

SensyMaster FMT230, FMT250

Thermischer Masse-Durchflussmesser



Präzise und dynamische direkte
Masse-Durchflussmessung von
Gasen in OEM Applikationen

Geräte-Firmwareversion: 01.02.00

Measurement made easy

—
SensyMaster FMT230
SensyMaster FMT250

Einführung

Der SensyMaster FMT230 stellt eine qualitativ hochwertige und kosteneffektive Lösung zur präzisen und dynamischen direkten Masse-Durchflussmessung von Gasen bei niedrigen und mittleren Betriebsdrücken dar. Das Modell wird vorkonfiguriert ausgeliefert, bereit für die Verwendung durch OEM Kunden.

Der FMT250 bietet zusätzlich höchste Genauigkeit und erweiterte Funktionalität für anspruchsvolle industrielle Applikationen.

Weitere Informationen

Zusätzliche Dokumentation zum SensyMaster FMT230, FMT250 steht kostenlos unter www.abb.de/durchfluss zum Download zur Verfügung.

Alternativ einfach diesen Code scannen:



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	4	4	Aufbau und Funktion	21
	Allgemeine Informationen und Hinweise.....	4		Übersicht.....	21
	Warnhinweise.....	4		Messwertaufnehmer	21
	Bestimmungsgemäße Verwendung	4		Prozessanschlüsse.....	22
	Bestimmungswidrige Verwendung	5		Gerätebeschreibung	24
	Gewährleistungsbestimmungen	5		Messprinzip.....	24
	Haftungsausschluss für Cybersicherheit	5	5	Produktidentifikation	25
	Software Downloads	5		Typenschild.....	25
	Herstelleradresse	5		Schilder und Symbole.....	25
	Serviceadresse.....	5	6	Transport und Lagerung	26
2	Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.....	6		Prüfung	26
	Geräteübersicht.....	6		Transport	26
	ATEX, IECEx und UKEX.....	6		Lagerung des Gerätes.....	26
	cFMus	6		Umgebungsbedingungen	26
	Ex-Kennzeichnung Durchflussmesser	7		Rücksendung von Geräten	26
	ATEX, IECEx und UKEX.....	7	7	Installation.....	27
	cFMus	7		Sicherheitshinweise	27
	Ex-Kennzeichnung Rohrbauteile und integrierte			Einbaubedingungen.....	27
	Wechselvorrichtung	8		Einbauort und Montage.....	27
	ATEX, IECEx und UKEX.....	8		Vor- und Nachlaufstrecken.....	28
	cFMus	8		Einbau bei hohen Umgebungstemperaturen	29
	Temperaturdaten.....	9		Isolation des Messwertaufnehmers	29
	Temperaturbeständigkeit für Anschlusskabel	9		Umgebungsbedingungen	29
	Umwelt- und Prozessbedingungen für Modell			Umgebungstemperatur	29
	FMT2xx... ..	9		Prozessbedingungen	29
	Umwelt- und Prozessbedingungen für Rohrbauteile			Messmediumtemperatur	29
	und integrierte Wechselvorrichtung	12		Werkstoffbelastungen für Prozessanschlüsse.....	30
	Elektrische Daten	13		Montage des Rohrbauteils	31
	Modbus- und Digitalausgänge	13		Zwischenflanschausführung (FMT091) und	
	Besondere Anschlussbedingungen.....	13		Teilmessstrecke (FMT092).....	32
	Montagehinweise.....	14		Montage der Aufschweißadapter mit Flansch- oder	
	ATEX, IECEx und UKEX.....	14		Gewindeanschluss	33
	cFMus	14		Aufschweißadapter mit Flanschanschluss.....	33
	Einsatz in Bereichen mit brennbarem Staub.....	14		Aufschweißadapter mit Kugelhahn	34
	Isolation des Messwertaufnehmers	14		Aufschweißadapter mit Gewindeanschluss gemäß	
	Öffnen und Schließen des Anschlusskastens.....	14		DIN 11851	35
	Kabeleinführungen gemäß ATEX/IECEx und UKEX.....	15		Montage	36
	Kabeleinführungen gemäß cFMus.....	15		Montage der Aufschweißadapter mit	
	Elektrische Anschlüsse	16		Klemmringverschraubung.....	37
	Process sealing	16		Montage	38
	Betriebshinweise.....	17		Montage der Aufschweißadapter mit	
	Schutz vor elektrostatischen Entladungen	17		Wechselvorrichtung.....	41
	Reparatur	17		Montage des Messwertaufnehmers	43
	Wechsel der Zündschutzart – ATEX, IECEx und UKEX			Zwischenflanschausführung und	
	Wechsel der Zündschutzart – cFMus	19		Aufschweißadapter	43
3	Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen			Einbau / Ausbau des Messwertaufnehmers in	
	gemäß EAC TR-CU-012	20		Verbindung mit der Wechselvorrichtung	44
				Sicherheitshinweise	44
				Übersicht	44

8 Elektrische Anschlüsse	48	13 Recycling und Entsorgung	108
Sicherheitshinweise.....	48	Demontage	108
Verlegung der Anschlusskabel.....	48	Entsorgung	108
Öffnen und Schließen des Gehäuses	49		
Position der Anschlussklemmen	49	14 Technische Daten.....	109
Anschlussbelegung	50		
Elektrische Daten der Ein- und Ausgänge	50	15 Weitere Dokumente.....	109
Modbus®-Kommunikation.....	51		
Anschluss am Gerät	52	16 Anhang	110
		Rücksendeformular	110
9 Inbetriebnahme und Betrieb	53	FMT200 Installation diagram 3kxf000094G0009	111
Sicherheitshinweise.....	53		
Schreibschutzschalter, Service-LED und lokale			
Bedienschnittstelle	53		
Prüfungen vor der Inbetriebnahme	54		
Einschalten der Energieversorgung.....	54		
Parametrierung des Gerätes	54		
Parametrierung über die Modbus-Schnittstelle	54		
Parametrierung über die lokale Bedienschnittstelle	56		
Schnittstellenbeschreibung	58		
Register Tabellen (Übersicht)	58		
Unterstützte Modbus Funktionscodes	59		
Modbus Funktionscodes	60		
Modbus Fehlerbehandlung (Exception codes)	64		
Modbus-Datentypen.....	65		
Verfügbare Einheiten.....	66		
Verfügbare Gasarten	67		
Verfügbare Prozessgrößen.....	68		
Anwendung der Health Indication Register			
(Condensed Status Register).....	69		
Anwendung der Scan Register.....	69		
Parameterbeschreibung	71		
Software-Historie.....	95		
Abfüllfunktion FillMass.....	96		
Konfiguration	96		
Ablauf eines Abfüllvorgangs	97		
10 Diagnose / Fehlermeldungen.....	98		
Allgemein	98		
Übersicht	99		
Alarm Status und Alarm history Status.....	100		
Diagnosefunktion „SensorCheck“	102		
Bewertung des Ergebnisses.....	102		
11 Wartung	103		
Sicherheitshinweise.....	103		
Messwertaufnehmer.....	103		
Reinigung.....	104		
Messelement reinigen	104		
Integrierte Wechsellvorrichtung.....	104		
12 Reparatur.....	106		
Sicherheitshinweise.....	106		
Ersatzteile.....	106		
Austausch der Sicherung	107		
Rücksendung von Geräten.....	107		

1 Sicherheit

Allgemeine Informationen und Hinweise

Die Anleitung ist ein wichtiger Bestandteil des Produktes und muss zum späteren Gebrauch aufbewahrt werden.

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Produktes darf nur durch dafür ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss die Anleitung gelesen und verstanden haben und den Anweisungen folgen.

Werden weitere Informationen gewünscht oder treten Probleme auf, die in der Anleitung nicht behandelt werden, kann die erforderliche Auskunft beim Hersteller eingeholt werden. Der Inhalt dieser Anleitung ist weder Teil noch Änderung einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses.

Veränderungen und Reparaturen am Produkt dürfen nur vorgenommen werden, wenn die Anleitung dies ausdrücklich zulässt.

Direkt am Produkt angebrachte Hinweise und Symbole müssen unbedingt beachtet werden. Sie dürfen nicht entfernt werden und sind in vollständig lesbarem Zustand zu halten.

Der Betreiber muss grundsätzlich die in seinem Land geltenden nationalen Vorschriften bezüglich Installation, Funktionsprüfung, Reparatur und Wartung von elektrischen Produkten beachten.

Warnhinweise

Die Warnhinweise in dieser Anleitung sind gemäß nachfolgendem Schema aufgebaut:

GEFAHR

Das Signalwort „**GEFAHR**“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Die Nichtbeachtung führt zum Tod oder zu schwersten Verletzungen.

WARNUNG

Das Signalwort „**WARNUNG**“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Die Nichtbeachtung kann zum Tod oder zu schwersten Verletzungen führen.

VORSICHT

Das Signalwort „**VORSICHT**“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Die Nichtbeachtung kann zu leichten oder geringfügigen Verletzungen führen.

HINWEIS

Das Signalwort „**HINWEIS**“ kennzeichnet mögliche Sachschäden.

Hinweis

„**Hinweis**“ kennzeichnet nützliche oder wichtige Informationen zum Produkt.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät ist für folgende Anwendungen einsetzbar:

- Als Einstecksensor im Rohrbauteil mit Flanschmontage in Rohrleitungen der Nennweiten DN 25 bis 200 (1 bis 8 in).
- Über Aufschweißadapter direkt in Rohrleitungen ab Nennweite DN 100 (4 in), auch für nichtrunde Querschnitte.

Dieses Gerät dient folgenden Zwecken:

- Der direkten Masse-Durchflussmessung von Gasen und Gasgemischen in geschlossenen Leitungssystemen.
- Der indirekten Messung des Volumenstromes (über Normdichte und Massenstrom).
- Der Messung der Temperatur des Messmediums.

Das Gerät ist ausschließlich für die Verwendung innerhalb der auf dem Typenschild und in den Datenblättern genannten technischen Grenzwerte bestimmt.

Beim Einsatz von Messmedien müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Es dürfen nur solche Messmedien eingesetzt werden, bei denen nach Stand der Technik oder aus der Betriebserfahrung des Betreibers sichergestellt ist, dass die für die Betriebssicherheit erforderlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften der Werkstoffe der mediumberührten Teile des Messwertaufnehmers während der Betriebsdauer nicht beeinträchtigt werden.
- Insbesondere chloridhaltige Medien können bei nichtrostenden Stählen äußerlich nicht erkennbare Korrosionsschäden verursachen, die zur Zerstörung von mediumberührten Bauteilen und verbunden damit zum Austritt von Messmedium führen können. Die Eignung dieser Werkstoffe für die jeweilige Anwendung ist durch den Betreiber zu prüfen.
- Messmedien mit unbekannten Eigenschaften oder abrasive Messmedien dürfen nur eingesetzt werden, wenn der Betreiber durch eine regelmäßige und geeignete Prüfung den sicheren Zustand des Gerätes sicherstellen kann.

Bestimmungswidrige Verwendung

Folgende Verwendungen des Gerätes sind insbesondere nicht zulässig:

- Der Betrieb als elastisches Ausgleichsstück in Rohrleitungen, z. B. zur Kompensation von Rohrversätzen, Rohrschwingungen, Rohrdehnungen usw.
- Die Nutzung als Steighilfe, z. B. zu Montagezwecken.
- Die Nutzung als Halterung für externe Lasten, z. B. als Halterung für Rohrleitungen, etc.
- Materialauftrag, z. B. durch Überlackierung des Gehäuses, des Typenschildes oder Anschweißen bzw. Anlöten von Teilen.
- Materialabtrag, z. B. durch Anbohren des Gehäuses.

Gewährleistungsbestimmungen

Eine bestimmungswidrige Verwendung, ein Nichtbeachten dieser Anleitung, der Einsatz von ungenügend qualifiziertem Personal sowie eigenmächtige Veränderungen schließen die Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden aus. Die Gewährleistung des Herstellers erlischt.

Haftungsausschluss für Cybersicherheit

Dieses Produkt wurde für den Anschluss an eine Netzwerkschnittstelle konzipiert, um über diese Informationen und Daten zu übermitteln.

Der Betreiber trägt die alleinige Verantwortung für die Bereitstellung und kontinuierliche Gewährleistung einer sicheren Verbindung zwischen dem Produkt und seinem Netzwerk oder gegebenenfalls etwaigen anderen Netzwerken.

Der Betreiber muss geeignete Maßnahmen herbeiführen und aufrechterhalten (wie etwa die Installation von Firewalls, die Anwendung von Authentifizierungsmaßnahmen, Datenverschlüsselung, die Installation von Anti-Virus-Programmen etc.), um das Produkt, das Netzwerk, seine Systeme und die Schnittstelle vor jeglichen Sicherheitslücken, unbefugtem Zugang, Störung, Eindringen, Verlust und/oder Entwendung von Daten oder Informationen zu schützen.

Die ABB und ihre Tochterunternehmen haften nicht für Schäden und/oder Verluste, die durch solche Sicherheitslücken, jeglichen unbefugten Zugang, Störung, Eindringen oder Verlust und/oder Entwendung von Daten oder Informationen entstanden sind.

