgate™



8.5 Inbetriebnahme-Assistent

Der Inbetriebnahme-Assistent führt Schritt für Schritt durch die notwendigen Parametrierungen des FLOWSIC100 Flare-XT Transmitters und sorgt dafür, dass keine wichtigen Einstellungen vergessen werden. Nach jedem Schritt werden die jeweiligen Parameter in die Interface Unit und die Sende-/Empfangeinheit FLSE-XT geschrieben.

- Um mit der Inbetriebnahme zu beginnen, zunächst in den Konfigurationsmodus wechseln.

Bild 48 Konfigurationsmodus starten



8.5.1 Identifikation

Das angeschlossene Gerät wird automatisch erkannt.

- Die Seriennummern mit den Typenschildern abgleichen.
- Einen Gerätenamen eingeben: Der Geräte name ist frei wählbar.

8.5.2 Applikation

Nutzerwarnungen

- „Performance warn limit“ wie für die jeweilige Applikation gewünscht konfigurieren: Wenn die Fehlerrate der Messungen höher als die eingestellte Warngrenze ist, wird eine Warnung ausgegeben. Den Ersatzwert nicht ändern, wenn Sie sich nicht sicher sind, welche Warngrenze für Ihre Applikation geeignet ist.

Serielle Kommunikation

- Falls erforderlich die Einstellungen für die serielle Kommunikation konfigurieren.

Bild 49 Einstellungen für serielle Kommunikation (Standard)



Eine MODBUS-Antwort wird durch die in „Response delay“ definierte Mindestzeitspanne verzögert. Dieser Parameter kann dazu verwendet werden, die Kommunikationsgeschwindigkeit bei Kommunikationsproblemen zu begrenzen.

Einheitensystem

- Das Einheitensystem für die Displayanzeige und die Anzeige in FLOWgate™ auswählen. Für die Ausgabewerte in metrischen oder imperialen Einheiten gibt es unterschiedliche Registerbereiche in MODBUS-Spezifikation.



Weitere Informationen siehe die zusätzliche MODBUS-Spezifikation. Die MODBUS-Spezifikation ist auf www.endress.com zum Download verfügbar.

Durchflusskontrolle

- Die Durchflussparameter so konfigurieren, wie für die einzelne Applikation gewünscht:
 - Low flow cutoff: Wenn der Messwert niedriger ist als der Wert von Low flow cutoff, ist die Ausgabe der Gasgeschwindigkeit null. Dementsprechend ist die Ausgabe für den Volumenstrom ebenfalls null.
 - Suppress negative velocity: Wenn der Schieber auf „Ja“ steht, wird eine negative Geschwindigkeit unterdrückt und nicht berücksichtigt.

Normbedingungen

Der Normvolumenstrom wird gemäß → S. 98, §8.5.3.1 berechnet.

- Zum Aktivieren der Berechnungen des Normvolumenstroms den Schieber auf „Yes“ setzen.
- Die Referenzbedingungen für die Umrechnung können konfiguriert werden.

Bild 50

Berechnung des Normvolumenstroms

BASE CONDITIONS

Yes ☒ No

Activate base flow calculation

bar

Base pressure

°C

Base temperature

Fixed base compressibility value Z_b

**WICHTIG:**

Die Berechnung des Normvolumenstroms berücksichtigt nicht den Gerätestatus. Das Volumen wird immer umgerechnet, selbst wenn sich das Gerät im Fehlerzustand befindet.

8.5.3 Massenstrom (Berechnungen)**8.5.3.1 Volumenstrom****Volumenstrom im Betriebszustand**

Im Allgemeinen ist der Volumenstrom Q_{ac} durch die repräsentative Querschnittsfläche A und die mittlere Gasgeschwindigkeit v_A über den Querschnitt (Flächengeschwindigkeit) definiert:

$$Q_{ac} = v_A \cdot A$$

Pfadgeschwindigkeit v , der Mittelwert der Strömungsgeschwindigkeit auf dem Schallpfad zwischen den beiden Sende-/Empfangseinheiten, wird mit dem FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter ermittelt. Diese ist insbesondere bei kleinen Rohrdurchmessern nicht identisch zur Flächengeschwindigkeit. Die Korrektur erfolgt über einen polynomialen Zusammenhang

$$k = k(Re, CC_0 \dots CC_4)$$

unter Berücksichtigung des Strömungsprofils in Abhängigkeit der Reynoldszahl Re sowie einem Satz von 5 Koeffizienten ($CC_0 \dots CC_4$). Die Koeffizienten dieser Funktion wurden über numerische Strömungssimulation und Regressionsanalyse bestimmt.

Der Volumenstrom ergibt sich nach:

$$Q_{ac} = k \cdot v \cdot A$$

Die in die Korrektur eingehende Reynoldszahl wird geräteintern berechnet nach

$$Re = \frac{v \cdot D \cdot \rho}{\eta}$$

Neben der Messgröße Pfadgeschwindigkeit v und dem Innendurchmesser des Rohres D fließen die Prozessparameter Dichte des Mediums ρ und Viskosität η ein. Die Dichte kann entweder vorgegeben oder über einen molare-Masse-Algorithmus berechnet werden, → S. 100, §8.5.3.3.

Die Viskosität kann als Festwert konfiguriert werden. Druck und Temperatur haben einen wesentlichen Einfluss auf die Genauigkeit. Die höchste Genauigkeit wird erreicht, wenn extern installierte Druck- und Temperatursensoren an ein DCS-/SCADA-System angeschlossen und dann über MODBUS in die Elektronik des FLOWSIC100 Flare-XT Transmitters geschrieben werden.

Neben der Berechnung für die Reynoldszahl werden Prozesswerte für die Berechnung des Volumenstroms unter Normbedingungen und des Massenstroms benötigt.



WICHTIG:

Die korrekte Auswertung der Reynoldszahl ist entscheidend für die Bestimmung der richtigen Kalibrierfunktion. Um die von Endress+Hauser angebotene Gerätegenauigkeit zu erreichen, muss die Reynoldszahl mit einer Genauigkeit von 20 % bestimmt werden.

Volumenstrom im Normzustand

Die Umrechnung des Volumenstroms von Betriebsbedingungen auf Norm- bzw Standardbedingungen erfolgt auf Basis der Gasgleichung:

Bild 51

Berechnung des Normvolumenstroms

$$Q_{sc} = Q_{ac} \cdot \frac{p_{ac}}{p_{sc}} \cdot \frac{T_{sc}}{T_{ac}} \cdot \frac{1}{K}$$

mit den Parametern Druck unter Betriebsbedingungen p_{ac} und Normbedingungen p_{sc} , der Temperatur unter Betriebsbedingungen T_{ac} und Normbedingung T_{sc} sowie der Kompressibilität K . Die Kompressibilität ist das Verhältnis der Kompressibilitätsfaktoren unter Betriebs- und Normbedingungen $K = Z_{ac}/Z_{sc}$.

Für Applikationen < 5 bar kann die Kompressibilität immer mit dem Wert 1 ausreichend gut genähert werden. In Applikationen mit höheren Prozessdrücken können konstante Werte für die Kompressibilitätsfaktoren konfiguriert werden.

8.5.3.2

Massenstrom

Der Massenstrom $\dot{m}$ wird nach der Gleichung aus dem gemessenen Volumenstrom unter Betriebsbedingungen Q_{ac} und der bestimmten Dichte density ρ_{ac} berechnet:

Bild 52

Berechnung des Massenstroms

$$\dot{m} = Q_{ac} \cdot \rho_{ac}$$

8.5.3.3

Algorithmus für die Berechnung der molaren Masse

- Den gewünschten Algorithmus für die Verwendung der molaren Masse auswählen:
- Festwert
 - Basic
 - Hydro Carbon



Wird kein Algorithmus ausgewählt und die Auswahl auf „deaktiviert“ gesetzt, wird keine molare Masse berechnet und die ausgegebene molare Masse ist null.

Festwert

Wird „Festwert“ ausgewählt, kann ein Festwert für die Dichte spezifiziert werden.

Basic-Algorithmus

Der Basic-Algorithmus ist geeignet für grundsätzlich brennbare Gase mit mit einer konstanten Zusammensetzung und einem geringen Anteil an Kohlenwasserstoffen. Dem Basic-Algorithmus liegt folgende Gleichung zugrunde, mit der für ideale Gase die molare Masse bestimmt werden kann

Bild 53

Formel Basic-Algorithmus

$$Mm = \frac{\kappa \cdot R \cdot T}{VOS^2}$$

Mm= Molare Masse
 κ = Adiabatenkoeffizient
 R = Universelle Gaskonstante
 T = Temperatur
 VOS = Schallgeschwindigkeit

Der Algorithmus benötigt als Eingabewert den Adiabatenkoeffizienten κ (Mittelwert).

Die Schallgeschwindigkeit kann vom FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter gemessen werden.

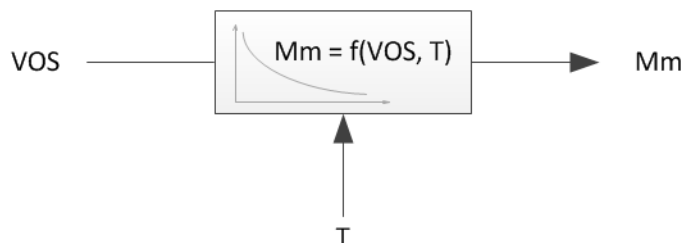
Der Algorithmus ist geeignet für alle idealen Gase bei Drücken < 5 bar mit gleichbleibender Gaszusammensetzung.

Hydro-Carbon-Algorithmus

Der Hydro-Carbon-Algorithmus ist geeignet für typische Kohlenwasserstoffgemische mit Anteil an inerten Gasen < 10 %. Auf Basis der Schallgeschwindigkeit wird unter der Annahme eines typischen Kohlenwasserstoffgemisches die molare Masse berechnet. Dabei können Änderungen der Zusammensetzung der Kohlenwasserstoffanteile berücksichtigt werden.

Bild 54

Formel Hydro-Carbon-Algorithmus



8.5.3.4 Berechnung der Dichte

Wenn der Basic-Algorithmus oder der Hydro-Carbon-Algorithmus gewählt wird, wird die Dichte in einem separaten Schritt entsprechend der Realgasgleichung berechnet:

Bild 55 Berechnung der Dichte

$$\rho_{ac} = \frac{p_{ac} \cdot Mm}{z_{ac} \cdot R_0 \cdot T_{ac}}$$

ρ_{ac} = Dichte bei Betriebsbedingungen
 p_{ac} = Druck bei Betriebsbedingungen
 Mm = Molare Masse
 z_{ac} = Kompressibilitätszahl bei Betriebsbedingungen
 R_0 = Universelle Gaskonstante
 T_{ac} = Temperatur bei Betriebsbedingungen

8.5.4 Installation

Abmessungen der Bauteile



Die Abmessungen der Bauteile können aus dem Report übernommen werden, der bei der Montage erzeugt wurde.

- Für Installationen mit Kugelhahn den Schieberegler „Der Pfad ist wechselfähig“ auf „Yes“ setzen.