Software Downloads

Auf den unten angegebenen Webseiten finden Sie Meldungen über neu entdeckte Software-Schwachstellen und Möglichkeiten zum Herunterladen der neuesten Software. Es wird empfohlen, dass Sie diese Webseiten regelmäßig besuchen:

www.abb.com/cybersecurity

[ABB-Library – SensyMaster FMT200 – Software Downloads](#)



Herstelleradresse

ABB AG

Measurement & Analytics

Schillerstr. 72

32425 Minden

Germany

Tel: +49 571 830-0

Fax: +49 571 830-1806

Serviceadresse

Kundencenter Service

Tel: 0180 5 222 580

Email: automation.service@de.abb.com


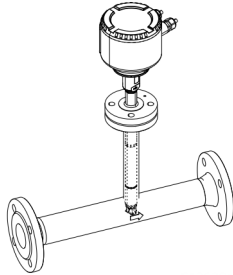

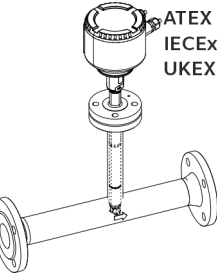

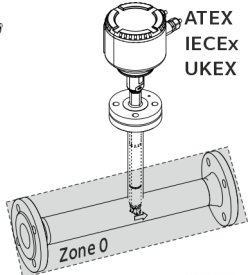
2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Hinweis


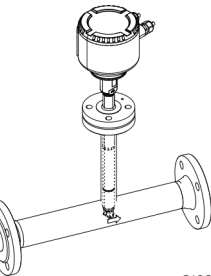

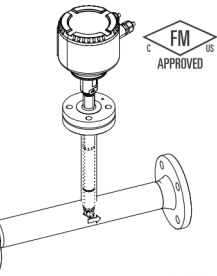
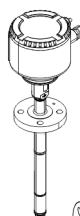
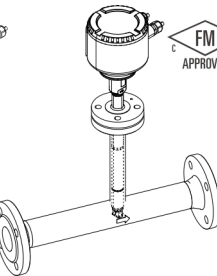
Weitere Informationen zur Ex-Zulassung der Geräte sind den Baumusterprüfbescheinigungen bzw. den entsprechenden Zertifikaten unter www.abb.de/durchfluss zu entnehmen.

Geräteübersicht

ATEX, IECEx und UKEX

	Standard / kein Explosionsschutz		Zone 2, 22		Zone 1, 21 (Zone 0)	
Modellnummer	FMT2xx Y0		FMT2xx A2, U2		FMT2xx A1, A3, U1, U4	
<div><ul style="list-style-type: none">• Standard• Zone 2, 22• Zone 1, 21• Zone 0</div>						

cFMus

	Standard / kein Explosionsschutz		Class I Div. 2 Zone 2, 22		Class I Div. 1 Zone 1, 21	
Modellnummer	FMT2xx Y0		FMT2xx F2		FMT2xx F1	
<div><ul style="list-style-type: none">• Standard• Class I Div. 2• Class I Div. 1• Zone 2, 22• Zone 1, 21</div>						

G12639a

Ex-Kennzeichnung Durchflussmesser

Hinweis

- Je nach Ausführung gilt eine spezifische Kennzeichnung.
- ABB behält sich Änderungen der Ex-Kennzeichnung vor. Die genaue Kennzeichnung ist dem Typenschild zu entnehmen.

ATEX, IECEx und UKEX

Modell FMT2xx-A2, U2... in Zone 2, 22

Zertifikat (Atex)	FM19ATEX0178X
Zertifikat (IECEx)	IECEx FMG 19.0025X
Zertifikat (UKEX)	FM21UKEX0136X
II 3G Ex ec mc IIC T6...T2 Gc	
II 3D Ex tc IIIC T85°C...T _{medium} Dc	

Modell FMT2xx-A1, U1... in Zone 1, 21

Zertifikat (Atex)	FM19ATEX0177X
Zertifikat (IECEx)	IECEx FMG 19.0025X
Zertifikat (UKEX)	FM21UKEX0135X
II 2G Ex eb ia mb IIC T6...T2 Gb	
II 2G Ex ia IIC T6...T1 Gb	
II 2D Ex ia tb IIIC T85°C...T _{medium} Db	
permitted supply short-circuit current: 35A	

Modell FMT2xx-A3, U4... in Zone 0, 1, 21

Zertifikat (Atex)	FM19ATEX0177X
Zertifikat (IECEx)	IECEx FMG 19.0025X
Zertifikat (UKEX)	FM21UKEX0135X
II 1/2 G Ex eb ia mb IIC T6...T2 Ga/Gb	
II 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga	
II 2D Ex ia tb IIIC T85°C...T _{medium} Db	
permitted supply short-circuit current: 35A	

cFMus

Kennzeichnung für Modell FMT2xx-F2... in Division 2

FM (marking US)	
Zertifikat	FM19US0110X
NI: CL I, Div 2, GPS ABCD, T6...T2	
NI: CL II,III Div 2, GPS EFG, T6...T3B	
DIP: CL II, Div 1, GPS EFG, T6...T3B	
DIP: CL III, Div 1,2, T6...T3B	
CL I, ZN 2, AEx ec IIC T6...T2 Gc	
ZN 21, AEx tb IIIC T85°C...T165°C Db	
See handbook for temperature class information	

FM (marking Canada)

Zertifikat	FM19CA0055X
NI: CL I, Div 2, GPS ABCD, T6...T2	
NI: CL II,III Div 2, GPS EFG, T6...T3B	
DIP: CL II, Div 1, GPS EFG, T6...T3B	
DIP: CL III, Div 1,2, T6...T3B	
CL I, ZN 2, Ex ec IIC T6...T2 Gc	
Ex tb IIIC T85°C...T165°C Db	
ANSI/ISA 12.27.01: Dual Seal	

Kennzeichnung für Modell FMT2xx-F1... in Division 1

FM (marking US)	
Zertifikat	FM19US0110X
XP-IS: CL I, Div 1, GPS BCD,T6...T2	
DIP: CL II,III, Div 1, GPS EFG,T6...T3B	
CL I, ZN 1, AEx db ia IIB+H2 T6...T2 Ga/Gb	
ZN21, AEx ia tb IIIC T85°C...T165°C Db	
Permitted supply short-circuit current: 35A	
See handbook for temperature class information and installation drawing 3kxf000094G0009	
FM (marking Canada)	
Zertifikat	FM19CA0055X
XP-IS: CL I, Div 1, GPS BCD,T6...T2	
DIP: CL II,III, Div 1, GPS EFG,T6...T3B	
CL I, ZN 1, Ex db ia IIB+H2 T6...T2 Ga/Gb	
Ex ia tb IIIC T85°C...T165°C Db	
IN-/OUTPUTS: Urated=30V	
Ex ia INTRINSICALLY SAFE	
SECURITE INTRINSEQUE	

... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Ex-Kennzeichnung Rohrbauteile und integrierte Wechselvorrichtung

Hinweis

- Je nach Ausführung gilt eine spezifische Kennzeichnung.
- ABB behält sich Änderungen der Ex-Kennzeichnung vor. Die genaue Kennzeichnung ist dem Typenschild zu entnehmen.

ATEX, IECEx und UKEX

Modellnummer für Einsatz in Zone 2, 22	Ex-Kennzeichnung	Zertifikat
FMT091_ (j=SCA, SCB, SCC)	II 3 G Ex h IIC T6...T3 Gc	ATEX:
SensyMaster FMT091 Rohrbauteil Typ 1, Zwischenflansch	II 3 D Ex h IIIC T85°C ... T150°C Dc	FM19ATEX0178X
Optional mit Kugelhahn oder integrierter Wechselvorrichtung		IECEx:
FMT092_ (j=SCA, SCB, SCC)		IECEx FMG 19.0025X
SensyMaster FMT092 Rohrbauteil Typ 2, Teilmessstrecke		UKEX:
Optional mit Kugelhahn oder integrierter Wechselvorrichtung		FM21UKEX0136X
FMT094_ (j=SCA, SCD)		
SensyMaster FMT094 Rohrbauteil Typ 4, Aufschweißadapter		
Optional mit Kugelhahn oder integrierter Wechselvorrichtung		

Modellnummer für Einsatz in Zone 0/1, 21	Ex-Kennzeichnung	Zertifikat
FMT091_ (j=SCA, SCB, SCC)	II 2 G Ex h IIC T6...T3 Gb	ATEX:
SensyMaster FMT091 Rohrbauteil Typ 1, Zwischenflansch	II 2 D Ex h IIIC T85°C ... T150°C Db	FM19ATEX0177X
FMT092_ (j=SCA, SCB, SCC)		IECEx:
SensyMaster FMT092 Rohrbauteil Typ 2, Teilmessstrecke		IECEx FMG 19.0025X
FMT094_ (j=SCA, SCD)		UKEX:
SensyMaster FMT094 Rohrbauteil Typ 4, Aufschweißadapter		FM21UKEX0135X
Optional mit Kugelhahn oder integrierter Wechselvorrichtung		

Hinweise zur integrierten Wechselvorrichtung

Die integrierte Wechselvorrichtung ist gemäß den Normen DIN EN 80079-36 und DIN EN 80079-37 und der Zündschutzart „c – konstruktive Sicherheit“ konstruiert.

cFMus

Die Rohrbauteile verfügen über keine Kennzeichnung gemäß cFMus. Die Rohbauteile sind gemäß cFMus in folgenden Bereichen einsetzbar:

- Div. 1
- Div. 2, Zone 1, 2, 21

Temperaturdaten

Temperaturbeständigkeit für Anschlusskabel

Die Temperatur an den Kabeleinführungen des Gerätes ist von der Messmediumtemperatur T_{medium} und der Umgebungstemperatur $T_{\text{amb.}}$ abhängig.

Für den elektrischen Anschluss des Gerätes nur Kabel mit einer ausreichenden Temperaturbeständigkeit entsprechend der Tabelle verwenden.

$T_{\text{amb.}}$	Temperaturbeständigkeit Anschlusskabel
$\leq 50\text{ °C}$ ($\leq 122\text{ °F}$)	$\geq 70\text{ °C}$ ($\geq 158\text{ °F}$)
$\leq 60\text{ °C}$ ($\leq 140\text{ °F}$)	$\geq 80\text{ °C}$ ($\geq 176\text{ °F}$)
$\leq 70\text{ °C}$ ($\leq 158\text{ °F}$)	$\geq 90\text{ °C}$ ($\geq 194\text{ °F}$)

Ab einer Umgebungstemperatur von $T_{\text{amb.}} \geq 60\text{ °C}$ ($\geq 140\text{ °F}$) müssen die Adern im Anschlusskasten mit den beiliegenden Silikonschläuchen zusätzlich isoliert werden.

Hinweis

Das von ABB gelieferte Signalkabel ist ohne Einschränkungen bis zu einer Umgebungstemperatur von $\leq 80\text{ °C}$ ($\leq 176\text{ °F}$) einsetzbar.

Umwelt- und Prozessbedingungen für Modell FMT2xx...

Umgebungstemperatur $T_{\text{amb.}}$	-20 bis 70 °C (-4 bis 158 °F)
	-40 bis 70 °C (-40 bis 158 °F)*
Messmediumtemperatur T_{medium}	-20 bis 150 °C (-4 bis 302 °F)
	-40 bis 150 °C (-40 bis 302 °F)*
IP-Schutzart / NEMA-Schutzart	IP 65, IP 67 / NEMA 4X, Type 4X

* Tieftemperatur-Ausführung (optional)

... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

... Temperaturdaten

Messmediumtemperatur (Ex Daten) für Modell FMT2x0-A1... in Zone 1, Zone 21

Die Tabelle zeigt die maximal zulässige Messmediumtemperatur in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Temperaturklasse. Die in Umwelt- und Prozessbedingungen für Modell FMT2xx... genannte maximal zulässige Messmediumtemperatur darf nicht überschritten werden!

Umgebungstemperatur T _{amb.}	Temperaturklasse					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
-40 °C bis 40 °C (-40 °F bis 104 °F)	280 °C (536 °F)	185 °C (365 °F)	90 °C (194 °F)	90 °C (194 °F)	—	—
-40 °C bis 50 °C (-40 °F bis 122 °F)	280 °C (536 °F)	185 °C (365 °F)	90 °C (194 °F)	90 °C (194 °F)	—	—
-40 °C bis 60 °C (-40 °F bis 140 °F)	280 °C (536 °F)	185 °C (365 °F)	90 °C (194 °F)	90 °C (194 °F)	—	—
-40 °C bis 70 °C (-40 °F bis 158 °F)	280 °C (536 °F)	185 °C (365 °F)	90 °C (194 °F)	90 °C (194 °F)	—	—

Messmediumtemperatur (Ex Daten) für Modell FMT2x0-A2... in Zone 2, Zone 22

Die Tabelle zeigt die maximal zulässige Messmediumtemperatur in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Temperaturklasse. Die in Umwelt- und Prozessbedingungen für Modell FMT2xx... genannte maximal zulässige Messmediumtemperatur darf nicht überschritten werden!

Umgebungstemperatur T _{amb.}	Temperaturklasse					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
-40 °C bis 40 °C (-40 °F bis 104 °F)	300 °C (572 °F)	290 °C (554 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
-40 °C bis 50 °C (-40 °F bis 122 °F)	300 °C (572 °F)	290 °C (554 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	—
-40 °C bis 60 °C (-40 °F bis 140 °F)	300 °C (572 °F)	290 °C (554 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	—	—
-40 °C bis 70 °C (-40 °F bis 158 °F)	300 °C (572 °F)	290 °C (554 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	—	—

Messmediumtemperatur (Ex Daten) für Modell FMT2x0-F1... in Class I Division 1 und Class II Division 1

Die Tabelle zeigt die maximal zulässige Messmediumtemperatur in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Temperaturklasse. Die in **Umwelt- und Prozessbedingungen für Modell FMT2xx...** auf Seite 9 genannte maximal zulässige Messmediumtemperatur darf nicht überschritten werden!

Umgebungstemperatur T _{amb.}	Temperaturklasse					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
-40 °C bis 40 °C (-40 °F bis 104 °F)	280 °C (536 °F)	185 °C (365 °F)	90 °C (194 °F)	90 °C (194 °F)	—	—
-40 °C bis 50 °C (-40 °F bis 122 °F)	280 °C (536 °F)	185 °C (365 °F)	90 °C (194 °F)	90 °C (194 °F)	—	—
-40 °C bis 60 °C (-40 °F bis 140 °F)	280 °C (536 °F)	185 °C (365 °F)	90 °C (194 °F)	90 °C (194 °F)	—	—
-40 °C bis 70 °C (-40 °F bis 158 °F)	280 °C (536 °F)	185 °C (365 °F)	90 °C (194 °F)	90 °C (194 °F)	—	—

Messmediumtemperatur (Ex Daten) für Modell FMT2x0-F1... in Class I Division 2 und Class II Division 2

Die Tabelle zeigt die maximal zulässige Messmediumtemperatur in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Temperaturklasse. Die in **Umwelt- und Prozessbedingungen für Modell FMT2xx...** auf Seite 9 genannte maximal zulässige Messmediumtemperatur darf nicht überschritten werden!

Umgebungstemperatur T _{amb.}	Temperaturklasse					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
-40 °C bis 40 °C (-40 °F bis 104 °F)	300 °C (572 °F)	290 °C (554 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
-40 °C bis 50 °C (-40 °F bis 122 °F)	300 °C (572 °F)	290 °C (554 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	—
-40 °C bis 60 °C (-40 °F bis 140 °F)	300 °C (572 °F)	290 °C (554 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	—	—
-40 °C bis 70 °C (-40 °F bis 158 °F)	300 °C (572 °F)	290 °C (554 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	—	—

... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

... Temperaturdaten

Umwelt- und Prozessbedingungen für Rohrbauteile und integrierte Wechselvorrichtung

Messmediumtemperatur T_{medium}	Standard: -20 bis 150 °C (-4 bis 302 °F)
Umgebungstemperatur $T_{\text{amb.}}$ für Rohrbauteile ohne Kugelhahn oder integrierte Wechselvorrichtung.	Standard: -20 bis 70 °C (-4 bis 158 °F), optional: -40 bis 70 °C (-40 bis 158 °F) Abhängig vom gewählten Umgebungstemperaturbereich (TA3/TA9) des Messwertaufnehmers und der O-Ring-Ausführung.
Umgebungstemperatur $T_{\text{amb.}}$ für Rohrbauteile mit Kugelhahn oder integrierte Wechselvorrichtung	Standard: -20 bis 70 °C (-4 bis 158 °F)
(Optionen Messwertaufnehmerverbindung: SCA, SCB, SCD)	

Messmediumtemperatur (Ex Daten) für Rohrbauteile und integrierte Wechselvorrichtung

Die Tabelle zeigt die maximal zulässige Messmediumtemperatur in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Temperaturklasse. Die in der Tabelle oben genannte maximal zulässige Messmediumtemperatur darf nicht überschritten werden!

Umgebungstemperatur $T_{\text{amb.}}$	Optionen	Temperaturklasse			
		T3	T4	T5	T6
-20 °C bis 70 °C (-4 °F bis 158 °F)	Rohrbauteil ohne Kugelhahn oder integrierte Wechselvorrichtung	150 °C (302 °F)	135 °C (275 °F)	100 °C (212 °F)	85 °C (185 °F)
-40 °C bis 70 °C (-40 °F bis 158 °F)	Rohrbauteil ohne Kugelhahn oder integrierte Wechselvorrichtung	150 °C (302 °F)	135 °C (275 °F)	100 °C (212 °F)	85 °C (185 °F)
-20 °C bis 70 °C (-4 °F bis 158 °F)	Rohrbauteil mit Kugelhahn oder integrierte Wechselvorrichtung	150 °C (302 °F)	135 °C (275 °F)	100 °C (212 °F)	85 °C (185 °F)

Integrierte Wechselvorrichtung – maximale Oberflächentemperatur

Die maximale Oberflächentemperatur der integrierten Wechselvorrichtung beträgt 85 °C bis 150 °C (185 °F bis 302 °F) in Abhängigkeit der Messmediumtemperatur.

Elektrische Daten

Modbus- und Digitalausgänge

Modell ATEX/IECEX: FMT2xx-A1..., FMT2xx-A2..., FMT2xx-A3...

Modell cFMus: FMT2xx-F1..., FMT2xx-F2...

Ausgänge	Betriebswerte		Zündschutzart									
	(generell)		„Ex ec“ / „NI“ (Zone 2, 22)		„Ex e“ / „XP“ (Zone 1, 21)		„Ex ia“ / „IS“ (Zone 1, 21)					
			(Div. 2, Zone 2)		(Div. 1, Zone 1)		(Div. 1, Zone 1)					
	U_N [V]	I_N [mA]	U_N [V]	I_N [mA]	U_M [V]	I_M [mA]	U_O [V]	I_O [mA]	P_O [mW]	C_O [nF]	$C_{O\ pa}$ [nF]	L_O [μH]
Modbus, aktiv							4,2	150	150	13900	—	20
Klemmen A / B	30	30	30	30	30	100	U_i [V]	I_i [mA]	P_i [mW]	C_i [nF]	$C_{i\ pa}$ [nF]	L_i [μH]
							4,2	150	150	13900	—	20
Digitalausgang DO1, passiv												
Klemmen 41 / 42	30	30	30	30	30	100	30	25	187	20	—	200
Digitalausgang DO2, passiv												
Klemmen 51 / 52	30	30	30	30	30	100	30	25	187	20	—	200

Alle Ausgänge sind untereinander und gegenüber der Energieversorgung galvanisch getrennt.

Die Digitalausgänge DO1 / DO2 sind nicht galvanisch voneinander getrennt. Die Klemmen 42 / 52 haben das gleiche Potenzial.

Besondere Anschlussbedingungen

Hinweis

Wenn der Schutzleiter (PE) im Anschlussraum des Durchflussmessers angeschlossen wird, muss sichergestellt werden, dass keine gefährliche Potenzialdifferenz zwischen dem Schutzleiter (PE) und dem Potenzialausgleich (PA) im explosionsgefährdeten Bereich auftreten kann.

Hinweis

Die Sicherheitsanforderungen für eigensichere Stromkreise in der EG-Baumusterprüfbescheinigung des Gerätes müssen eingehalten werden.

Die Ausgangsstromkreise sind so ausgeführt, dass sie sowohl mit eigensicheren als auch mit nicht-eigensicheren Stromkreisen verbunden werden können.

- Eine Kombination von eigensicheren und nicht-eigensicheren Stromkreisen ist unzulässig.
- Bei eigensicheren Stromkreisen ist entlang des Leitungszugs der Digitalausgänge ein Potenzialausgleich zu errichten.
- Die Bemessungsspannung der nicht-eigensicheren Stromkreise beträgt $U_M = 30$ V.
- Wird die Bemessungsspannung $U_M = 30$ V beim Anschluss von nicht-eigensicheren äußeren Stromkreisen nicht überschritten, bleibt die Eigensicherheit erhalten.
- Beim Wechsel der Zündschutzart die Angaben in **Wechsel der Zündschutzart – ATEX, IECEx und UKEX** auf Seite 18 beachten.

... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Montagehinweise

ATEX, IECEx und UKEX

Die Montage, die Inbetriebnahme sowie die Wartung und Reparatur von Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen darf nur von entsprechend ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Arbeiten dürfen nur von Personen vorgenommen werden, deren Ausbildung Unterweisungen zu verschiedenen Zündschutzarten und Installationstechniken, zu betroffenen Regeln und Vorschriften sowie zu allgemeinen Grundsätzen der Zoneneinteilung enthalten hat. Die Person muss für die Art der auszuführenden Arbeiten die einschlägige Kompetenz besitzen.

Bei Betrieb mit endzündbaren Stäuben muss die EN 60079-31 beachtet werden.

Die Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche gemäß Richtlinie 2014/34/EU (ATEX) oder British Regulations (UKEX) und z. B. IEC 60079-14 (Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen) beachten.
Zum sicheren Betrieb die jeweils anzuwendenden Vorschriften zum Schutz der Arbeitnehmer beachten.

Die Temperaturklassen gemäß Zulassung unter **Temperaturdaten** auf Seite 9 sind unbedingt zu beachten.

Die Angaben im Installationsdiagramm **3kxf000094G0009** auf Seite 111 sind zu beachten.

cFMus

Die Montage, Inbetriebnahme sowie die Wartung und Reparatur von Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen darf nur von entsprechend ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Der Betreiber muss grundsätzlich die in seinem Land geltenden nationalen Vorschriften bezüglich Installation, Funktionsprüfung, Reparatur und Wartung von elektrischen Geräten beachten. (z. B. NEC, CEC).

Die Temperaturklassen gemäß Zulassung unter **Temperaturdaten** auf Seite 9 sind unbedingt zu beachten.

Die Angaben im Installationsdiagramm **3kxf000094G0009** auf Seite 111 sind zu beachten.

Einsatz in Bereichen mit brennbarem Staub

Beim Einsatz des Gerätes in Bereichen mit brennbaren Stäuben (Staub-Ex), müssen die EN 60079-31 sowie die folgenden Punkte beachtet werden:

- Die maximale Oberflächentemperatur des Gerätes darf 85 °C (185 °F) nicht überschreiten.
- Die Prozesstemperatur der angeschlossenen Rohrleitung kann 85 °C (185 °F) überschreiten.
- Beim Einsatz in Zone 21, 22 bzw. in Class II, Class III müssen zugelassene staubdichte Kabelverschraubungen verwendet werden.

Isolation des Messwertaufnehmers

Wenn der Messwertaufnehmer isoliert werden soll, die Hinweise in **Isolation des Messwertaufnehmers** auf Seite 29 beachten. Die Angaben zur Temperaturklasse und Kabelspezifikation in **Temperaturdaten** auf Seite 9 beachten.

Öffnen und Schließen des Anschlusskastens

GEFAHR

Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von $t > 20$ Minuten einhalten.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch spannungsführende Bauteile!

Bei geöffnetem Gehäuse ist der Berührungsschutz aufgehoben und der EMV-Schutz eingeschränkt.

- Vor dem Öffnen des Gehäuses die Energieversorgung abschalten.

Siehe auch **Öffnen und Schließen des Gehäuses** auf Seite 49.

Zur Abdichtung des Gehäuses dürfen ausschließlich Originalersatzteile verwendet werden.

Hinweis

Ersatzteile können über den lokalen ABB Service bezogen werden.

www.abb.de/contacts

Kabeleinführungen gemäß ATEX/IECEx und UKEX

Die Kabelverschraubungen werden zertifiziert nach ATEX bzw. IECEx geliefert.

Die Verwendung von Kabelverschraubungen sowie Verschlüssen einfacher Bauart ist nicht zulässig.

Die schwarzen Stopfen in den Kabelverschraubungen dienen als Transportschutz. Nicht benutzte Kabeleinführungen sind vor der Inbetriebnahme durch die mitgelieferten Verschlüsse zu verschließen.

Der Außendurchmesser der Anschlusskabel muss zwischen 6 mm (0,24 in) und 12 mm (0,47 in) liegen, um die notwendige Dichtigkeit zu gewährleisten.

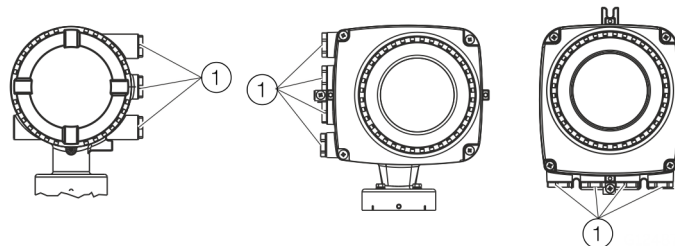
Im Auslieferungszustand sind schwarze Kabelverschraubungen montiert. Werden Signalausgänge mit eigensicheren Stromkreisen verbunden, ist die schwarze Kappe der jeweiligen Kabelverschraubung gegen die mitgelieferte blaue Kappe auszutauschen.

Hinweis

Geräte in Tieftemperaturausführung (Option – in Vorbereitung, bis -40 °C [40 °F] Umgebungstemperatur) werden mit Kabelverschraubungen aus Metall, aufgrund der nötigen Temperaturbeständigkeit, ausgeliefert.

Diese sind dann auch bei eigensicheren Stromkreisen zu verwenden.

Kabeleinführungen gemäß cFMus



① Transportschutzstopfen

Abbildung 1: Kabeleinführung

Die Geräte werden mit $\frac{1}{2}$ in NPT Gewinde mit Transportschutzstopfen ausgeliefert.

- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind vor der Inbetriebnahme durch zugelassene Rohrverschraubungen bzw. Kabelverschraubungen unter Berücksichtigung der nationalen Vorschriften (NEC, CEC) zu verschließen.
- Sicherstellen, dass die Rohrverschraubungen, Kabelverschraubungen und gegebenenfalls Verschlussstopfen korrekt montiert und dicht sind.
- Bei Betrieb in Bereichen mit brennbaren Stäuben ist eine dafür zugelassene Rohr- bzw. Kabelverschraubung zu verwenden.
- Die Verwendung von Kabelverschraubungen sowie Verschlüssen einfacher Bauart ist nicht zulässig.

Hinweis

Geräte, die für den Einsatz in Nordamerika zertifiziert sind, werden nur mit $\frac{1}{2}$ in NPT-Gewinde und ohne Kabelverschraubungen geliefert.

... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

... Montagehinweise

Elektrische Anschlüsse

Hinweis

Die Temperatur an den Kabeleinführungen des Gerätes ist von der Bauform, der Messmediumtemperatur T_{medium} sowie der Umgebungstemperatur $T_{\text{amb.}}$ abhängig.

Für den elektrischen Anschluss des Gerätes nur Kabel mit einer ausreichenden Temperaturbeständigkeit entsprechend der Tabellen unter **Temperaturbeständigkeit für Anschlusskabel** auf Seite 9 verwenden.

Erdung

Der Messwertaufnehmer muss gemäß den gültigen internationalen Standards geerdet werden.

Die Erdung des Gerätes gemäß **Anschlussbelegung** auf Seite 50 vornehmen.

Gemäß NEC-Standards ist im Gerät eine interne Erdungsverbindung zwischen Messwertaufnehmer und Messumformer vorhanden.

Die Erdung des Gerätes gemäß **Anschlussbelegung** auf Seite 50 vornehmen.

Klemmenabdeckung der Energieversorgung

Sicherstellen, dass die Klemmenabdeckung der Energieversorgung fest verschlossen ist, siehe auch **Anschluss am Gerät** auf Seite 52.

Process sealing

Gemäß „North American Requirements for Process Sealing between Electrical Systems and Flammable or Combustible Process Fluids“.

Hinweis

Das Gerät ist für den Einsatz in Kanada geeignet.

- Beim Einsatz in Class II, Groups E, F and G darf eine maximale Oberflächentemperatur von 165 °C (329 °F) nicht überschritten werden.
- Alle Kabelschutzrohre (conduits) sind innerhalb eines Abstandes von 18 in (457 mm) vom Gerät abzudichten.

Die Durchflussmesser von ABB sind für den weltweiten Industriemarkt entworfen und eignen sich unter anderem zur Messung von entzündlichen und brennbaren Flüssigkeiten und können in Prozessrohre eingebaut werden.

Werden die Geräte mit Kabelschutzrohren (conduits) mit der elektrischen Anlage verbunden, besteht die Möglichkeit das Messmedien in das elektrische System gelangen können. Um ein Eindringen von Messmedien in die elektrische Anlage zu vermeiden, sind die Geräte mit Prozess-Dichtungen versehen, die den Anforderungen gemäß ANSI / ISA 12.27.01 entsprechen.

Die SensyMaster Durchflussmesser sind als „Dual Seal Devices“ entworfen.

Gemäß den Anforderungen der Norm ANSI / ISA 12.27.01 sind die bestehenden Betriebsgrenzen von Temperatur, Druck und drucktragenden Teilen auf die folgenden Grenzwerte zu reduzieren:

Grenzwerte	
Flansch-oder Rohrmaterial	Keine Einschränkung
Nennweiten	DN 25 bis 2000 (1 bis 78 in)
Betriebstemperatur	
– Standard-Ausführung	–20 °C bis 150 °C (–4 °F bis 302 °F)
– Tieftemperatur-Ausführung	–40 °C bis 150 °C (–40 °F bis 302 °F)
Prozessdruck	PN 40 / Class 300

Betriebshinweise

Schutz vor elektrostatischen Entladungen

GEFAHR

Explosionsgefahr durch elektrostatische Aufladung!

Die lackierte Oberfläche des Gerätes kann elektrostatische Ladungen speichern.

Dadurch kann das Gehäuse unter folgenden Bedingungen eine Zündquelle durch elektrostatische Entladungen bilden:

- Das Gerät wird in Umgebungen mit einer relativen Luftfeuchtigkeit $\leq 30\%$ betrieben.
- Die lackierte Oberfläche des Gerätes ist dabei relativ frei von Verunreinigungen wie Schmutz, Staub oder Öl.
- Die Hinweise zur Vermeidung von Zündungen explosionsgefährdeter Umgebungen durch elektrostatische Entladungen gemäß der PD CLC/TR 60079-32-1 und der IEC TS 60079-32-1 sind zu beachten!

Hinweise zur Reinigung

Die Reinigung der lackierten Oberfläche des Gerätes darf nur mit einem feuchten Tuch erfolgen.

Geräte, die für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen sind, besitzen zusätzliche Warnschilder.

①

Warnung - Nicht öffnen, wenn eine zünd- oder explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist

WARNING - DO NOT OPEN WHEN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE IS PRESENT

Avertissement - ne pas ouvrir en présence d'une atmosphère explosive



① **Warnung** – Nicht öffnen, wenn eine zünd- oder explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist

①

Warnung!

Gefahr durch elektrostatische Entladung



Warning!

Danger by electrostatic unloading

AVERTISSEMENT!

Risque de d charge électrostatique

① **WARNUNG!** – Gefahr durch elektrostatische Entladung.

Abbildung 2: Warnschilder am Gerät

Reparatur

Vor dem Beginn von Reparaturarbeiten mit ABB Kontakt aufnehmen.

... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

... Betriebshinweise

Wechsel der Zündschutzart – ATEX, IECEx und UKEX

Bei der Installation in Zone 1 können die Modbus-Schnittstelle und die Digitalausgänge der Modelle FMT230/250 mit unterschiedlichen Zündschutzarten betrieben werden:

- Modbus-Schnittstelle und Digitalausgang in Ausführung eigensicher ia
- Modbus-Schnittstelle und Digitalausgang in Ausführung nicht-eigensicher

Soll ein bereits betriebenes Gerät mit einer anderen Zündschutzart betrieben werden, müssen nach geltender Norm die folgenden Maßnahmen bzw. Isolationsprüfungen durchgeführt werden.

Ursprüngliche Installation	Neue Installation	Notwendige Prüfschritte
Zone 1: Modbus-Schnittstelle und Digitalausgänge in Ausführung nicht-eigensicher	Zone 1: Modbus-Schnittstelle und Digitalausgänge in Ausführung eigensicher ia / IS	<ul style="list-style-type: none"> • $500 \times 1,414 = 710 \text{ V DC/1min}$ Test zwischen den Klemmen A / B, 41 / 42 sowie 51 / 52 und den Klemmen A, B, 41, 42, 51 und dem Gehäuse. Bei diesem Test darf es zu keinem Spannungsüberschlag im oder am Gerät kommen. • Optische Begutachtung insbesondere der Elektronikplatinen, keine Beschädigungen oder Explosion erkennbar.
Zone 1: Modbus-Schnittstelle und Digitalausgänge in Ausführung eigensicher ia(ib) / IS	Zone 1: Modbus-Schnittstelle und Digitalausgänge in Ausführung nicht-eigensicher	<ul style="list-style-type: none"> • Optische Begutachtung, keine Beschädigungen an den Gewinden (Deckel, $\frac{1}{2}$ in NPT-Kabelverschraubungen) erkennbar.

Hinweis

Für weitere Details zum Explosionsschutz, zu Zündschutzarten und Gerätemodellen das Installationsdiagramm im Anhang beachten!

Wechsel der Zündschutzart – cFMus

Die Modbus-Schnittstelle und die Digitalausgänge der Modelle FMT230/250 können mit unterschiedlichen Zündschutzarten betrieben werden:

- Bei Anschluss an einen eigensicheren Stromkreis in Div. 1 als eigensicheres Gerät (IS).
- Bei Anschluss an einen nicht-eigensicheren Stromkreis in Div. 1 als Gerät mit druckfester Kapselung (XP).
- Bei Anschluss an einen nicht-eigensicheren Stromkreis in Div. 2 als nicht-funkendes Gerät (NI).

Soll ein bereits betriebenes Gerät mit einer anderen Zündschutzart betrieben werden, müssen nach geltender Norm die folgenden Maßnahmen bzw. Isolationsprüfungen durchgeführt werden.

Ursprüngliche Installation	Neue Installation	Notwendige Prüfschritte
Housing: XP, $U_{\max} = 30 \text{ V}$ Outputs non IS	Housing: XP Outputs: IS	<ul style="list-style-type: none"> • $500 \times 1,414 = 710 \text{ V DC/1min}$ Test zwischen den Klemmen A / B, 41 / 42 sowie 51 / 52 und den Klemmen A, B, 41, 42, 51 und dem Gehäuse. Bei diesem Test darf es zu keinem Spannungsüberschlag im oder am Gerät kommen. • Optische Begutachtung insbesondere der Elektronikplatinen, keine Beschädigungen oder Explosion erkennbar.
	Housings: Div 2 Outputs: NI	<ul style="list-style-type: none"> • $500 \times 1,414 = 710 \text{ V DC/1min}$ Test zwischen den Klemmen A / B, 41 / 42 sowie 51 / 52 und den Klemmen A, B, 41, 42, 51 und dem Gehäuse. Bei diesem Test darf es zu keinem Spannungsüberschlag im oder am Gerät kommen. • Optische Begutachtung insbesondere der Elektronikplatinen, keine Beschädigungen oder Explosion erkennbar.
Outputs: IS Housing: XP	Housing: XP Outputs: non IS	<ul style="list-style-type: none"> • Optische Begutachtung, keine Beschädigungen an den Gewinden (Deckel, $\frac{1}{2}$ in NPT-Kabelverschraubungen) erkennbar.
	Housing: XP Outputs: NI	<ul style="list-style-type: none"> • Keine besonderen Maßnahmen.
Housing: XP, $U_{\max} = 30 \text{ V}$ Outputs: NI	Housing: XP Outputs: IS	<ul style="list-style-type: none"> • $500 \times 1,414 = 710 \text{ V DC/1min}$ Test zwischen den Klemmen A / B, 41 / 42 sowie 51 / 52 und den Klemmen A, B, 41, 42, 51 und dem Gehäuse. Bei diesem Test darf es zu keinem Spannungsüberschlag im oder am Gerät kommen. • Optische Begutachtung insbesondere der Elektronikplatinen, keine Beschädigungen oder Explosion erkennbar.
	Housing: XP Outputs: non IS	<ul style="list-style-type: none"> • Optische Begutachtung, keine Beschädigungen an den Gewinden (Deckel, $\frac{1}{2}$ in NPT-Kabelverschraubungen) erkennbar.

Hinweis

Für weitere Details zum Explosionsschutz, zu Zündschutzarten und Gerätemodellen das Installationsdiagramm im Anhang beachten!

3 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß EAC TR-CU-012

Hinweis

- Messsystemen, die in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß EAC TR-CU-012 eingesetzt werden, liegt ein zusätzliches Dokument mit Informationen zur EAC-Ex-Zertifizierung bei.
- Die Informationen zur EAC-Ex-Zertifizierung sind fester Bestandteil dieser Anleitung. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften und Anschlusswerte müssen ebenfalls konsequent beachtet werden!

Das Symbol auf dem Typenschild weist darauf hin:



Die Informationen zur EAC-Ex-Zertifizierung stehen unter dem folgenden Link zum kostenlosen Download zur Verfügung. Alternativ einfach den QR-Code scannen.