Bild 56 Installationsparameter

- Die während der Montage ermittelten Maße eintragen:
 - Wandstärke w, Umfang U
→ S. 58, §6.7.2 für durchstrahlende Versionen und → S. 60, §6.7.3 für die Lanzenversion
 - Stutzenlänge D1; bei durchstrahlenden Versionen auch die Länge des zweiten Stutzens D2, → S. 61, §6.7.4
 - Dichtungsstärke S, Länge Kugelhahn VL → S. 66, §6.8
- Auf „Berechne Sondenabstand“ klicken.
Der Sondenabstand wird berechnet.
- Auf „Berechne Parameterwerte“ klicken.
Die Parameterwerte werden berechnet.

8.5.5 Fertigstellen

Fertigstellen

- Wenn gewünscht, die Ereignisübersicht zurücksetzen.

Reports erstellen

- Einen Parameterreport erstellen und diesen mit der Auslieferdokumentation archivieren.

8.6 Funktionalitäts- und Plausibilitätsprüfungen

Nach der Inbetriebnahme den FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter wieder an das übergeordnete System anschließen.

**WARNUNG: Elektrische Gefährdung**

Falsche Verkabelung kann zu ernsthaften Verletzungen, Gerätestörungen oder Ausfall des Messsystems führen.

- Bei allen Installationsarbeiten die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise in → S. 13, §2 beachten.
- Geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren ergreifen.

Nach Abschluss der Inbetriebnahme mit der Bediensoftware FLOWgate™ wird empfohlen, die Funktionalität und Plausibilität der Kommunikation mit DCS oder SCADA zu überprüfen. Für eine solche Prüfung empfiehlt sich die Verwendung der für den FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter geltenden MODBUS-Spezifikation „Technical Bulletin“.



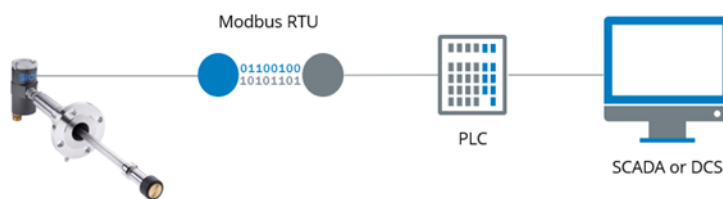
Weitere Informationen siehe die zusätzliche MODBUS-Spezifikation.
Die MODBUS-Spezifikation ist auf www.endress.com zum Download verfügbar.

Die MODBUS-Spezifikation spezifiziert die elektrische Schnittstelle und die serielle Kommunikation auf Basis des MODBUS-Protokolls des FLOWSIC100 Flare-XT Transmitters.

Eine Funktions- und Plausibilitätsprüfung ist immer mit der Anwenderebene „Gast“ möglich.

Bild 57

Beispiel für serielle Kommunikation mit einem SCADA oder DCS



FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

Der FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter unterstützt den MODBUS RTU-Übertragungsmodus.

**Werkseinstellung der RS485-Schnittstelle:**

- Protokoll: Modbus RTU
- Übertragungsrate: 57600 Baud
- MODBUS-Adresse: 1
- Datenformat: 8 Datenbit, N (keine Parität), 1 Stopbit

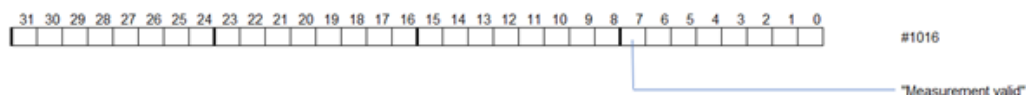
8.6.1 Gerätestatus prüfen

Register #1016 enthält eine Vielzahl von Informationen, die den aktuellen Gerätestatus repräsentieren.

Der Gerätestatus des FLOWSIC100 Flare-XT Transmitters hat nach der Inbetriebnahme den Status „Messung gültig“. Dies gilt, wenn Bit 7 von Register #1016 „1“ ist.

Bild 58

Register #1016, Bit 7



Wenn der Status „Messung gültig“ nicht erreicht wird, muss die mögliche Ursache bestimmt werden. Technical Bulletin MODBUS enthält eine detaillierte Erklärung von Register #1016, die bei der Fehlerbeseitigung hilfreich ist. Ein Übergang zum Betrieb ohne Status „Messung gültig“ wird nicht empfohlen.

8.6.2 Überblick über die wichtigsten gemessenen und berechneten Werte

8.6.2.1 Messwerte

Der FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter liefert die folgenden Messwerte:

- Gasgeschwindigkeit
- Ist-Volumen
- Schallgeschwindigkeit

Beim Systemcheck können diese Messwerte nun ausgewertet und auf Plausibilität bezüglich der herrschenden Prozess- und Anwendungsbedingungen überprüft werden. Die folgenden Register sind dafür wichtig.

Tabelle 9

Register für Messwerte

Register	Beschreibung	Einheit
Metrisch		
#1000	Volumenstrom i.B.	m ³ / h
#1002	Gasgeschwindigkeit	m / h
#1004	Schallgeschwindigkeit	m / h
Imperial		
#1500	Volumenstrom i.B.	ft ³ / h
#1502	Gasgeschwindigkeit	ft / s
#1504	Schallgeschwindigkeit	ft / s

8.6.2.2 Errechnete Werte

Der FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter errechnet die folgenden Werte auf Basis der Messwerte:

- Standardvolumen mit optionaler p- und T-Live-Eingangsanzeige
- Massenstrom
- Molare Masse
- Dichte

Beim Systemcheck können diese berechneten Werte nun ausgewertet und auf Plausibilität bezüglich der herrschenden Prozess- und Anwendungsbedingungen überprüft werden. Die folgenden Register sind dafür wichtig.

Tabelle 10 Standardvolumen

Register	Beschreibung	Einheit
Metrisch		
#1121	Verwendete Ist-Temperatur	m ³ / h
#1123	Verwendeter Ist-Druck	m ³ / h
#1133	Volumenstrom i.N	m ³ / h
Imperial		
#1506	Verwendete Ist-Temperatur	°F
#1508	Verwendeter Ist-Druck	Psi (a)
#1534	Volumenstrom i.N	scfh

Massenstrom

Berechnung, siehe → S. 98, §8.5.3.

Tabelle 11 Massenstrom

Register	Beschreibung	Einheit
Metrisch		
#1119	Massenstrom	kg / h
Imperial		
#1526	Massenstrom	lb / h

Molare Masse

Die molare Masse wird mit dem verwendeten Algorithmus berechnet, entweder Basic oder Hydro-Carbon oder als einfacher Festwert, → S. 100, §8.5.3.3.

Register	Beschreibung	Einheit
Metrisch		
#1065	Molare Masse (errechnet)	g / mol
Imperial		
#1528	Molare Masse (errechnet)	lb / lbmol

Dichte

Berechnung, siehe → S. 101, §8.5.3.4.

Die Dichte im Betriebszustand ist notwendig für die Berechnung der Reynoldszahl in der Linearisierung und die Berechnung des Massenstroms. Dies kann entweder sein:

- Festwert
- Errechneter Wert

Register	Beschreibung	Einheit
#1071	Ist-Dichte	kg / m ³

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

9 Instandhaltung

Sicherheitshinweise

Allgemeines

Routinekontrollen

Reinigung

9.1 Sicherheitshinweise

**WARNUNG: Gefahr durch unsachgemäße Wartungsarbeiten**

Nach allen Wartungsarbeiten sicherstellen, dass sich das gesamte Messsystem und evtl. verbautes Zubehör in einem sicheren Zustand befinden.

9.2 Allgemeines

Instandhaltungsstrategie

Der FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter benötigt wie jedes elektronische Messsystem planmäßige Pflege. Regelmäßige Kontrollen und die Einhaltung der vorgesehenen Wartungsintervalle können die Systemstandzeit erheblich verlängern und sichern entscheidend die Zuverlässigkeit der Messung.

Bedingt durch Messprinzip und Systemaufbau benötigt der FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter trotz des üblicherweise rauen Feldeinsatzes nur einen geringen Wartungsaufwand.

Wartungsarbeiten

Die durchzuführenden Arbeiten beschränken sich auf Routinekontrollen und die Reinigung der Oberflächen der Sende-/Empfangseinheiten.

Wartungsintervalle

Das Wartungsintervall ist von den konkreten Anlagenparametern wie Fahrweise, Gaszusammensetzung, Gastemperatur und -feuchte sowie den Umgebungsbedingungen abhängig. Standardmäßig ist die Vorgabe des Herstellers, dass bei Einhalten eines Verifikationsintervalls von einem Jahr die Messung im Rahmen der Herstellerspezifikationen sichergestellt wird.

Die jeweils vor Ort durchgeführten Arbeiten und deren Ausführung sind vom Betreiber in einem Wartungshandbuch zu dokumentieren.

Wartungsvertrag

Turnusmäßige Wartungsarbeiten können vom Anlagenbetreiber gemäß dem Service-Handbuch durchgeführt werden, wenn er ein offizielles Endress+Hauser Servicetraining für den FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter wahrgenommen hat. Hierfür darf nur qualifiziertes Personal nach → S. 22, §2.5 beauftragt werden. Auf Wunsch können sämtliche Wartungsarbeiten auch vom Endress+Hauser Service oder von autorisierten Servicestützpunkten übernommen werden. Reparaturen werden von Spezialisten soweit möglich vor Ort durchgeführt.

9.3 Routinekontrollen

Die Bediensoftware FLOWgate™ bietet eine nutzerfreundliche Möglichkeit zur Durchführung von Routinekontrollen.

9.3.1 Überprüfung des Gerätestatus

- Den Gerätestatus prüfen.

Tabelle 12 Signalisierung des Gerätestatus in FLOWgate™

Status	Beschreibung
	Normaler Betrieb, es liegen weder Warnungen noch Fehler vor
	Gerätestatus Warnung: Im Gerät liegt mindestens eine Warnung vor, der Messwert ist gültig.
	Gerätestatus Fehler: Im Gerät liegt mindestens ein Fehler vor, der Messwert ist ungültig.

- Wenn Warnungen, oder Fehler vorliegen, auf das Symbol in der Statusleiste klicken. Die aktuelle Statusübersicht wird geöffnet und zeigt Details und Hinweise zur weiteren Vorgehensweise an.

9.3.2 Vergleich von theoretischer und gemessener Schallgeschwindigkeit

Eines der wichtigsten Kriterien für den korrekten Betrieb eines Ultraschall-Gasdurchflusszählers ist die Übereinstimmung zwischen der theoretischen Schallgeschwindigkeit, die für die tatsächliche Gaszusammensetzung, Temperatur und Druck berechnet wird, und der vom Ultraschall-Gasdurchflusszähler gemessenen Schallgeschwindigkeit.

Der in der Bediensoftware FLOWgate™ zur Verfügung stehende Schallgeschwindigkeitsrechner (SOS Rechner) berechnet eine theoretische SOS für eine spezifische Gaszusammensetzung bei spezifizierten Temperatur- und Druckwerten. Die Berechnung von thermodynamischen Eigenschaften basiert wahlweise auf dem „GERG-2008“- oder „AGA10“-Algorithmus.

- 1 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter und FLOWgate™ miteinander verbinden, → S. 95, §8.3.
- 2 Im Menü „Diagnose“ den „SOS Rechner“ öffnen.

Bild 59 SOS Rechner



- 3 Gaszusammensetzung wählen und über „Anwenden“ bestätigen. Die Gaszusammensetzung kann manuell eingetragen oder als Datei geladen werden.
- 4 Aktuelle Prozessbedingungen eintragen und „SOS berechnen“ wählen.
- 5 Die errechnete Schallgeschwindigkeit mit dem Messwert vergleichen.

Bild 60 Vergleichen der Schallgeschwindigkeit

Process Conditions

23

°C

Use device value

21

°C

Use user input

1

bar(a)

Use device value

1

bar(a)

Use user input

Calculate SOS

Results

Compressibility

0.9997

m/s

Speed of Sound (calculated)

345.111

%

Deviation

0.04

Deviations Per Path

Path	SOS meas. [m/s]	SOS calc. [m/s]	Deviation [%]
Global	345.284	345.11	0.05%
P1	345.284	0.00	-

9.4 **Reinigung**

Reinigung der Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT

- ▶ Die Oberflächen der Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT nur mit einem feuchten Tuch reinigen.
- ▶ Zur Reinigung nur Materialien verwenden, die die Oberfläche der Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT nicht beschädigen.
- ▶ Zur Reinigung keine Lösungsmittel verwenden.

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

10 Störungsbehebung

Erkennen von Störungen
Kundendienst kontaktieren
Diagnose-Session erstellen

10.1 Erkennen von Störungen

Jede Veränderung gegenüber dem Normalbetrieb ist ein ernstzunehmender Hinweis auf eine Funktionsbeeinträchtigung. Dazu gehören unter anderem:

- starkes Driften der Messergebnisse,
- erhöhte Leistungsaufnahme,
- erhöhte Temperatur von Systemteilen,
- das Ansprechen von Überwachungseinrichtungen,
- Geruchs- oder Rauchentwicklung,
- Ausfall eines Messpfades.



WICHTIG:

Wenn ein Messpfad ausfällt, gehen Sie folgendermaßen vor:

- ▶ Die Sende-/Empfangeinheiten zurückziehen und durch Schließen des Kugelhahns vom Prozess trennen, → S. 81, §6.9.
- ▶ Den Endress+Hauser Service kontaktieren.

10.2 Kundendienst kontaktieren



Bei Störungen, die Sie nicht selbst beheben können, kontaktieren Sie bitte den Endress+Hauser Kundendienst.

Damit der Kundendienst aufgetretene Störungen besser nachvollziehen kann, besteht die Möglichkeit, mit der Bediensoftware FLOWgate™ eine Diagnosedatei zu erstellen und dem Kundendienst bereitzustellen, → S. 110, §10.3.

10.3 Diagnose-Session erstellen

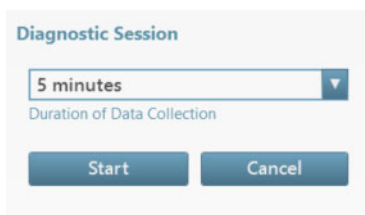


Wenn Sie eine Diagnose-Session mit FLOWgate™ erstellen wollen, schließen Sie erst das Gerät an, wie in → S. 95, §8.3 beschrieben.

- 1 Zum Erstellen einer Diagnose-Session auf das Icon  in der Werkzeugleiste klicken.
- 2 Die gewünschte Aufnahmedauer auswählen.
Es wird empfohlen, eine Aufnahmedauer von mindestens 5 Minuten zu wählen.

Bild 61

Aufzeichnungsdauer für Diagnose-Session



- 3 Um mit der Aufzeichnung zu beginnen, auf „Start“ klicken.
Wenn die Diagnose-Session erfolgreich erstellt werden konnte, erscheint folgende Meldung mit dem momentanen Speicherort der Aufzeichnung.

Bild 62

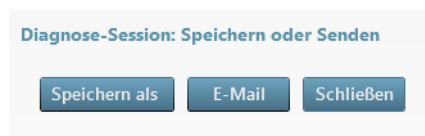
Diagnoseaufzeichnung abgeschlossen



- 4 Um die Meldung zu bestätigen, auf „OK“ klicken.
- 5 Den Speicherort für die Diagnose-Session auswählen:
 - Um die Datei am Standard-Speicherort zu belassen, auf „Schließen“ klicken.
 - Um einen Speicherort für die Diagnoseaufzeichnung zu wählen, auf „Speichern als“ klicken.
 - Um die Datei per E-Mail zu versenden, auf „E-Mail“ klicken. Die Datei wird an eine E-Mail angehängt, wenn ein E-Mail Client verfügbar ist.

Bild 63

Diagnose-Session speichern



Die Diagnose-Sessions werden als Dateien mit der Endung .sfgsession abgelegt. Standardmäßig werden die Dateien abgelegt unter:
C:\Users\Public\Documents\SICK\FLOWgate
Der Ablageordner wird mit Gerätetyp und Seriennummer des Geräts benannt.

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

11 Außerbetriebnahme

Sicherheitshinweise zur Außerbetriebnahme

Rücksendung

Hinweise zur Entsorgung

11.1 **Sicherheitshinweise zur Außerbetriebnahme**

Stellen Sie sicher, dass alle Sicherheitshinweise eingehalten werden: → S. 13, §2 „Zu Ihrer Sicherheit“

11.2 **Rücksendung**

11.2.1 **Ansprechpartner**

Bitte setzen Sie sich mit Ihrer zuständigen Endress+Hauser Vertretung zur Unterstützung in Verbindung.

11.2.2 **Verpackung**

Sicherstellen, dass der FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter während des Transports nicht beschädigt werden kann.

11.3 **Hinweise zur Entsorgung**

11.3.1 **Werkstoffe**

- Der FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter besteht hauptsächlich aus Stahl, Aluminium und Kunststoffen.
- Es enthält keine giftigen, radioaktiven oder umweltschädlichen Stoffe.
- Stoffe aus der Rohrleitung können möglicherweise in die Dichtungen eindringen oder sich darauf ablagern.

11.3.2 **Entsorgung**

- ▶ Elektronische Bauteile als Elektronikschrott entsorgen.
- ▶ Überprüfen, welche Werkstoffe, die mit der Rohrleitung in Berührung gekommen sind, als Sondermüll entsorgt werden müssen.

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

12 Technische Daten

Technische Daten FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter

Applikationsbewertungsblatt (Beispiel)

Anwendungen des FLOW SIC100 Flare-XT Transmitters in regulierter Umgebung

Applikationsgrenzen

Derating der Druckfestigkeit

Maßzeichnungen

12.1

Technische Daten FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter**WICHTIG:**

Die genauen Gerätespezifikationen und Leistungsdaten des Produkts können abweichen und sind abhängig von der jeweiligen Applikation und Kundenspezifikation. Es gelten ausschließlich die messtechnischen Parameter, die im Applikationsbewertungsblatt beschrieben sind.

Wenn die Auslieferdokumentation Ihres FLOWSIC100 Flare-XT Transmitters kein Applikationsbewertungsblatt enthält, wenden Sie sich bitte an Ihren Endress+Hauser Partner!

Beispiel für ein Applikationsbewertungsblatt: → S. 122, §12.2

Tabelle 13 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter (FLSE100-XT)

Messparameter	
Messwerte	Massenstrom, Volumenstrom i.N., Volumenstrom i.B (Betriebszustand), Molekulargewicht, Gasgeschwindigkeit, Schallgeschwindigkeit
Anzahl Messpfade	1 Pfad
Rohrinnenweite	1-Pfad-Messung: 4 " ... 86 " Andere Nennweiten auf Anfrage
Messprinzip	Ultraschall-Laufzeitdifferenzmessung, ASC-Technology
Messmedium	Erdgas, typisches Fackelgas
Messbereiche ¹⁾	0,03 m/s ... 120 m/s
Wiederholpräzision	gem. ISO 5725-1; JCGM 200:2012): < 0,5 % bezogen auf den Messwert im Bereich ≥ 1 m/s
Auflösung	(gem. JCGM 200:2012): + 0,001 m/s
Messunsicherheit ^{1), 2), 3)}	Volumenstrom i. B. 2 % ... 5 % Bezogen auf den Messwert mit Ultraschalltechnologie (im Bereich $\geq 0,3$ m/s bis Messbereichsendwert)
	Massenstrom 2.5 % ... 5.5 % Bezogen auf den Messwert mit Ultraschalltechnologie (im Bereich $\geq 0,3$ m/s bis Messbereichsendwert)
Messunsicherheit ASC-Technology ^{1), 2), 4)}	Volumenstrom i. B.: 1 % ... 8 %
Auflösung	+ 0,001 m/s
Stromversorgung	
Stromversorgung	20...28 V DC ⁵⁾
Strom	0,04 A (bei 24 V DC)
	Es ist mit einem höherem Einschaltstrom zu rechnen (500 mA). 1 W
Eingänge/Ausgänge	
Digitale Datenschnittstellen	1 x RS485 (MODBUS RTU), optisch isoliert
Zulassungen	
Konformitäten	ATEX: 2014/34/EU EMC: 2014/30/EU PED: 2014/68/EU CPA: JIG1030-2007 PCEC: GB 3836.1-2010, GB 3836.2-2010, GB 3836.3-2010, GB 3836.4-2010
Ex-Zulassungen	ATEX, IECEx, NEC/CEC (US/CA)
Zertifikatsnummern	IECEx: IECEx TUN 09.0015X, IECEx TUN 0.0016X ATEX: TÜV 09 ATEX 555321 X, TÜV 09 ATEX 554975 X cCSAus: 2161697

Tabelle 13 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter (FLSE100-XT)

Umgebungsbedingungen	
Umgebungsfeuchte	≤ 95 % relative Luftfeuchte
Temperaturbereich	Zündgruppe IIC T4: -40 °C ... +70 °C -50 °C ... +70 °C (optional)
	Zündgruppe IIC T6: -40 °C ... +55 °C -50 °C ... +55 °C (optional)
Lagertemperatur	-40 °C ... +70 °C -50 °C ... +70 °C (optional)
Schutzart	IP66/67 gemäß IEC 60529, Type 4 nach UL50E
Abmessungen	
Abmessungen (B x H x T)	Details siehe Maßzeichnungen

- 1) Abhängig von den Applikationsbedingungen wie Gaszusammensetzung, Prozesstemperatur, Gerätetyp, Rohrdurchmesser, etc.
Für Massenstrom zusätzlich Auswahl und Parametrierung des Umwertealgorithmus sowie Unsicherheit der Druck- und Temperatursensorik.
Bewertung durch Endress+Hauser erforderlich.
- 2) Bei voll ausgebildetem turbulentem Strömungsprofil. Typischerweise werden stromaufwärts 20 D gerade Rohrstrecke und stromabwärts 5 D gerade Rohrstrecke benötigt.
- 3) Unterhalb einer spezifischen Grenzreynoldszahl werden für die angegebenen Genauigkeiten nur Laufzeiteffekte und Geometrieunsicherheiten berücksichtigt, wobei Beiträge aus dem Strömungsprofil ausgeschlossen werden.
- 4) Zusätzliche Messunsicherheit. Im Bereich von 100 % ... 130 % der zuletzt gemessenen Gasgeschwindigkeit mit Ultraschall-Laufzeitdifferenzmessung.
- 5) Eine ausreichende Versorgungsspannung an den Eingangsklemmen der FLSE100-XT sicherstellen. Wenn die minimal zulässige Grenze unterschritten wird, ist die Performance der Sende-/Empfangseinheiten eingeschränkt. Bei der Auslegung der Spannungsversorgung und des Kabelquerschnitts ist die gesamte Leitungslänge, zwischen Spannungsversorgung und FLSE100-XT zu beachten, siehe auch → S. 86, §7.3.