<INF/FMT200/FMT400/EAC-Ex-X8>

4 Aufbau und Funktion

Übersicht

Messwertaufnehmer

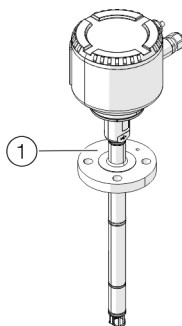


Abbildung 3: Messwertaufnehmer FMT230, FMT250 (Beispiel)

Modell	FMT230	FMT250
Messmedien	Gase und Gasgemische mit bekannter Zusammensetzung, siehe Tabelle Verfügbare Gasarten auf Seite 67	
Messgenauigkeit für Gase*	$\pm 1,2$ % von Q_m im Bereich von 10 bis 100 % vom Standard- $\pm 0,6$ % vom Messwert $\pm 0,05$ % vom in der Nennweite	
Luft	Messbereich; $\pm 0,12$ % vom in der Nennweite möglichen $Q_{max}DN$ im Bereich von 0 bis 10 % vom Messbereich	möglichen $Q_{max}DN$
Andere Gase (mit optionaler Prozessgas-Kalibrierung)	—	$\pm 1,6$ % vom Messwert $\pm 0,1$ % vom in der Nennweite möglichen $Q_{max}DN$
Erweiterter Messbereich	Ja, optional (abhängig von der Gasart ggf. mit eingeschränkter Messgenauigkeit)	Ja, optional (abhängig von der Gasart ggf. mit eingeschränkter Messgenauigkeit)
Messmediumtemperatur T_{medium}	Standard- und explosionsgeschützte-Ausführung: –20 bis 150 °C (–4 bis 302 °F) Temperaturangaben für die Hochtemperatur**, Tieftemperatur- und DVGW-Ausführung, siehe Messmediumtemperatur auf Seite 29.	Standard- und explosionsgeschützte-Ausführung: –20 bis 150 °C (–4 bis 302 °F)
Umgebungstemperatur $T_{ambient}$	Standard: –20 bis 70 °C (–4 bis 158 °F) Optional: –40 bis 70 °C (–40 bis 158 °F)	
Messwertaufnehmer-Verbindung (1)	Flansch DN 25 – PN 40, Gewindeanschluss DIN 11851, Klemmringverschraubung	
Mediumberührte Werkstoffe	Nichtrostender Stahl, Keramik-Messelement	
Energieversorgung	24 V DC, ± 20 %	
IP-Schutzart	Gemäß EN 60529: IP 65 / IP 67	
NEMA-Schutzart	Gemäß NEMA 4X	
Kommunikation	Modbus® RTU, RS485	
Ausgänge serienmäßig	Zwei passive Digitalausgänge	
ApplicationSelector	Ja, bis zu 2 Applikationen	Ja, bis zu 8 Applikationen
Vorkonfigurierte Applikationen	Ja, bis zu 2 Applikationen	Ja, bis zu 4 Applikationen
Frei konfigurierbare Applikationen	Nein	Ja, bis zu 4 Applikationen
Wählbare Nennweite	Ja	Ja
Wählbare Gasart	Nein	Ja
Abfüllfunktion	Nein	Ja, optional
Diagnosefunktion „VeriMass“	Ja, optional	Ja, optional
Zulassungen und Zertifikate		
Explosionsschutz ATEX/IECEx/UKEX	Zone 0, 1, 2, 21, 22	Zone 0, 1, 2, 21, 22
Explosionsschutz cFMus	Class I Div. 1, Class I Div. 2, Zone 1, 2, 21	Class I Div. 1, Class I Div. 2, Zone 1, 2, 21
Weitere Zulassungen	Erhältlich auf unserer Webseite abb.de/durchfluss oder auf Anfrage	

* Die angegebene Messgenauigkeit gilt unter Referenzbedingungen im angegebenen Standard-Messbereich.

** Nicht in Verbindung mit explosionsgeschützter Ausführung.

... 4 Aufbau und Funktion

... Übersicht

Prozessanschlüsse

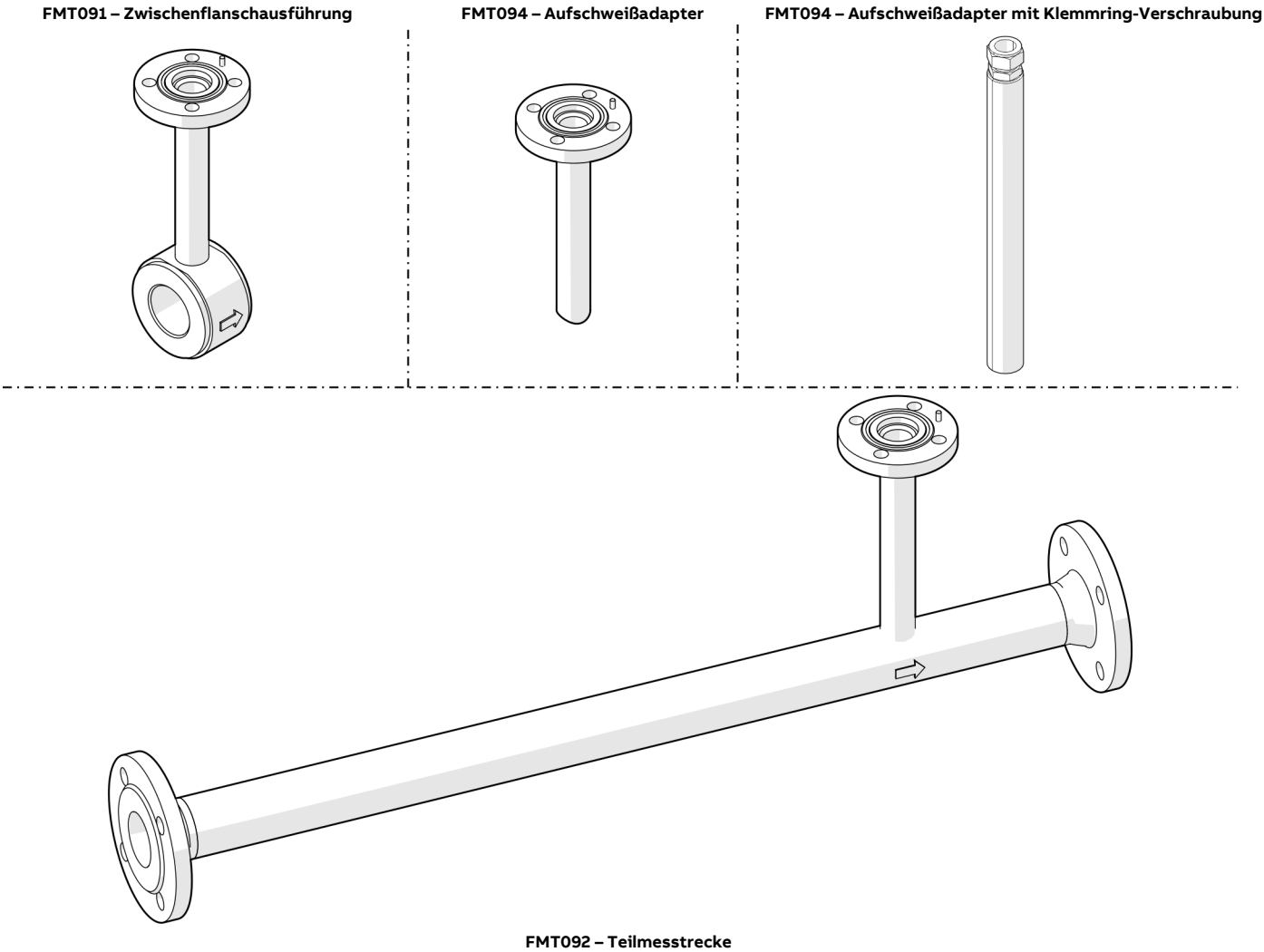


Abbildung 4: Rohrbauteile (Beispiele)

Rohrbauteile	
FMT091 – Zwischenflanschausführung	Gemäß EN 1092-1: DN 40 bis 200, PN 40 Gemäß ASME B16.5: 1½ bis 8 in, CL 150 bis 300
FMT092 – Teilmesstrecke	Flansch gemäß EN 1092-1: DN 25 bis 100 (größere Nennweiten auf Anfrage), PN 10 bis 40 Flansch gemäß ASME B16.5: 1½ bis 8 in, CL 150 bis 300 Außengewinde DN 25 bis 80, R1 bis 3 in
FMT094 – Aufschweißadapter	Für Rechteckkanäle oder Rohrdurchmesser ≥ DN 80 (3 in), PN 16 bis 40
Optionen	Mit Kugelhahn (Bestellcode SCA) oder integrierter Wechsellvorrichtung (Bestellcode SCB, SCC, SCD)
Explosionsschutz ATEX/IECEX/UKEX	Zone 1, 2, 21, 22
Explosionsschutz cFMus	Einsetzbar in Div. 1, Div. 2, Zone 1, 2, 21

Mediumberührte Werkstoffe für Rohrbauteile

Nichtrostender Stahl, Stahl verzinkt

Temperaturdaten für Rohrbauteile

Messmediumtemperatur T_{medium} Standard: -20 bis 150 °C (-4 bis 302 °F)

Umgebungstemperatur $T_{\text{amb.}}$ für Rohrbauteile Standard: -20 bis 70 °C (-4 bis 158 °F), optional: -40 bis 70 °C (-40 bis 158 °F)
ohne Kugelhahn oder integrierte Abhängig vom gewählten **Umgebungstemperaturbereich (TA3/TA9)** des Messwertaufnehmers und der O-
 Wechselvorrichtung. Ring-Ausführung.

Umgebungstemperatur $T_{\text{amb.}}$ für Rohrbauteile mit Standard: -20 bis 70 °C (-4 bis 158 °F)
 Kugelhahn oder integrierte Wechselvorrichtung

(Optionen Messwertaufnehmerverbindung: **SCA**,
SCB, **SCD**)

... 4 Aufbau und Funktion

Gerätebeschreibung

Der SensyMaster FMT230, FMT250 arbeitet nach dem Messprinzip eines Heißfilmanemometers. Dieses Messverfahren ermöglicht, direkt den Gas-Massedurchfluß zu ermitteln. Unter Einbeziehung der Normdichte des Gases kann ohne zusätzliche Druck- und Temperaturkompensation der Norm-Volumenstrom angezeigt werden.

Das Gerät ist mit einer Modbus®-Schnittstelle und zwei schnellen Digitalausgängen, die als Impuls-, Frequenz- oder Binärausgang konfigurierbar sind, ausgerüstet.

Der SensyMaster FMT230, FMT250 wird in der Prozessindustrie zur Durchflußmessung von Gasen und Gasgemischen eingesetzt.

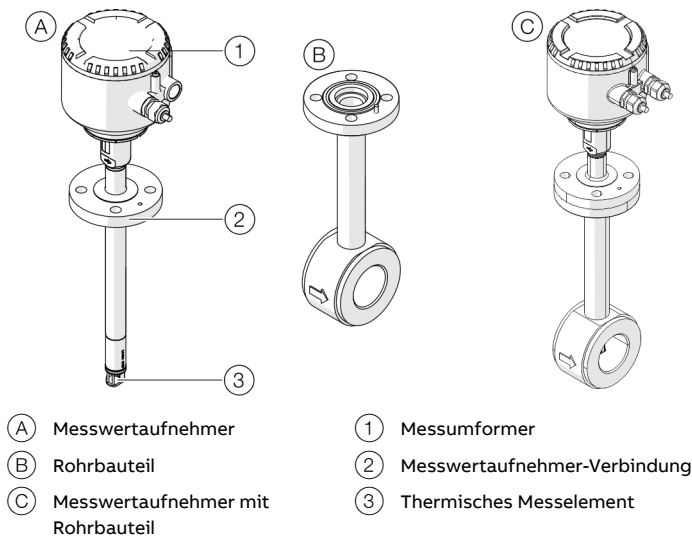


Abbildung 5: Messwertaufnehmer (Beispiel, Zwischenflanschführung)

Der SensyMaster FMT230, FMT250 besteht aus den Komponenten Messwertaufnehmer und Rohrbauteil (Prozessanschluss).

Das Rohrbauteil ist in verschiedenen Bauformen lieferbar. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, den Messwertaufnehmer über einen Aufschweißadapter in Rechteckkanälen oder Rohrleitungen mit beliebigem Durchmesser zu installieren.

Messprinzip

Thermische Durchfluß-Messverfahren nutzen unterschiedliche Wege um die strömungsabhängige Abkühlung eines erhitzten Widerstands als Messsignal auszuwerten.

Beim Heißfilmanemometer mit konstanter Temperaturdifferenzregelung wird der beheizte Platinwiderstand auf einer konstanten Übertemperatur gegenüber einem unbeheizten Platinfühler im Gasstrom gehalten.

Die zur Aufrechterhaltung der Übertemperatur notwendige Heizleistung ist dabei direkt abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit und den stofflichen Eigenschaften des Gases. Bei bekannter (und konstanter) Gaszusammensetzung lässt sich der Massestrom damit, ohne zusätzliche Druck- und Temperaturkompensation, durch elektronische Auswertung der Heizstrom- / Massestromkurve ermitteln.

Mit der Normdichte des Gases ergibt sich hieraus unmittelbar der Norm-Volumenstrom.

Bei der hohen Messbereichsdynamik von bis zu 1:100 werden Genauigkeiten von kleiner 1 % vom Messwert realisiert.

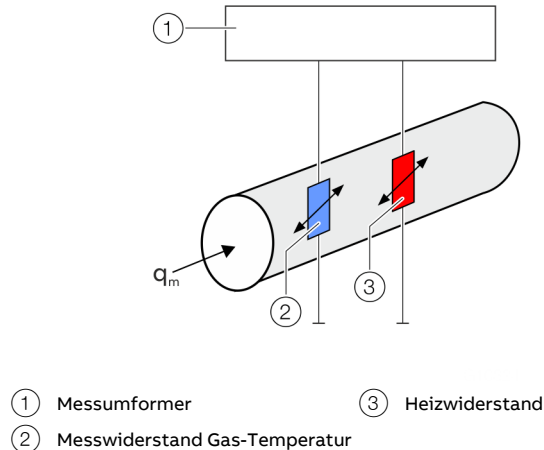


Abbildung 6: Messprinzip (vereinfacht)

Dem Messumformer stehen drei Signale zur Verfügung. Darin sind, neben der Heizleistung, die Temperaturen des Messmediums und des Heizwiderstands enthalten, die zur Kompensation der Temperaturabhängigkeit von Gaskenngrößen verwendet werden können.

Durch Hinterlegung der Gasdaten im Messumformer kann zu jedem Betriebspunkt eine optimale Anpassung errechnet und durchgeführt werden.

5 Produktidentifikation

Typenschild

Hinweis

Die gezeigten Typenschilder sind Beispiele. Die am Gerät angebrachten Typenschilder können von dieser Darstellung abweichen.



Abbildung 7: Typenschild (Beispiel)

Hinweis



Produkte, die mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet sind, dürfen **nicht** als unsortierter Siedlungsabfall (Hausmüll) entsorgt werden. Sie sind einer getrennten Sammlung von Elektro- und Elektronikgeräten zuzuführen.