12.1.1 **F1F-S**

Tabelle 14 Technische Daten F1F-S

Messbedingungen	
Betriebsdruck ¹⁾	CL150 Geräteflansch: 20 bar (g)
	PN25 Geräteflansch (optional): 20 bar (g)
	CL300 Geräteflansch (optional): 20 bar (g)
Gastemperatur	-196 °C ... +280 °C
Ex-Zulassungen	
IECEX	Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb Ex ia IIC T6...T4 Ga
ATEX	II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga
NEC/CEC (US/CA)	Class I, Division 1, Group D, T4 Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Class I, Division 2, Group D, T4 Ex ec [ia Ga] IIA T4 Ga/Gc Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIA T4 Ga/Gc Class I, Division 1, Groups C, D, T4 Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Class I, Division 2, Groups C, D, T4 Ex ec [ia Ga] IIB T4 Ga/Gc Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIB T4 Ga/Gc Class I, Division 1, Groups B, C, D, T6...T4 Ex db [ia Ga] IIB+H₂ T6...T4 Gb Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIB+H₂ T6...T4 Gb Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T6...T4 Ex ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc
Installation	
Gewicht	≤ 12 kg (Sensorpaar)

¹⁾ Temperaturabhängig, Details siehe → S. 126, §12.5 → „Derating der Druckfestigkeit“

12.1.2 **F1F-M**

Tabelle 15 Technische Daten F1F-M

Messbedingungen	
Betriebsdruck ¹⁾	CL150 Geräteflansch: 20 bar (g)
	PN25 Geräteflansch (optional): 20 bar (g)
	CL300 Geräteflansch (optional): 20 bar (g)
Gastemperatur	-196 °C ... +280 °C
Ex-Zulassungen	
IECEX	Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Ex db [Ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb Ex ia IIC T6...T4 Ga
ATEX	II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb II 1/2 G Ex db [Ia Ga] IIB T4 Ga/Gb II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga
NEC/CEC (US/CA)	Class I, Division 1, Group D, T4 Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Class I, Division 2, Group D, T4 Ex ec [ia Ga] IIA T4 Ga/Gc Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIA T4 Ga/Gc Class I, Division 1, Groups C, D, T4 Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Class I, Division 2, Groups C, D, T4 Ex ec [ia Ga] IIB T4 Ga/Gc Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIB T4 Ga/Gc Class I, Division 1, Groups B, C, D, T6...T4 Ex db [ia Ga] IIB+H ₂ T6...T4 Gb Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIB+H ₂ T6...T4 Gb Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T6...T4 Ex ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc
Installation	
Gewicht	≤ 12 kg (Sensorpaar)

¹⁾ Temperaturabhängig, Details siehe → S. 126, §12.5 → „Derating der Druckfestigkeit“

12.1.3 **F1F-H**

Tabelle 16 Technische Daten F1F-H

Messbedingungen	
Betriebsdruck ¹⁾	CL150 Geräteflansch: ATEX/IECEX: 20 bar(g) CSA: 16 bar(g)
	PN25 Geräteflansch (optional): ATEX/IECEX: 20 bar(g) CSA: 16 bar(g)
	CL300 Geräteflansch (optional): ATEX/IECEX: 20 bar(g) CSA: 16 bar(g)
Gastemperatur	-70 °C ... +280 °C
Ex-Zulassungen	
IECEX	Ex db IIC T6...T4 Gb
ATEX	II 2 G Ex db IIC T6...T4 Gb
NEC/CEC (US/CA)	Class I, Division 1, Groups B, C, D, T6...T4 Ex db IIB+H ₂ T6...T4 Gb Class I, Zone 1, AEx db IIB+H ₂ T6...T4 Gb Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T6...T4 Ex ec IIC T6...T4 Gc Class I, Zone 2, AEx ec IIC T6...T4 Gc
Installation	
Gewicht	≤ 14 kg (Sensorpaar)

¹⁾ Temperaturabhängig, Details siehe → S. 126, §12.5 → „Derating der Druckfestigkeit“

12.1.4 **F1F-P**

Tabelle 17 Technische Daten F1F-P

Messbedingungen	
Betriebsdruck ¹⁾	CL150 Geräteflansch: 20 bar(g)
	PN25 Geräteflansch (optional): 20 bar(g)
	CL300 Geräteflansch (optional): 20 bar(g)
Gastemperatur	-196 °C ... +280 °C
Ex-Zulassungen	
IECEX	Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb
ATEX	II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb
NEC/CEC (US/CA)	Class I, Division 1, Group D, T4 Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Class I, Division 2, Group D, T4 Ex ec [ia Ga] IIA T4 Ga/Gc Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIA T4 Ga/Gc Class I, Division 1, Groups C, D, T4 Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Class I, Division 2, Groups C, D, T4 Ex ec [ia Ga] IIB T4 Ga/Gc Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIB T4 Ga/Gc Class I, Division 1, Groups B, C, D, T6...T4 Ex db [ia Ga] IIB+H₂ T6...T4 Gb Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIB+H₂ T6...T4 Gb Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T6...T4 Ex ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc
Installation	
Gewicht	≤ 10 kg

¹⁾ Temperaturabhängig, Details siehe → S. 126, § 12.5 → „Derating der Druckfestigkeit“

12.2 **Applikationsbewertungsblatt (Beispiel)**

Bild 64 Applikationsbewertungsblatt Seite 1 (Beispiel)

FLARE Gas Application Evaluation Datasheet
FLOWSIC100 Flare / FLOW SIC100 Flare-XT

General Information

Customer Data

Project Name	Example
Reference (CRM or SAP)	
TAG Name or Number	100F-XT_Core

Device Selection

Device Type	F1F-S
Nominal Pipe Width [inches]	16
Inner Diameter [inches]	15.25
Number of Paths	1
Installation Type	Instrument ¹
EX Zone	Zone IIc

¹ Flare gas measuring instrument, tapped installation or loose spool piece from SICK qualified supplier. Sensor integration on customer site.

Order Reference

PO Number	
Part Number	
Serial Number	

Process Data

Calculation basis: User-provided Parameters			
	min	norm	max
Pressure [bar]	1	1.2	1.2
Temperature [°C]	10	40	40
Speed of Sound [m/s]	345	380	430

Bild 65 Applikationsbewertungsblatt Seite 2 (Beispiel)

Project: Example | TAG Name or Number: 100F-XT_Core

Computed Results

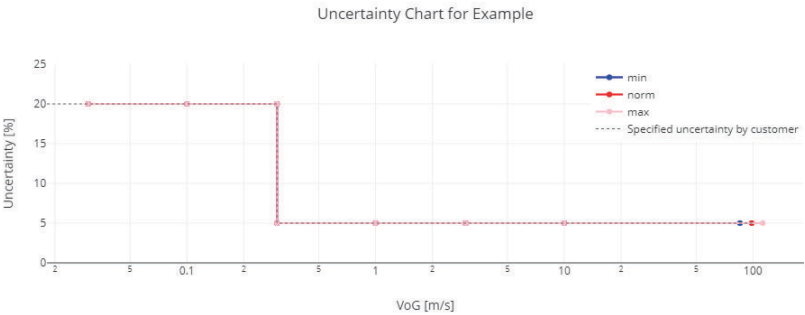
Calculated Flow Ranges

	min	norm	max
Max velocity Vmax [m/s]	85.3	98.5	112.7
Max flow rate Qmax [m³/h]	36,175	41,774	47,803

Measurement Uncertainties

VoG [m/s]	Flowrate [m³/h]	Measurement Uncertainty of Flow (2σ) [%]		
		min	norm	max
0.03	12.7	20	20	20
0.1	42.4	20	20	20
0.3	127.3	20	20	20
1	424.2	5	5	5
3	1,272.7	5	5	5
10	4,242.3	5	5	5
Vmax	Qmax	5	5	5

¹ For fully developed flow profiles; based on ultrasonic transit time measurement.



Software-Version

Frontend: 1.5.7, Backend: 0.5.10

Disclaimer

The application evaluation sheet is electronically valid without signature. It is valid for Flare gas applications in compliance with the requirements stated in the latest version of the operating instructions.

12.3 Anwendungen des FLOW SIC100 Flare-XT Transmitters in regulierter Umgebung

Das Gasdurchflussmessgerät kann bei Emissionsmessungen eingesetzt werden, die in einigen Rechtsordnungen einer oder mehreren Vorschriften unterliegen können. Die Einhaltung aller am Standort der Anlage geltenden Emissionsvorschriften bleibt in der Verantwortung des Eigentümers / Betreibers. Bei korrekter Auslegung und Anwendung erfüllt oder übertrifft die Ultraschall-Durchflusstechnologie von Endress+Hauser die meisten Leistungsanforderungen der Aufsichtsbehörden. Bitte wenden Sie sich an Ihre Endress+Hauser Vertretung, um sich über die richtige Lösung zur Fackelmessung zu erkundigen, die die derzeit geltenden behördlichen Anforderungen erfüllt.

12.4 Applikationsgrenzen

Bild 66 Exemplarische $V_{\max}$ von 1-Pfad-Durchstrahlern, abhängig von der Schallgeschwindigkeit (SOS)

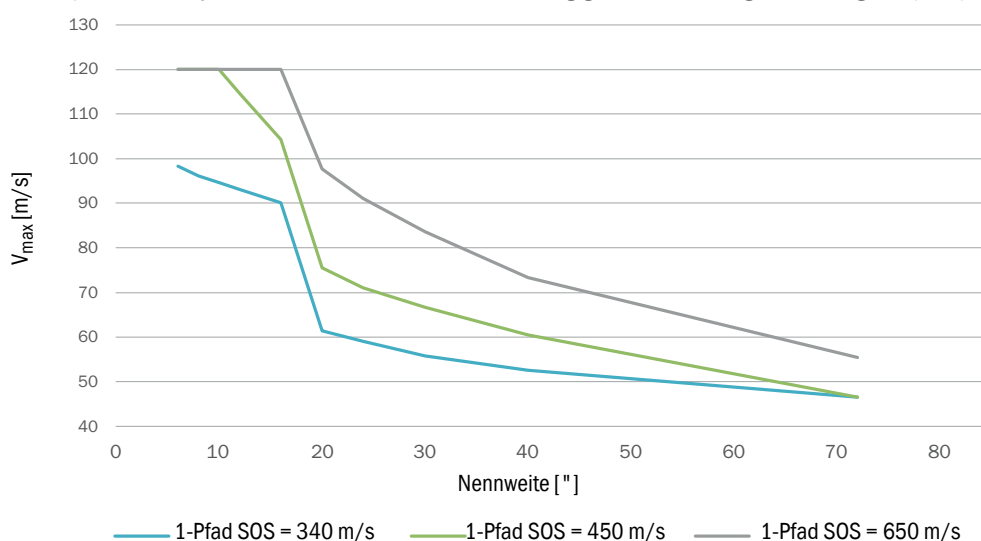


Bild 67 $V_{\min}$ bei 20 % Unsicherheit von 1-Pfad-Lösungen abhängig von der Schallgeschwindigkeit (SOS)

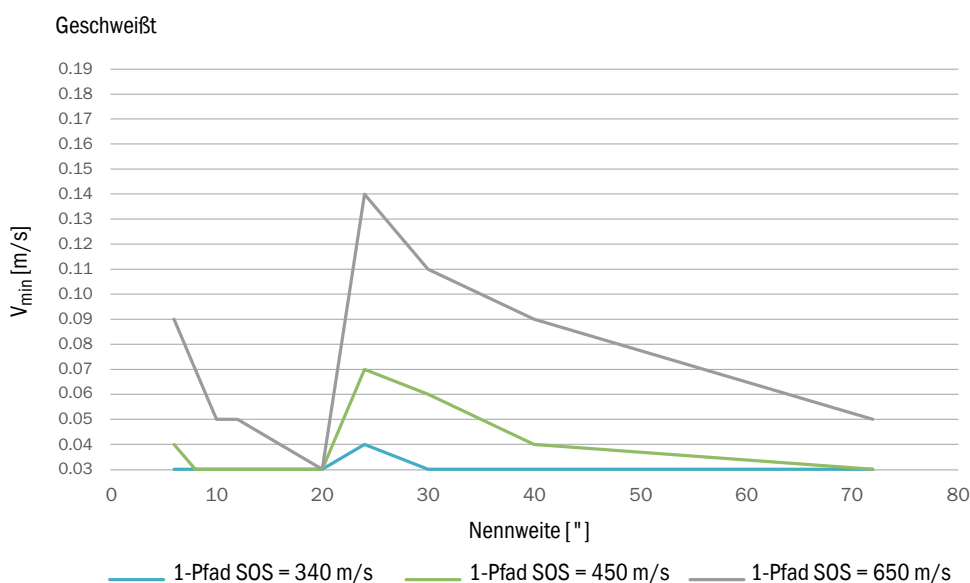
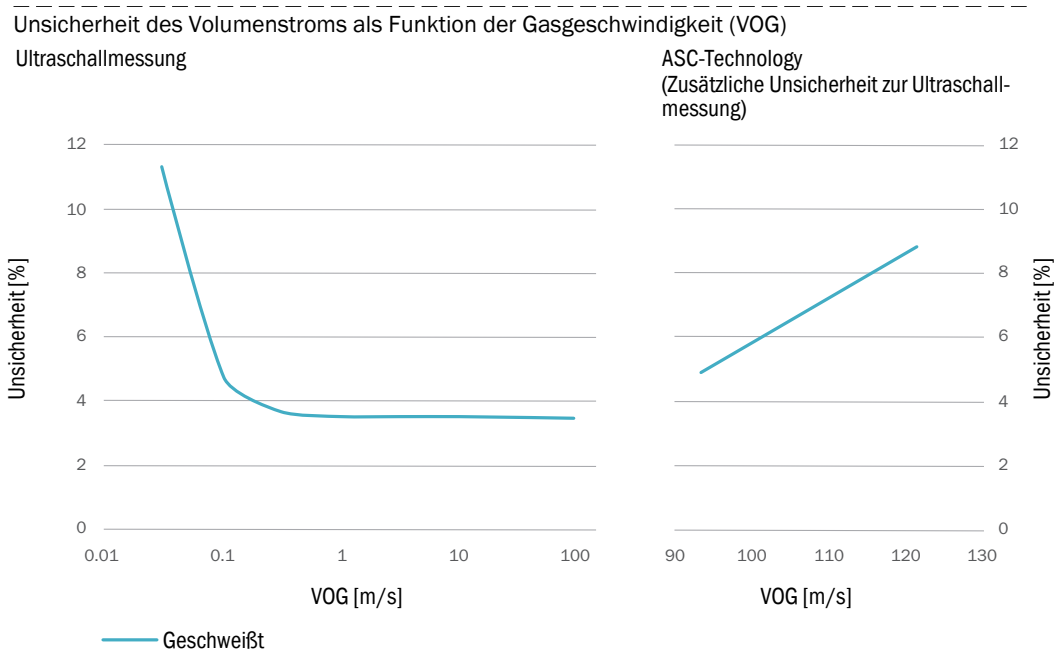


Bild 68



Die exemplarische Unsicherheitsaussage nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement): ISO/IEC Guide 98-3:2008-09 zeigt ein F1F-S in 1-Pfad, 16" Nennweite und setzt eine Gastemperatur von 20 °C, Umgebungsdruck und ein typisches Molekulargewicht von größer als 27 g/mol voraus.

12.5

Derating der Druckfestigkeit**WICHTIG:**

Die Diagramme gelten für die Standardvarianten der Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT. Abweichungen bei anderen Ausführungen sind möglich. Es sind die auf den Typenschildern der Geräte abgebildeten maximal zulässigen Designwerte zu beachten.

Bild 69

F1F-S/-M

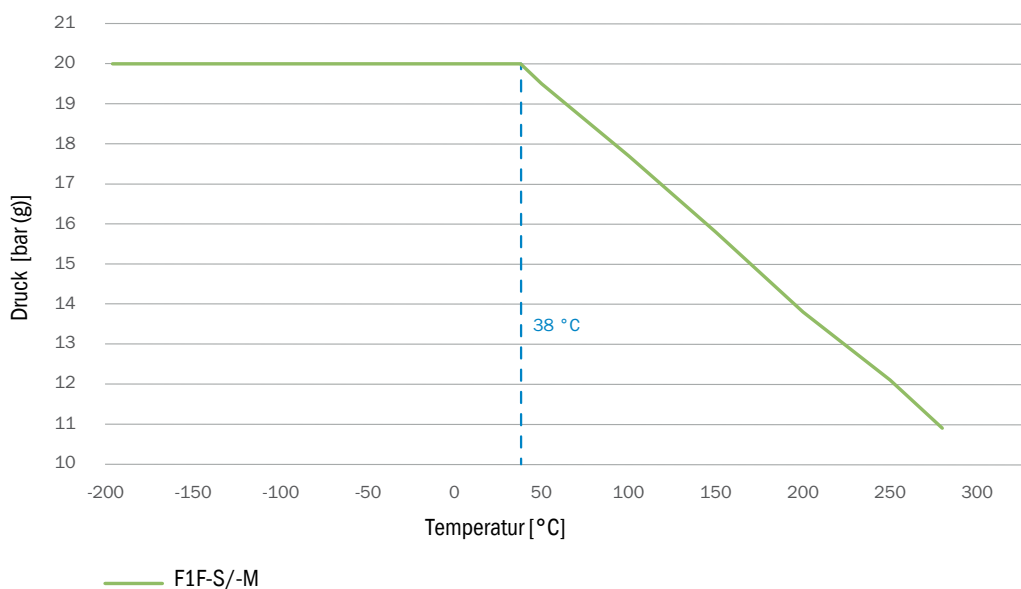


Bild 70

F1F-H ATEX/CSA

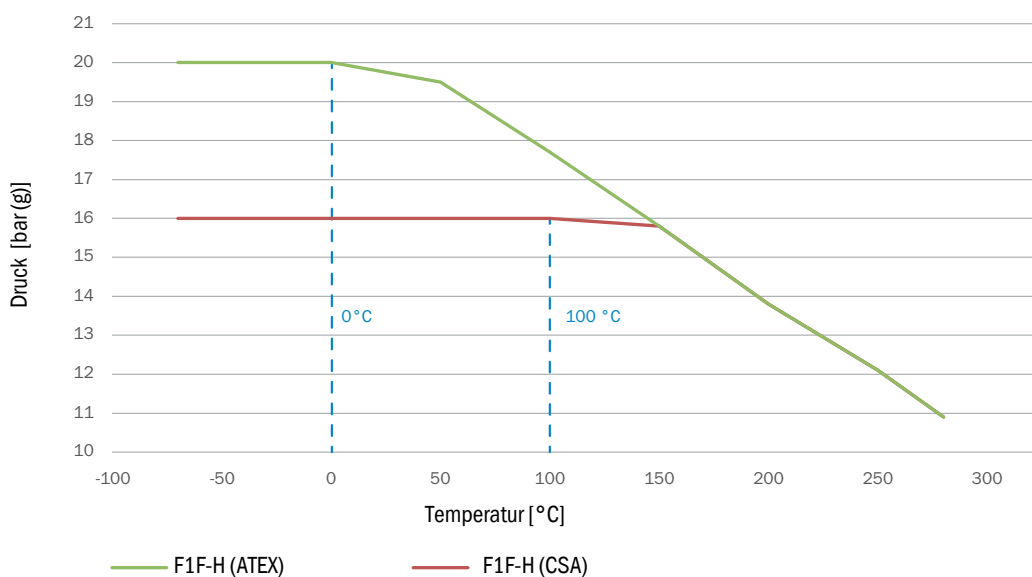
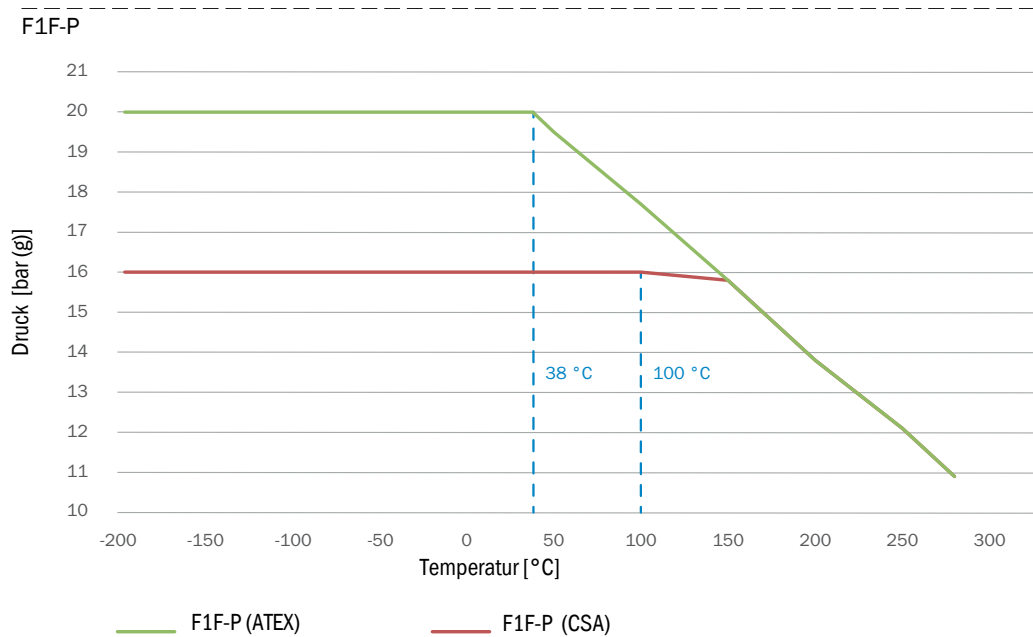


Bild 71



12.6 **Maßzeichnungen**

12.6.1 **Maßzeichnungen Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT**
Abmessungen für F1F-S/-M/-H CL150, 2"