Schilder und Symbole

Geräte, die für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen sind, besitzen zusätzliche Warnschilder.

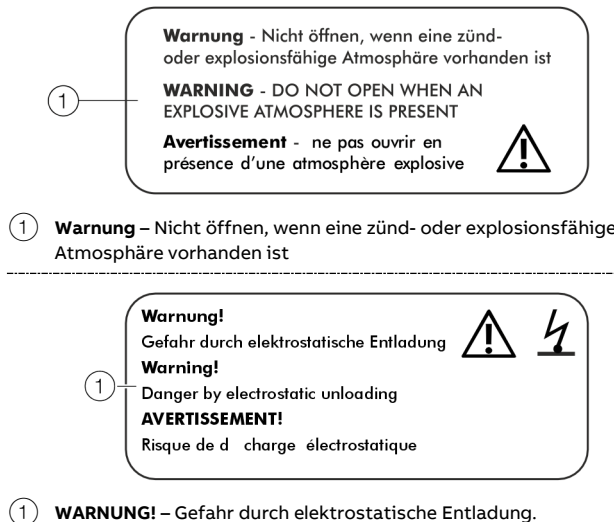


Abbildung 8: Warnschilder am Gerät

6 Transport und Lagerung

Prüfung

Geräte unmittelbar nach dem Auspacken auf mögliche Beschädigungen überprüfen, die durch unsachgemäßen Transport entstanden sind.

Transportschäden müssen auf den Frachtpapieren festgehalten werden.

Alle Schadensersatzansprüche sind unverzüglich und vor Installation gegenüber dem Spediteur geltend zu machen.

Transport

GEFAHR

Lebensgefahr durch schwebende Lasten.

Bei schwebenden Lasten besteht die Gefahr des Herabstürzens der Last.

- Der Aufenthalt unter schwebenden Lasten ist verboten.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch abrutschendes Gerät.

Der Schwerpunkt des Gerätes kann höher liegen als die Aufhängepunkte der Tragegurte.

- Sicherstellen, dass das Gerät während des Transportes nicht abrutscht oder dreht.
- Gerät während des Transports seitlich abstützen.

Lagerung des Gerätes

Bei der Lagerung von Geräten die folgenden Punkte beachten:

- Das Gerät in der Originalverpackung an einem trockenen und staubfreien Ort lagern.
- Die zulässigen Umgebungsbedingungen für den Transport und die Lagerung beachten.
- Dauernde direkte Sonneneinstrahlung vermeiden.
- Die Lagerzeit ist prinzipiell unbegrenzt, jedoch gelten die mit der Auftragsbestätigung des Lieferanten vereinbarten Gewährleistungsbedingungen.

Folgende Hinweise beachten:

- Das Gerät während des Transports keiner Feuchte aussetzen. Das Gerät entsprechend verpacken.
- Das Gerät so verpacken, dass es vor Erschütterungen beim Transport geschützt ist, z. B. durch eine luftgepolsterte Verpackung.

Ist die Originalverpackung nicht mehr vorhanden, ist das Gerät in Luftpolsterfolie oder Wellpappe einzuschlagen und in einer genügend großen, mit stoßdämpfendem Material (Schaumstoff o.ä.) ausgelegten Kiste zu verpacken. Die Dicke der Polsterung ist dem Gerätegewicht und der Versandart anzupassen und die Kiste als „Zerbrechliches Gut“ zu kennzeichnen.

Bei Überseeversand ist das Gerät zusätzlich in eine 0,2 mm dicke Polyethylenfolie unter Beigabe eines Trockenmittels (z. B. Kieselgel) luftdicht einzuschweißen. Die Menge des Trockenmittels ist an das Verpackungsvolumen und die voraussichtliche Transportdauer (mindestens drei Monate) anzupassen. Zusätzlich ist die Kiste mit einer Lage Doppelpackpapier auszukleiden.

Umgebungsbedingungen

Lagertemperaturbereich

Standard-Ausführung:

–20 bis 85 °C (–4 bis 185 °F),

Tiefemperatur-Ausführung:

–40 bis 85 °C (–40 bis 185 °F)

Relative Feuchte

Maximal 85 % RH, im Jahresmittel ≤ 65 % RH

Rücksendung von Geräten

Zur Rücksendung von Geräten die Hinweise unter **Rücksendung von Geräten** auf Seite 107 beachten.

7 Installation

Sicherheitshinweise

GEFAHR

Lebensgefahr bei unter Druck stehenden Rohrleitungen!

Beim Ein- / Ausbau des Messwertaufnehmers bei unter Druck stehenden Rohrleitungen besteht Lebensgefahr durch Herausschleudern des Messwertaufnehmers.

- Messwertaufnehmer nur bei Druckloser Rohrleitung ein- / ausbauen.
- Alternativ ein Rohrbauteil mit integrierter Wechsellvorrichtung verwenden.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Prozessbedingungen.

Aus den Prozessbedingungen, z. B. hohe Drücke und Temperaturen, giftige und aggressive Messmedien, können Gefahren bei Arbeiten am Gerät entstehen.

- Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass durch die Prozessbedingungen keine Gefährdungen entstehen können.
- Bei Arbeiten am Gerät, falls notwendig, geeignete Schutzausrüstung tragen.
- Gerät / Rohrleitung drucklos entleeren, abkühlen lassen und ggf. spülen.

Einbaubedingungen

Einbauort und Montage

Folgende Punkte bei der Auswahl des Einbauortes und bei der Montage des Messwertaufnehmers beachten:

- Die Umgebungsbedingungen (IP-Schutzart, Umgebungstemperaturbereich T_{ambient}) des Gerätes am Einbauort einhalten.
- Messwertaufnehmer bzw. Messumformer keiner direkten Sonneneinstrahlung aussetzen. Ggf. bauseitig einen geeigneten Sonnenschutz vorsehen. Die Grenzwerte für die Umgebungstemperatur T_{ambient} müssen beachtet werden.
- Bei Flanschgeräten sicherstellen, dass die Gegenflansche der Rohrleitung planparallel ausgerichtet sind. Flanschgeräte nur mit geeigneten Dichtungen einbauen.
- Kontakt des Messwertaufnehmers mit anderen Gegenständen vermeiden.
- Das Gerät ist für den Einsatz im industriellen Bereich ausgelegt.

Es sind keine besonderen EMV-Schutzmaßnahmen erforderlich, wenn die elektromagnetischen Felder und Störungen am Einsatzort des Gerätes der „Best Practice“ entsprechen (gemäß den in der Konformitätserklärung genannten Normen).

Bei elektromagnetischen Feldern und Störungen, die über das übliche Maß hinausgehen, ist genügend Abstand einzuhalten.

Dichtungen

Die Auswahl und die Montage geeigneter Dichtungen (Material, Form) liegt in der Verantwortung des Betreibers.

Bei der Auswahl und Montage von Dichtungen folgende Punkte beachten:

- Dichtungen aus einem mit dem Messmedium und der Messmediumtemperatur verträglichen Material verwenden.
- Dichtungen dürfen nicht in den Durchflussbereich hineinreichen, da evtl. Verwirbelungen die Genauigkeit des Gerätes beeinflussen können.

... 7 Installation

... Einbaubedingungen

Vor- und Nachlaufstrecken

Die folgenden Abbildungen zeigen empfohlene Vorlauf- und Nachlaufstrecken für verschiedene Installationen.

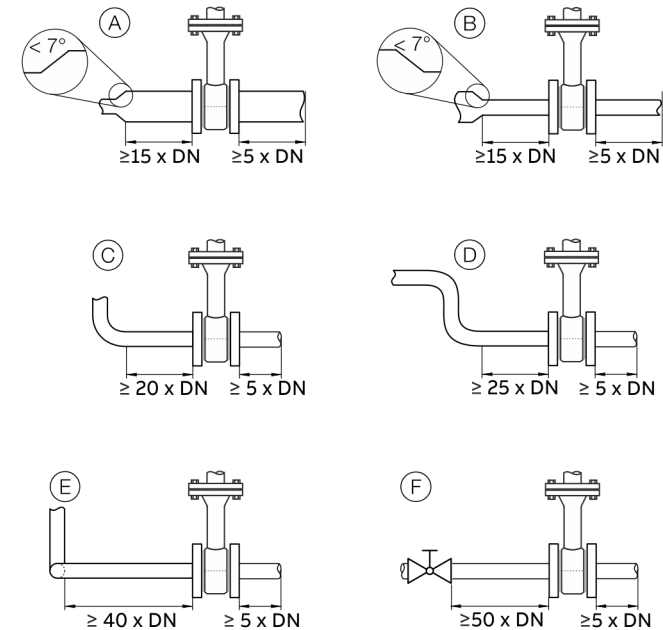


Abbildung 9: Vorlauf- und Nachlaufstrecken

Installation	Vorlaufstrecke	Nachlaufstrecke
(A) Rohrerweiterung	min. $15 \times DN$	min. $5 \times DN$
(B) Rohrreduzierung	min. $15 \times DN$	
(C) 90° Rohrkrümmer	min. $20 \times DN$	
(D) 2 x 90° Rohrkrümmer in einer Ebene	min. $25 \times DN$	
(E) 2 x 90° Rohrkrümmer in zwei Ebenen	min. $40 \times DN$	
(F) Absperreinrichtung	min. $50 \times DN$	

Um die angegebene Messgenauigkeit zu erzielen, sind die angegebenen Vorlauf- und Nachlaufstrecken unbedingt notwendig.

Bei Kombinationen mehrerer einlaufseitiger Störungen, z. B. Ventil und Reduktion, ist immer die längere Vorlaufstrecke zu berücksichtigen.

Bei beengten Platzverhältnissen am Einbauort kann die Nachlaufstrecke auf $3 \times DN$ verkürzt werden. Verkürzungen der angegebenen Vorlaufstrecken gehen dagegen auf Kosten der erzielbaren Genauigkeit.

Eine hohe Wiederholbarkeit des Messwertes ist weiterhin gegeben.

Bei nicht ausreichenden Vorlauf- und Nachlaufstrecken ist unter Umständen eine Sonderkalibrierung möglich. Hierzu ist im Einzelfall eine detaillierte Abstimmung notwendig.

Für Gase mit sehr niedriger Dichte (Wasserstoff, Helium) sind die angegebenen Vorlauf- und Nachlaufstrecken zu verdoppeln.

Einbau bei hohen Umgebungstemperaturen

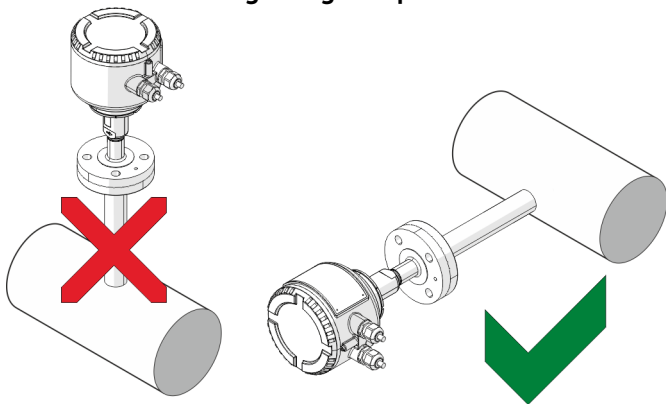
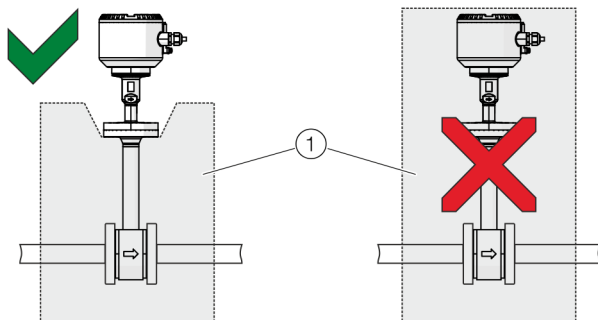


Abbildung 10: Einbaulage bei hohen Umgebungstemperaturen

Bei hohen, aber noch zulässigen Umgebungstemperaturen, muss eine zusätzliche Temperaturbelastung durch Wärmekonvektion oder Strahlungseinwirkung vermieden werden, da sonst die zulässige Umgebungstemperatur an der Geräteoberfläche überschritten werden kann.

Falls das Gerät direkt an einer heißen horizontalen Rohrleitung montiert werden muss, wird seitliche Montage empfohlen. Die Montage in 12-Uhr-Position sollte in solchen Fällen vermieden werden, da sonst aufsteigende Warmluft eine zusätzliche Erwärmung der Elektronik verursacht.

Isolation des Messwertaufnehmers



① Isolierung

Abbildung 11: Isolation des Messwertaufnehmers

Der Messwertaufnehmer darf, wie in **Abbildung 11** dargestellt, isoliert werden.

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur

- Standard: -20 bis 70 °C (-4 bis 158 °F)
- Optional: -40 bis 70 °C (-40 bis 158 °F)

Relative Feuchte

Maximal 85 % RH, im Jahresmittel ≤ 65 % RH

IP-Schutzart

Gemäß EN 60529: IP 65 / IP 67

NEMA-Schutzart

NEMA 4X

Prozessbedingungen

Hinweis

Bei Verwendung des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen die zusätzlichen Anschlussdaten unter **Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen** auf Seite 6 beachten!