Bild 72 F1F-S/-M/-H

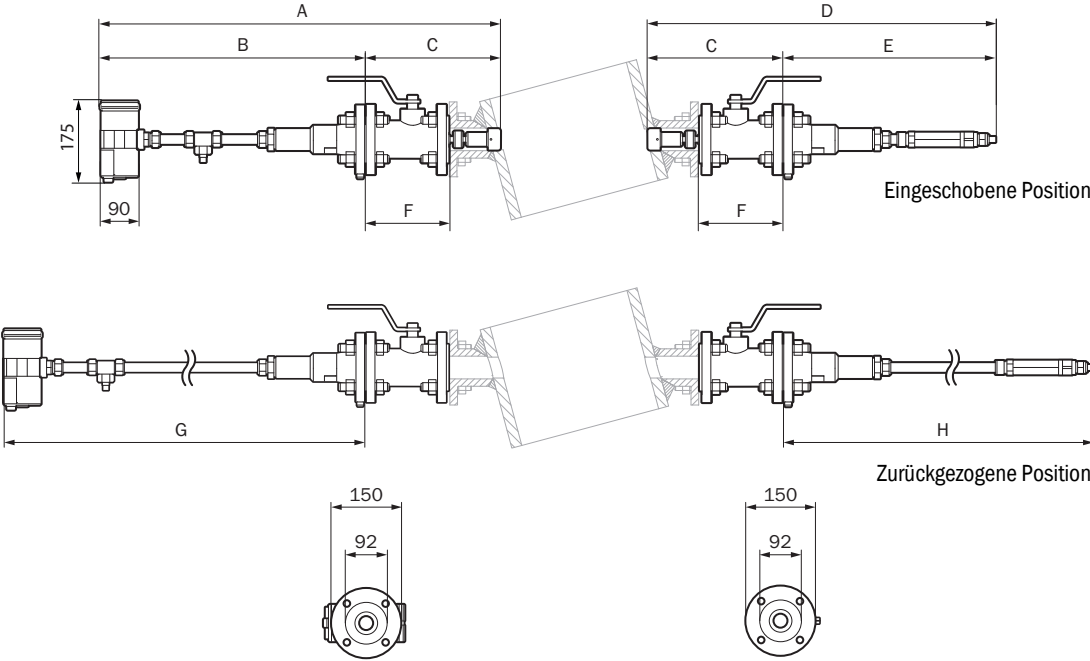


Tabelle 18 Verlängerte Version

FLSE100-XT	Abmessungen verlängerte Version							
	A	B	C	D	E	F	G	H
F1F-S	983	583	400	871	471	178	1055.5	944
F1F-M	980	582	398	869	471	178	984	873
F1F-H	846	448	398	919	518	178	851	917

Tabelle 19 Kompaktversion

FLSE100-XT	Abmessungen Kompaktversion							
	A	B	C	D	E	F	G	H
F1F-S	883	583	300	771	471	178	955.5	844
F1F-M	880	582	298	769	471	178	884	773
F1F-H	746	448	298	819	518	178	751.5	817

Abmessungen für F1F-P, CL150, 2" und 3"

Bild 73

F1F-P

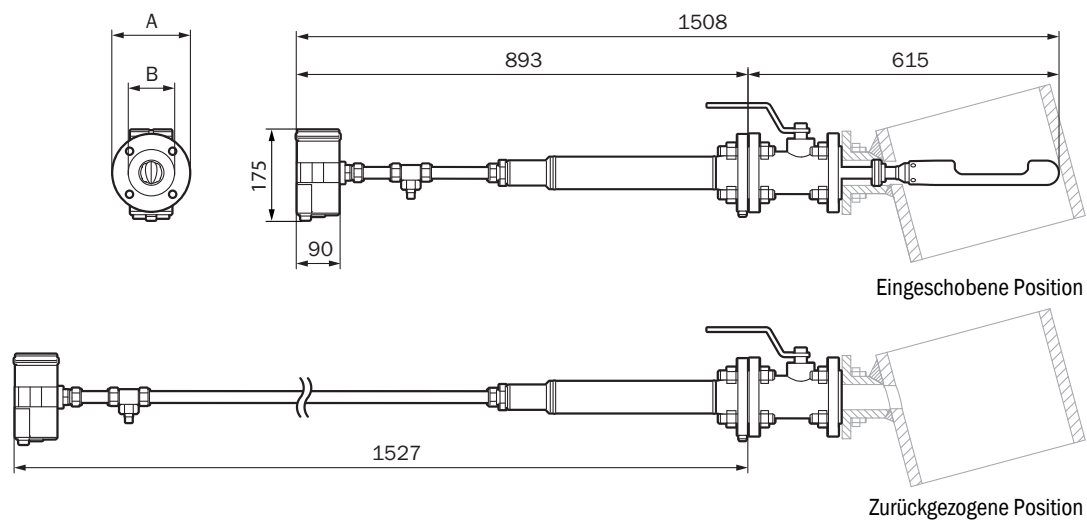


Tabelle 20

Abmessungen Wechselstutzen F1F-P

F1F-P		
	A	B
2"	150	92
3"	190,6	127

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

13 Ersatzteile

Empfohlene Ersatzteile Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT

13.1

Empfohlene Ersatzteile Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT

Best.-Nr.	Beschreibung	1 ¹⁾	2 ²⁾
2108048	Montagesatz ANSI150 2Z SS ET	X	X
2108049	Montagesatz ANSI300 2Z SS ET	X	X
2108050	Montagesatz DN50 PN16 M16 SS ET	X	X
2107288	Ersatzdeckel für Aluminium EXD M20 Gehäuse Inhalt: Deckel, Deckelsicherung, Deckelisolierung, O-Ring, Federring, Schrauben, Montagepaste, Verschlussstopfen		X
2107289	Ersatzdeckel für Edelstahl EXD M20 Gehäuse Inhalt: Deckel, Deckelsicherung, Deckelisolierung, O-Ring, Federring, Schrauben, Montagepaste, Verschlussstopfen		X
2110151	Ersatzdeckel für Aluminium EXD NPT Gehäuse Inhalt: Deckel, Deckelsicherung, Deckelisolierung, O-Ring, Federring, Schrauben, Montagepaste, Verschlussstopfen		X
2110152	Ersatzdeckel für Edelstahl EXD NPT Gehäuse Inhalt: Deckel, Deckelsicherung, Deckelisolierung, O-Ring, Federring, Schrauben, Montagepaste, Verschlussstopfen		X

1) Empfohlene Ersatzteile für die Inbetriebnahme

2) Empfohlene Ersatzteile für den 2-Jahres-Betrieb

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

14 Zubehör (optional)

Zubehör Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT



Weitere Zubehörteile (Kabelverschraubungen, Kugelhähne, Stutzen etc.) sind auf Anfrage bei Endress+Hauser erhältlich

14.1

Zubehör Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT

Best.-Nr.	Beschreibung
2105581	Wetter-/Sonnenschutzhaube für Elektronik des aktiven Ultraschallsensors
2108210	Entlüftungs- /Ablassventil für Ultraschallsensor
6030669	MEPA Schnittstellen-Set RS485/USB (Adapter, USB-Kabel, Stecker)

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

15 Anhang

Konformitäten
Anschlussschemata
Typenschlüssel
Dichtungsmontage

15.1 Konformitäten



WICHTIG:

Die angewandten europäischen Normen und harmonisierten Normen sind in der geltenden Version der CE-Konformitätserklärung des Herstellers aufgeführt.

15.1.1 Konformitäten Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT

15.1.1.1 CE-Erklärung

Die Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT wurden entsprechend folgender EU-Richtlinien entwickelt, gebaut und getestet:

- ATEX-Richtlinie 2014/34/EU
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Die Konformität mit den vorstehenden Richtlinien wurde festgestellt und das Gerät entsprechend CE-gekennzeichnet.

15.1.1.2 Normenkompatibilität und Bauart-Zulassung

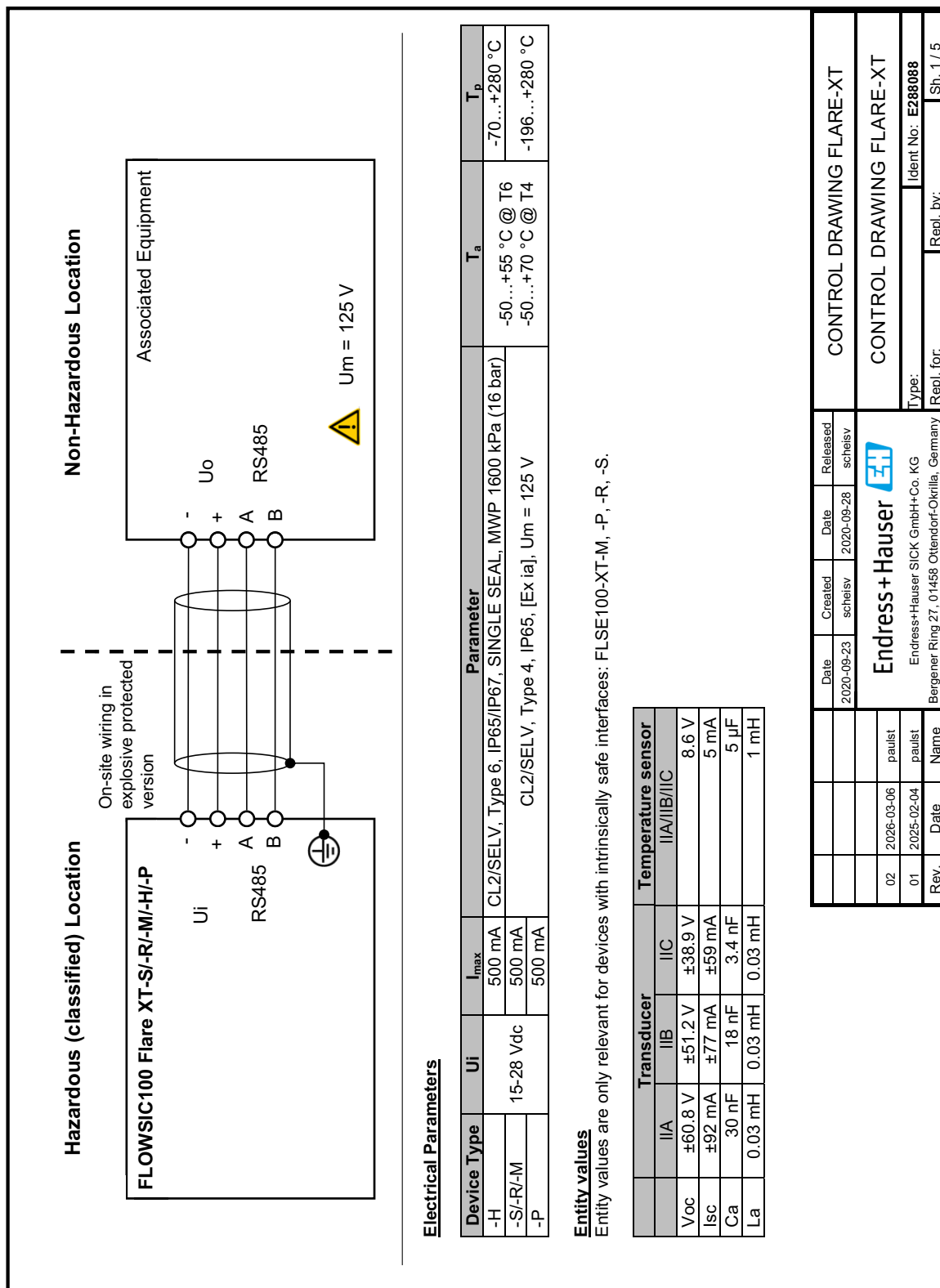
Die Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-XT sind konform zu den folgenden Normen, Standards oder Empfehlungen:

- CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-12
- CSA C22.2 No. 30-20
- CSA C22.2 No. 213-17 - Third Edition
- CAN/CSA C22.2 No. 60079-0:19
- CSA C22.2 No. 60079-1:16
- CAN/CSA-C22.2 No. 60079-11:14
- UL 61010-1, 3rd Edition (Rev. Apr 29, 2016)
- UL 1203 - Fourth Edition
- ANSI/UL 913-2018 Eighth Edition
- ANSI/UL 121201:2017 - Ninth Edition - Including revisions through July 30, 2025
- ANSI/UL 60079-0:2019 - Seventh Edition - Including revisions through APRIL 15, 2020
- ANSI/UL 60079-1 (Seventh Edition; Reprint with revisions through and including JANUARY 23, 2020)
- ANSI/UL 60079-11:2013 - Sixth Edition - Including revisions through January 25, 2023
- ANSI/ISA 12.27.01:2003
- CSA C22.2 No. 94.1-07 - First Edition
- CSA C22.2 No. 94.2-07 - First Edition
- CAN/CSA C22.2 No. 60079-7:16 + AMD1:2018 (R2021)
- UL 50E:2007 - First Edition
- UL 50 (Twelfth Edition)
- ANSI/UL 60079-7 (Fifth Edition)
- UL 60079-26:2017 - Third Edition
- CAN/CSA C22.2 No. 60079-26:16
- IEC 60079-0:2017, IEC 60079-1:2014, IEC 60079-7:2015,

- IEC 60079-11:2011 + Cor. 2012, IEC 60079-26:2014
- EN IEC 60079-0:2018/AC:2020-02, EN 60079-1:2014, EN 60079-7:2015/A1:2018, EN 60079-11:2012, 60079-26:2015
- EN 61326-1:2013 (Electrical equipment - EMC requirements)
- EN 60529: 1991/A1:2000/A2:2013 (IP)

Anschlussschemata

Anschlussschemata FLSE-XT (Seite 1 von 5)



Anschlussschemata FLSE-XT (Seite 2 von 5)

139

Anschlussschemata FLSE-XT (Seite 3 von 5)

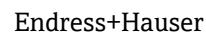
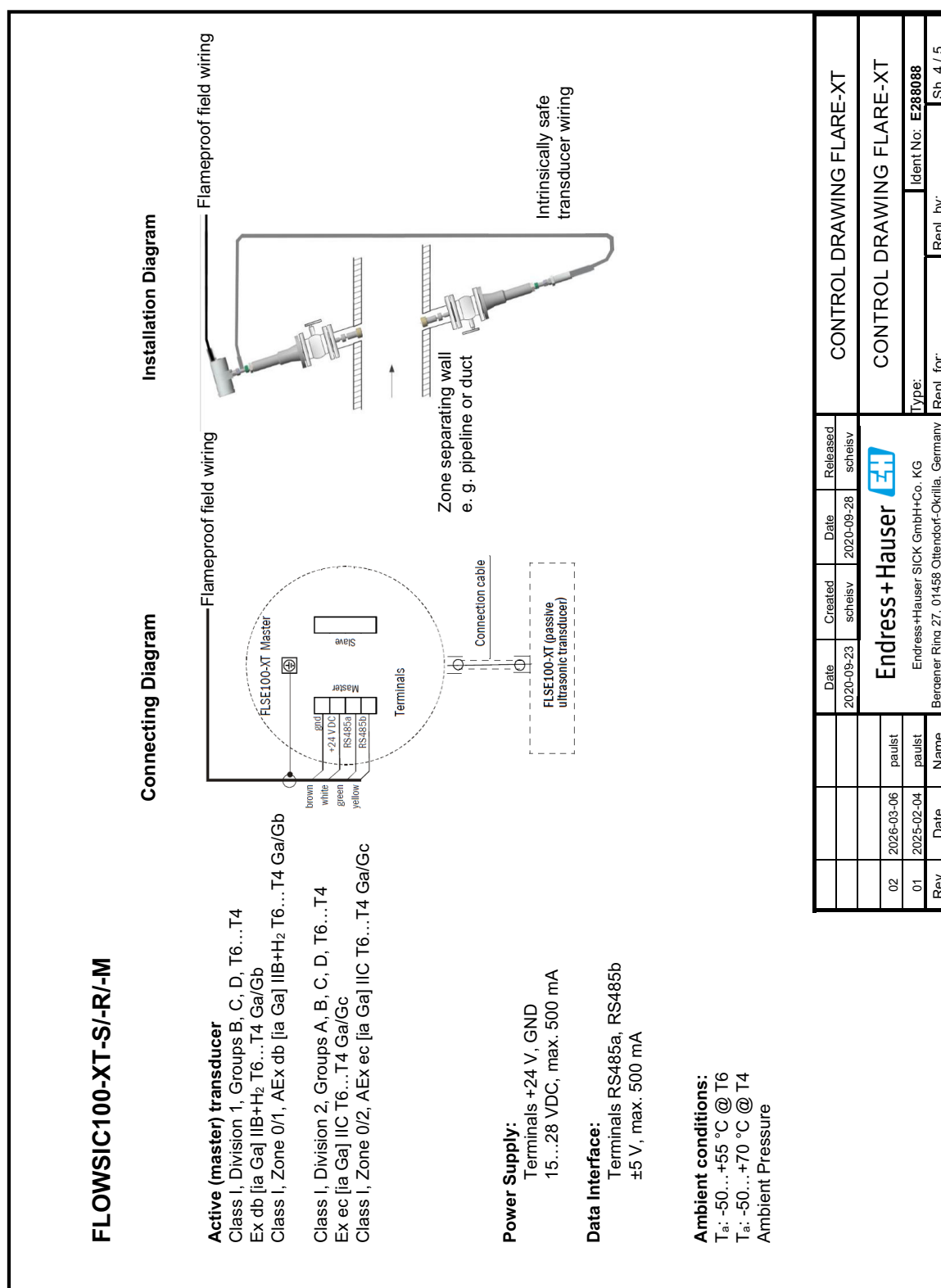
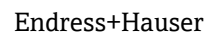


Bild 77

Anschlussschemata FLSE-XT (Seite 4 von 5)



Anschlussschemata FLSE-XT (Seite 5 von 5)



15.3 Typenschlüssel

15.3.1 Typenschlüssel Sende-/Empfangseinheiten FLSE-XT

Bild 79 Sende-/Empfangseinheiten FLSE-XT (Übersicht)

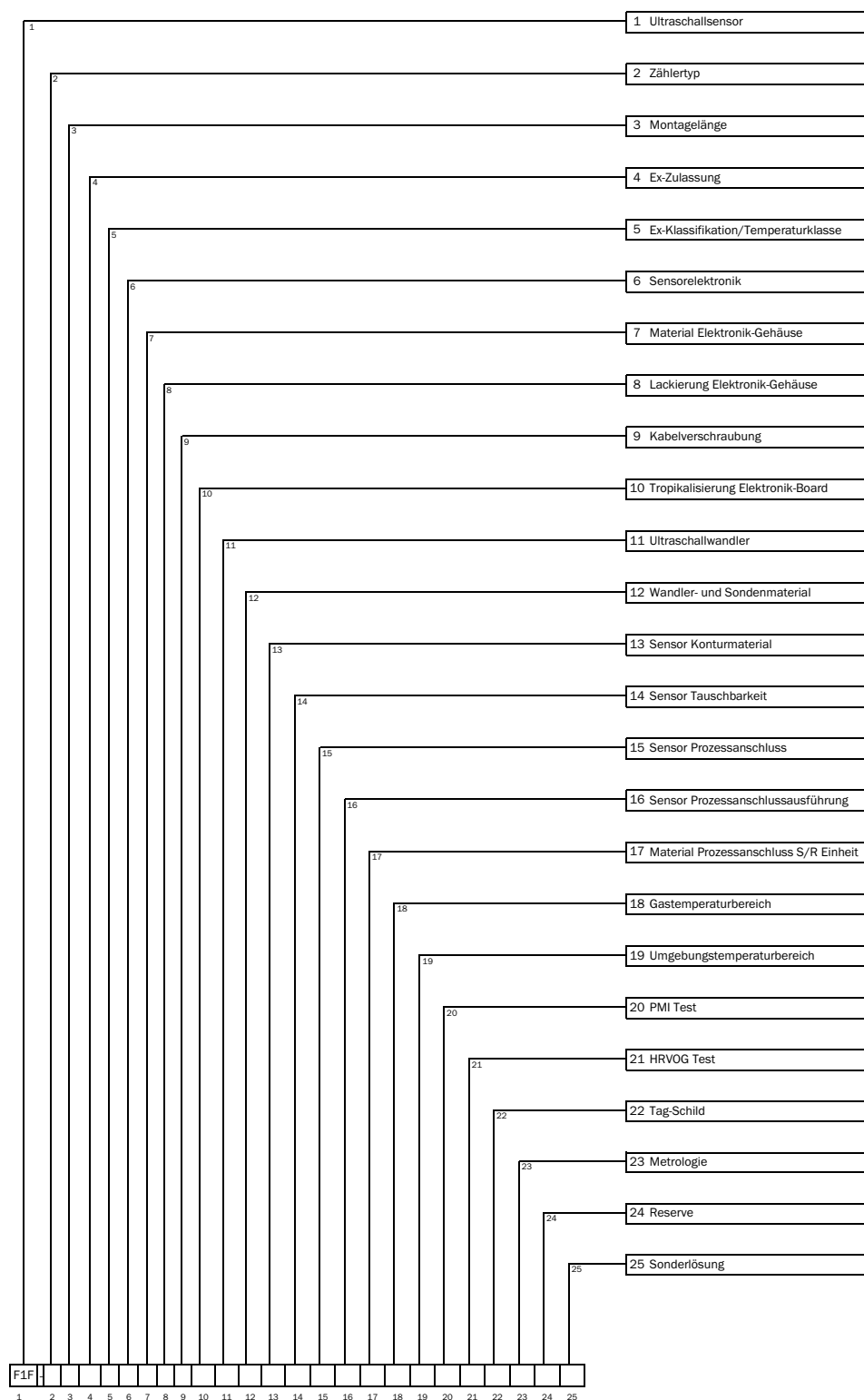


Bild 80

Sende-/Empfangseinheiten FLSE-XT (Erklärung)