Messmediumtemperatur

Geräte mit Keramik-Messelement und Flanschanschluss:

Ausführung	T_{medium}
Standard- und explosionsgeschützte Ausführung	-20 bis 150 °C (-4 bis 302 °F)
Hochtemperatur-Ausführung*	-20 bis 300 °C (-4 bis 572 °F)
Tiefemperatur-Ausführung	-40 bis 150 °C (-40 bis 302 °F)
DVGW-Ausführung	-20 bis 100°C (-4 bis 212 °F)

* Nicht in Verbindung mit explosionsgeschützter Ausführung.

Die zulässige Messmediumtemperatur T_{medium} ist auch abhängig von der gewählten Messwertaufnehmer-Verbindung und der Ausführung der Rohrbauteile.

Dabei gelten folgende Temperaturangaben:

Messwertaufnehmer-Verbindung	T_{medium}
Flansch DN25	-40 bis maximal 300 °C (-40 bis maximal 508 °F)
Gewindeanschluss DIN 11851	-20 bis 140 °C (-4 bis 284 °F)
Klemmringverschraubung	-40 bis 150 °C (-40 bis 302 °F)
Rohrbauteil mit Kugelhahn	Maximal 150 °C (302 °F)
Integrierte Wechsellvorrichtung	-20 bis 150 °C (-4 bis 302 °F)

... 7 Installation

... Prozessbedingungen

Maximaler Betriebsdruck

Messwertaufnehmer-Verbindung	Maximaler Messmediumdruck P_{medium}
Flansch gemäß DIN EN 1092, PN 40	4 MPa; 40 bar (580 psi)
Gewindeanschluss DIN 11851	1,6 MPa; 16 bar (232 psi)
Klemmringverschraubung	2 MPa; 20 bar (290 psi)
Integrierte Wechsellvorrichtung	Siehe Integrierte Wechsellvorrichtung

auf Seite 30

Druckverlust

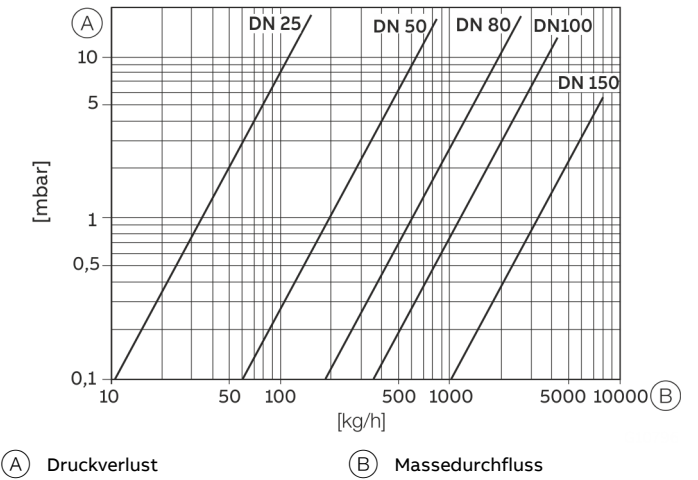


Abbildung 12: Druckverlust in logarithmischer Darstellung

Werkstoffbelastungen für Prozessanschlüsse
DIN- und ASME-Flansche

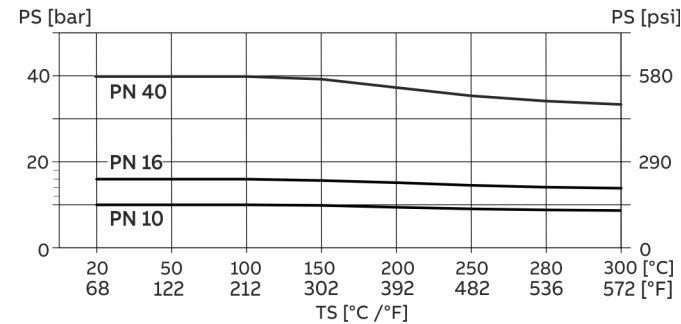


Abbildung 13: Prozessanschluss DIN-Flansch

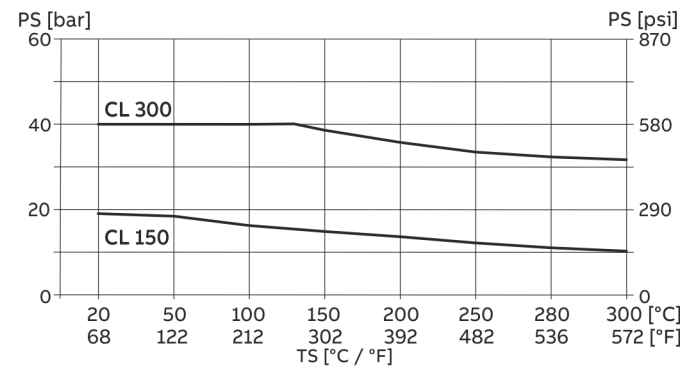


Abbildung 14: Prozessanschluss ASME-Flansch

Der maximal zulässige Betriebsdruck für CL 300 ist begrenzt auf 40 bar (580 psi).

Integrierte Wechsellvorrichtung

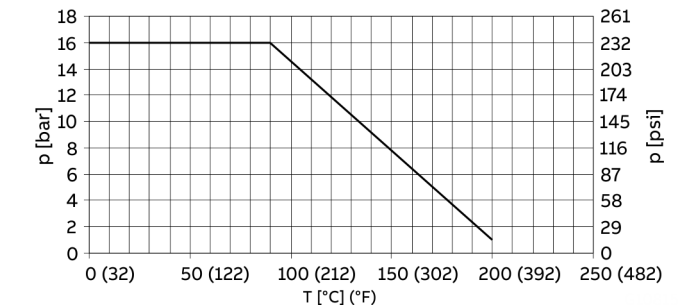


Abbildung 15: Druck-/Temperatur-Maximalwerte für integrierte Wechsellvorrichtung

Montage des Rohrbauteils

Bei der Montage der Rohrbauteile folgende Punkte beachten:

- Bei der Montage sicherstellen, dass die Durchflussrichtung der aufgebrachten Kennzeichnung entspricht.
- Beim Einschweißen des Aufschweißadapters die jeweiligen Schweißvorschriften beachten. Das Einbringen von Wärme auf ein nötiges Minimum reduzieren, um das Verziehen der Dichtfläche des Montageflansches zu vermeiden.
- Bei Flanschverbindungen einwandfreie und gegen Messmedien resistente Dichtungen montieren. ABB empfiehlt den Einsatz von Spiraldichtungen gemäß DIN EN 1514-2 bzw. ASME B16.20
- Vor Einbau von Rohrbauteil oder Messwertaufnehmer alle Komponenten und Dichtungen auf Beschädigungen prüfen.
- Rohrbauteile dürfen nicht verspannt eingebaut werden, damit die Rohrleitung keine unzulässigen Kräfte auf das Gerät ausüben kann.
- Beim Montieren der Flanschverbindungen Schrauben mit erforderlicher Festigkeit und Abmessung verwenden, Güteklasse A2-70 oder A4-70.
- Die Schrauben gleichmäßig und mit dem erforderlichen Drehmoment anziehen.
- Nach Einbau der Rohrbauteile den Einsteckstutzen mittels Blindflansch mit Dichtung oder durch Schließen einer Absperreinrichtung (falls vorhanden) verschließen.

... 7 Installation

Zwischenflanschausführung (FMT091) und Teilmessstrecke (FMT092)

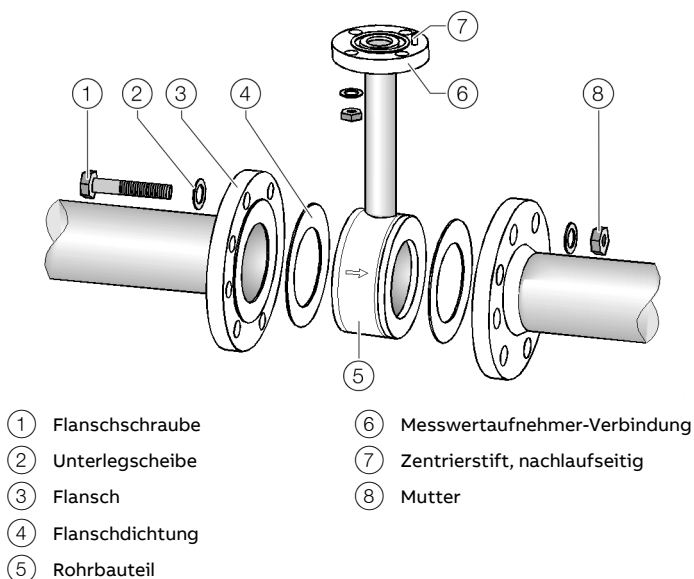


Abbildung 16: Montage Rohrbauteil (Beispiel, Zwischenflanschausführung)

1. Rohrbauteil planparallel und zentrisch zwischen die Rohrleitungen setzen. Die Durchflussrichtung muss mit dem auf dem Rohrbauteil angebrachten Pfeil übereinstimmen. Der Zentrierstift am Rohrbauteil muss sich auf der Nachlaufseite (hinter der Messstelle) befinden.
2. Dichtungen zwischen die Dichtflächen einsetzen.

Hinweis

Um optimale Messergebnisse zu erzielen, muss auf zentrisches Einpassen der Dichtungen und des Rohrbauteils geachtet werden.

- Bei der Zwischenflanschausführung muss der Innendurchmesser von Rohr und Flansch exakt übereinstimmen. Jede Stufe, Kante oder unsaubere Schweißnaht vermindert die Messgenauigkeit.
- Die Dichtungen dürfen nicht in die Rohrleitung hineinragen um ein ungestörtes Strömungsprofil zu gewährleisten.

3. Passende Schrauben in die Bohrungen einsetzen.
4. Gewindebolzen leicht einfetten.
5. Die Muttern gemäß der nachfolgenden Abbildung über Kreuz anziehen. Beim ersten Durchgang sind ca. 50 %, beim zweiten Durchgang ca. 80 % und erst beim dritten Durchgang ist das maximale Drehmoment aufzubringen.

Hinweis

Die Schraubenanzugsmomente sind unter anderem abhängig von Temperatur, Druck, Schrauben- und Dichtungswerkstoff. Die entsprechend geltenden Regelwerke sind zu berücksichtigen.

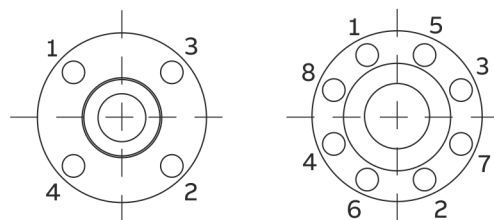


Abbildung 17: Anzugsreihenfolge der Flanschschrauben

Montage der Aufschweißadapter mit Flansch- oder Gewindeanschluss

Aufschweißadapter mit Flanschanschluss

Abmessungen in mm (in)

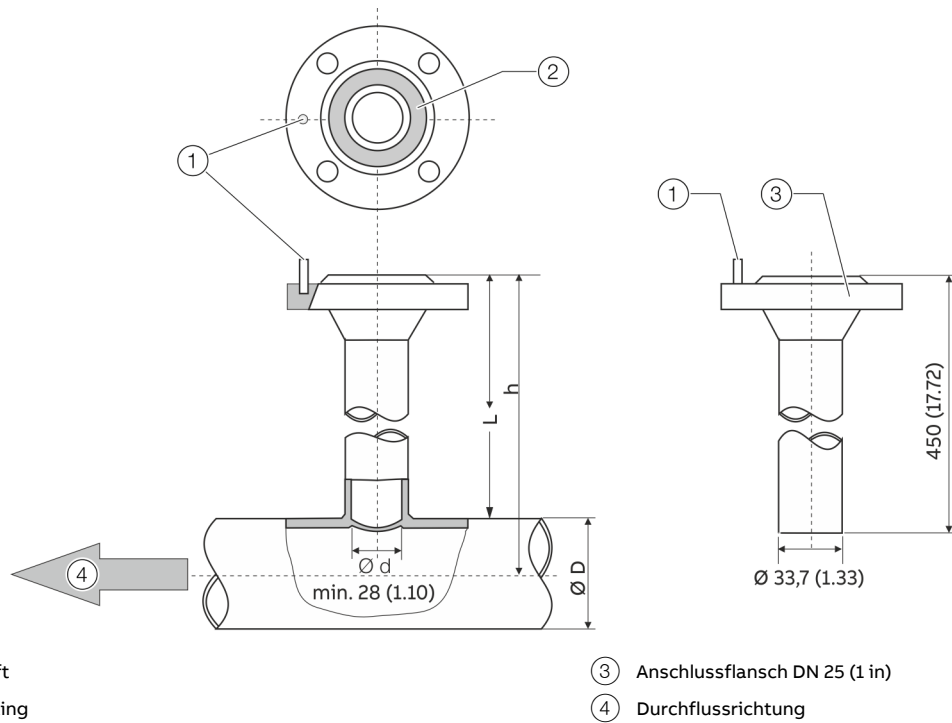


Abbildung 18: Abmessungen in mm (in)

h – Messwertaufnehmerlänge	Ø D – Rohrdurchmesser außen
263 (10,35)	80 bis 350 (3,24 bis 13,78)
425 (16,73)	> 350 bis 700 (> 13,78 bis 27,56)
775 (30,51)	> 700 bis 1400 (> 27,56 bis 55,12)*

* Die Begrenzung des maximalen Rohrdurchmessers gilt nur bei Installationen mit Messelement in Rohrmitte. Bei größeren oder nicht-runden Querschnitten wird eine nicht-mittige Position des Messelements in der Rohrleitung bei der Kalibrierung berücksichtigt.