1	Ultraschallsensor	F1F	FLSE100-XT
2	Zählertyp	R	R90
		H	Durchstrahler H
		M	Durchstrahler M
		S	Durchstrahler S
		P	Lanze
3	Montagelänge	S	Kompakt
		E	Verlängert
		2	R90-24
		4	R90-48
		7	R90-72
4	Ex-Zulassung	A	ATEX/IECEx
		C	CSA (NEC/CEC)
		G	TR CU 012/2011
		I	INMETRO
		J	Japan
		K	KOSHA
		P	PCEC/IECEx
		D	No-Ex Demo
		N	No-Ex
5	Ex-Klassifikation/Temperaturklasse	DA	ATEX: II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb CSA: Cl I, Div1, Grp.D, T4 IECEx: Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb
		DB	ATEX: II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb CSA: Cl I, Div1, Grps.CD, T4 IECEx: Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb
		DC	ATEX: II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb CSA: Cl I, Div1, Grps.BCD, T4 IECEx: Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb
		DD	ATEX: II 2 G Ex db IIC T6...T4 Gb CSA: Cl I, Div1, Grps.BCD, T4 IECEx: Ex db IIC T6...T4 Gb
		GA	0/1Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb X
		GB	0/1Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb X
		GC	0/1Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb X
		GD	1Ex db IIC T6...T4 Gb X
		GE	0Ex ia IIA T4 Ga X
		GF	0Ex ia IIB T4 Ga X
		GG	0Ex ia IIC T6...T4 Ga X
		IC	ATEX: II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga IECEx: Ex ia IIC T6...T4 Ga
		NN	No-Ex
6	Sensorelektronik	Y	Ja
		N	Nein
7	Material Elektronik-Gehäuse	A	Aluminium
		B	Edelstahl
8	Lackierung Elektronik-Gehäuse	1	Standard-Lack
		2	Offshore-Lack
		N	Nein
		X	Kundenspezifisch
9	Kabelverschraubung	A	Metrisch
		B	NPT
		C	Stecker
10	Tropikalisierung Elektronik-Board	1	Tropikalisiert – Standard
		N	Nein
11	Ultraschallwandler	4I	42 kHz eigensicher
		4D	42 kHz druckfest
		8I	80 kHz eigensicher
		1I	135 kHz eigensicher
12	Wandler- und Sondenmaterial	A	Titan
		B	Edelstahl
		C	Edelstahl hochwertig
		D	Hastelloy
		E	Duplex
13	Sensor Konturmaterial	2	Edelstahl
		6	PTFE
14	Sensor Tauschbarkeit	R	Wechselfähig
15	Sensor Prozessanschluss	A	ASME B16.5, CL150 2" RF
		B	ASME B16.5, CL150 3" RF
		C	ASME B16.5, CL300 2" RF
		D	ASME B16.5, CL300 3" RF
		E	EN 1092-1, PN25 DN50 RF
16	Sensor Prozessanschlussausführung	S	Nahtloser Flansch
		W	Geschweißter Flansch
17	Material Prozessanschluss S/R Einheit	B	Edelstahl
18	Gastemperaturbereich	E	-70 ... +280 °C
		F	-196 ... +280 °C
19	Umgebungstemperaturbereich	A	-40...+70 °C
		B	-50...+70 °C
		C	-40...+55 °C T6, -40...+70 °C T4
		D	-50...+55 °C T6, -50...+70 °C T4
20	PMI Test	P	PMI Test
		N	Nein
21	HRVOG Test	H	HRVOG Test
		N	Nein
22	Tag-Schild	A	Tag-Schild Aufkleber
		B	Tag-Schild Edelstahl + Aufkleber
		N	Nein
23	Metrologie	K	Kasachstan
		U	Usbekistan
		N	-
24	Reserve	N	-
25	Sonderlösung	N	Nein
		X	Sonderlösung
		E	EXRE Upgrade



Der Merkmalswert „X“ im Typenschlüssel steht für eine kundenspezifische Ausführung.

15.4

Dichtungsmontage

Bild 81

Dichtungsmontage (entwickelt von "pikotek")

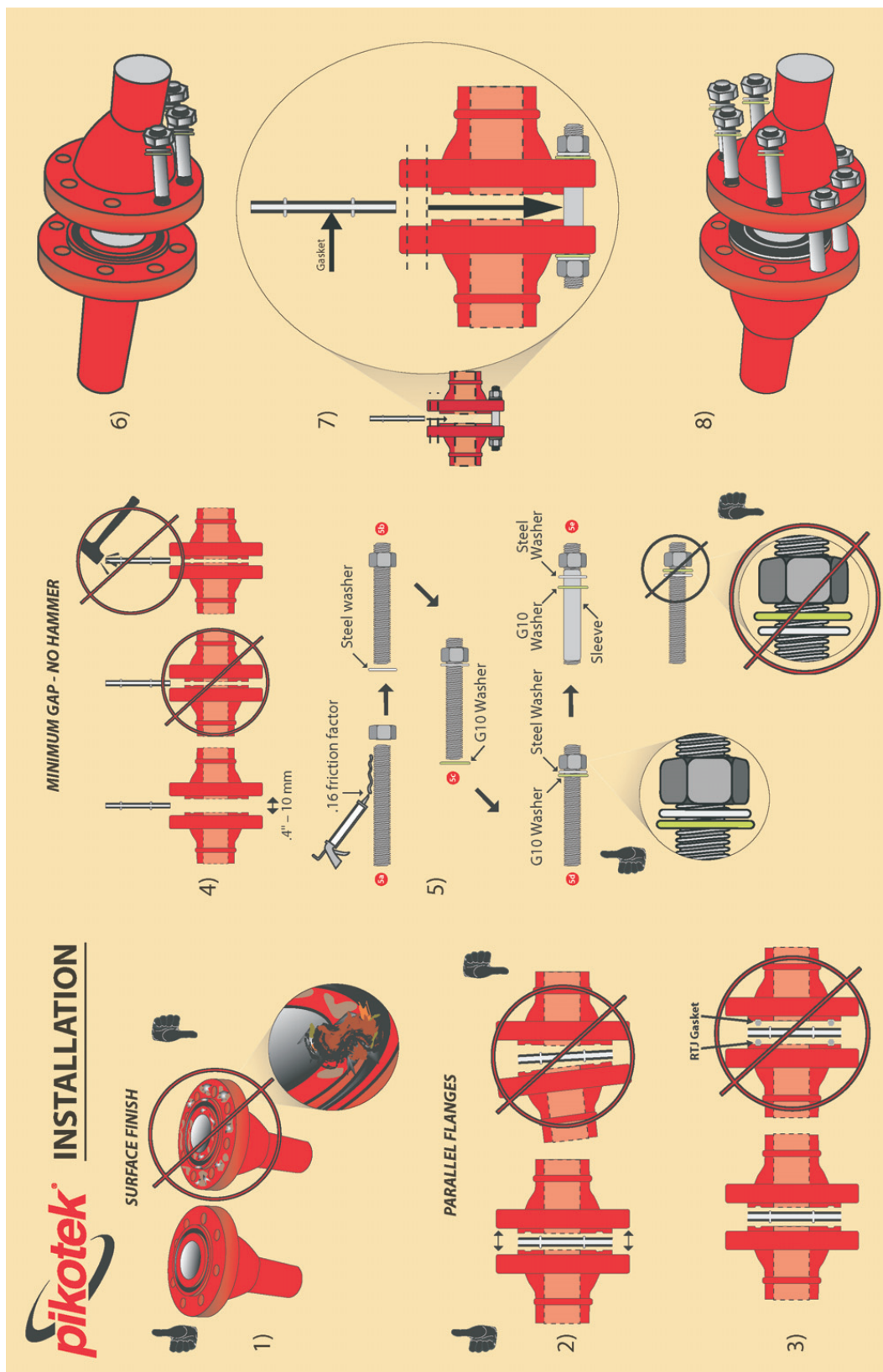
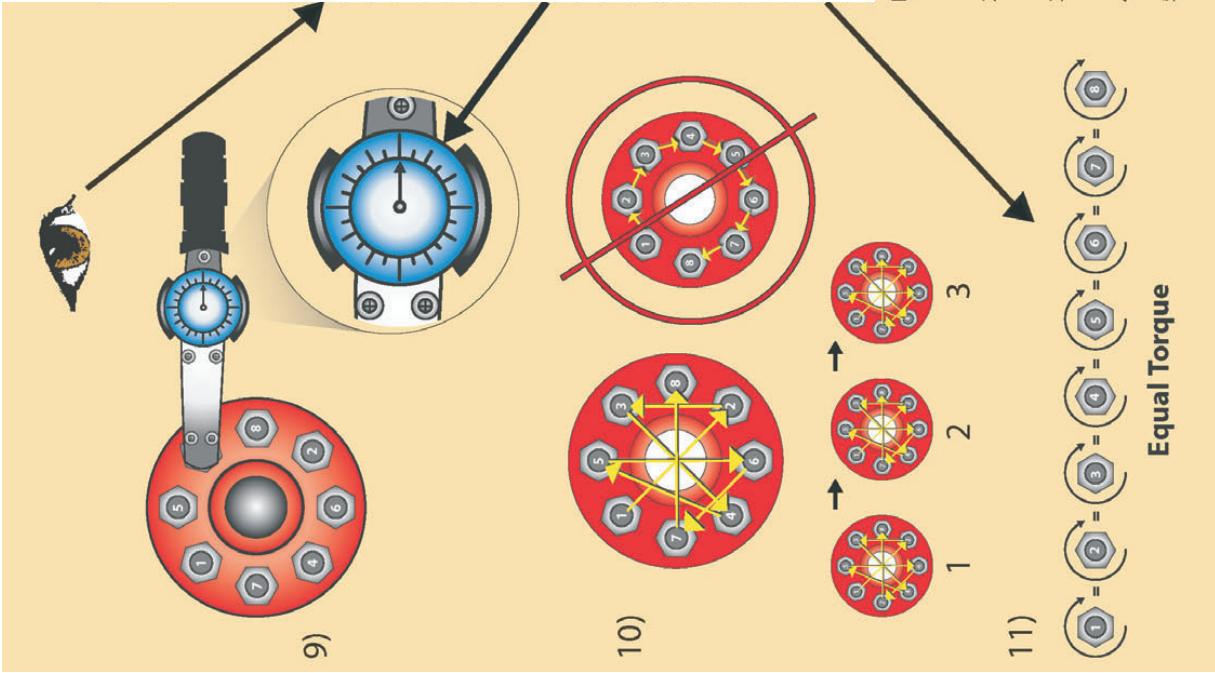


Bild 82

Dichtungsmontage (entwickelt von "pikotek"), Schraubenanzugsmomente für Kammprofildichtung B9A und Polymerdichtung GYLON

- Anzugsdrehmomente
- Standard: Kammprofildichtung B9A
 - Option: Polymerdichtung GYLON

	Kammprofildichtung B9A		Polymerdichtung GYLON	
Bolzen	2"/DN50	3"/DN80	2"/DN50	3"/DN80
M16 A2/A4-70	126 Nm	126 Nm	126 Nm	126 Nm
5/8 A193 gr. B8m	84 Nm	84 Nm	118 Nm	118 Nm
5/8" A320 gr. L7m (A193 gr. B8m)	77 Nm	77 Nm	118 Nm	118 Nm
Dichtungsstärke	4,25 mm		4,6 mm	
Zahl der Schrauben	4	4	4/8	4



8029803/1TZV/V1-4/2026-04

www.addresses.endress.com