... 7 Installation

... Montage der Aufschweißadapter mit Flansch- oder Gewindeanschluss

Aufschweißadapter mit Kugelhahn

Abmessungen in mm (in)

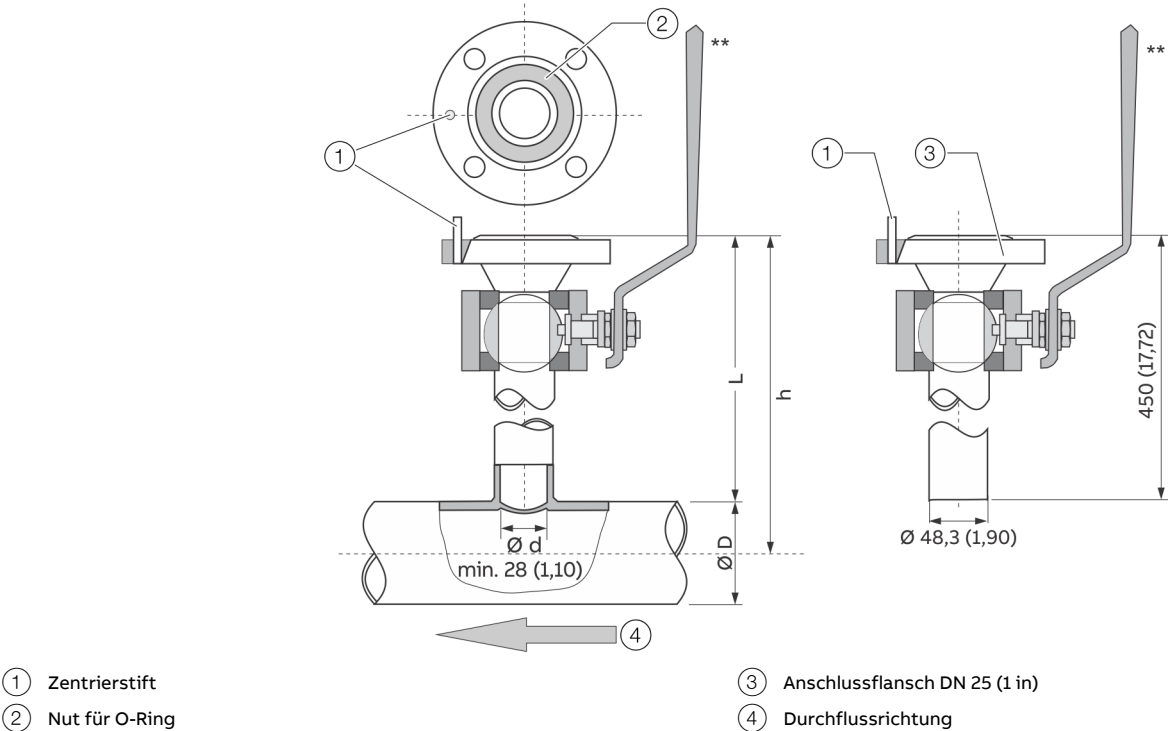


Abbildung 19: Abmessungen in mm (in)

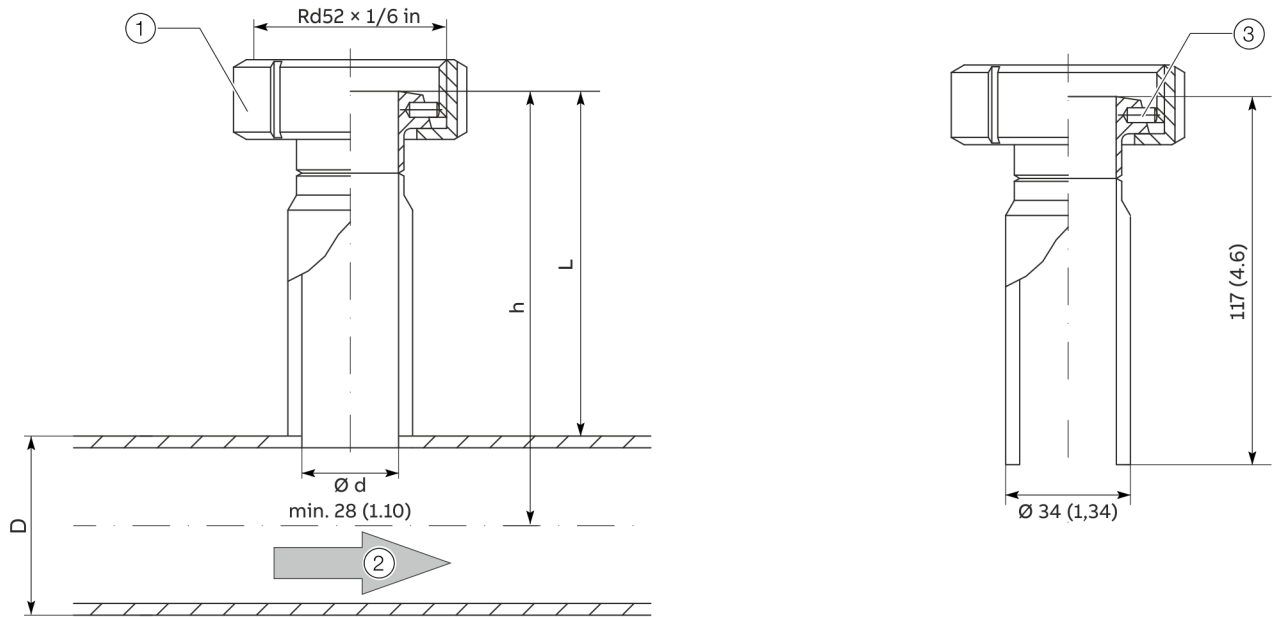
h - Messwertaufnehmerlänge	Ø D - Rohrdurchmesser außen
263 (10,35)	80 bis 150 (3,24 bis 5,91)
425 (16,73)	> 150 bis 500 (> 5,91 bis 19,69)
775 (30,51)	> 500 bis 1150 (> 19,69 bis 45,28)*

* Die Begrenzung des maximalen Rohrdurchmessers gilt nur bei Installationen mit Messelement in Rohrmitte. Bei größeren oder nicht-runden Querschnitten wird eine nicht-mittige Position des Messelements in der Rohrleitung bei der Kalibrierung berücksichtigt.

** Kugelhahn T_{medium}: maximal 150 °C (302 °F), Explosionsschutz-Zulassung für den Einsatz in ATEX/IECEX/UKEX Zone 2 bzw. cFMus Div. 2.

Aufschweißadapter mit Gewindeanschluss gemäß DIN 11851

Abmessungen in mm (in)



① Überwurfmutter

② Durchflussrichtung

③ Zentrierstift

Abbildung 20: Abmessungen in mm (in)

... 7 Installation

... Montage der Aufschweißadapter mit Flansch- oder Gewindeanschluss

Montage

Bei der Montage des Aufschweißadapters in die Rohrleitung folgende Punkte beachten:

- Der Aufschweißadapter muss nach dem Aufschweißen die Länge L aufweisen (Siehe **Aufschweißadapter mit Flanschanschluss** auf Seite 33 und **Aufschweißadapter mit Gewindeanschluss gemäß DIN 11851** auf Seite 35).

$$L = h - (1/2 \times D)$$

L Länge des Aufschweißadapters

h Einbaulänge des Messwertaufnehmers

D Außendurchmesser der Rohrleitung

- Den Aufschweißadapter vor dem Schweißen auf entsprechende Länge kürzen. Nach dem Aufschweißen dürfen maximal 10 mm (0,39 in) des Aufschweißadapters in die Rohrleitung hineinragen.
- Rohrleitungswandstärke und Schrumpfmaß beim Aufschweißen beachten!
- Der Abstand h von der Flansch-Oberkante des Adapters bis zur Rohrmittelachse muss innerhalb einer Toleranz von ± 2 mm (0,08 in) liegen.
- Die Rechtwinkeligkeit zur Rohrachse ist unbedingt einzuhalten (maximale Toleranz: 2°).
- Der Zentrierstift des Adapters muss in Flucht zur Rohrachse in Strömungsrichtung stehen (nachlaufseitig, hinter der Messstelle).
- Nach dem Schweißen muss der freie Durchgang zum Montieren des Messwertaufnehmers mindestens 28 mm (1,10 in) betragen, eventuell freibohren.

Zusätzliche Hinweise für Aufschweißadapter mit Kugelhahn

GEFAHR

Lebensgefahr durch unsachgemäße Montage!

Beim Aufschweißen können die Dichtungen im Kugelhahn überhitzt werden. Dies kann zu unkontrolliertem Austritt des Messmediums führen. Dadurch kann es zu schweren Verletzungen oder Tod kommen.

- Vor dem Aufschweißen den Kugelhahn demontieren.

Ausführungen mit Kugelhahn ermöglichen den Ein- und Ausbau des Messwertaufnehmers bei geringen Überdrücken in der Rohrleitung mit nur minimalem Gasaustritt.

Die Montage der Ausführung mit Kugelhahn erfolgt wie zuvor beschrieben, folgende Hinweise müssen zusätzlich beachtet werden:

- Zur Montage des Messwertaufnehmers ist der Kugelhahn vollständig zu öffnen. Dann kann der Messwertaufnehmer mit der passenden Dichtung eingebaut und verschraubt werden.
- Vor Ausbau des Messwertaufnehmers ist sicherzustellen, dass die Rohrleitung drucklos ist. Dann können die Schrauben am Flansch gelöst, der Messwertaufnehmer ausgebaut und der Kugelhahn geschlossen werden.

HINWEIS

Beschädigung des Messwertaufnehmers.

Das Schließen des Kugelhahns vor Entnahme des Messwertaufnehmers kann zu Beschädigungen am Schutzkäfig oder den Sensorelementen führen.

- Kugelhahn erst nach Entnahme des Messwertaufnehmers schließen.

Montage der Aufschweißadapter mit Klemmringverschraubung

Alle Abmessungen in mm (in)

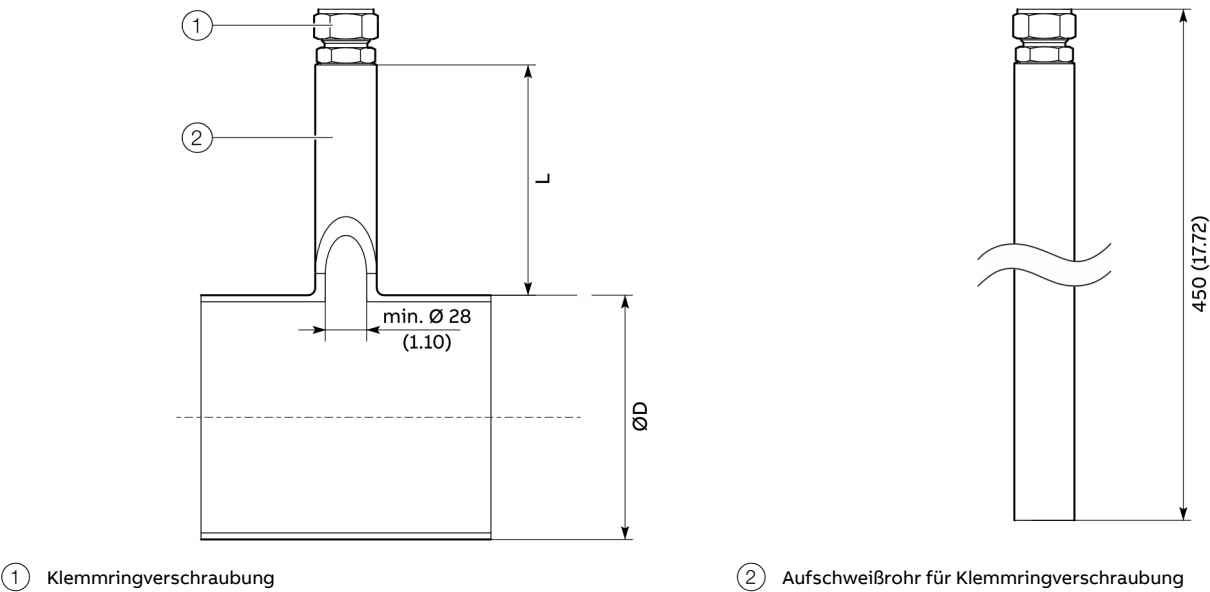


Abbildung 21: Aufschweißadapter mit Klemmringverschraubung

h – Messwertaufnehmerlänge	h3 – Einbaulänge	$L = h3 - (\frac{1}{2} \times \varnothing D)$	$\varnothing D$ – Rohrdurchmesser außen*
263 (10,35)	244 (9,61)	zu berechnen	≥ 80 bis 350 ($\geq 3,24$ bis 13,78)
425 (16,73)	406 (15,98)		> 350 bis 700 ($> 13,78$ bis 27,56)
775 (30,51)	756 (29,76)		> 700 bis 1400 ($> 27,56$ bis 55,12)

Tabelle 1: Abmessungen Aufschweißadapter mit Klemmringverschraubung

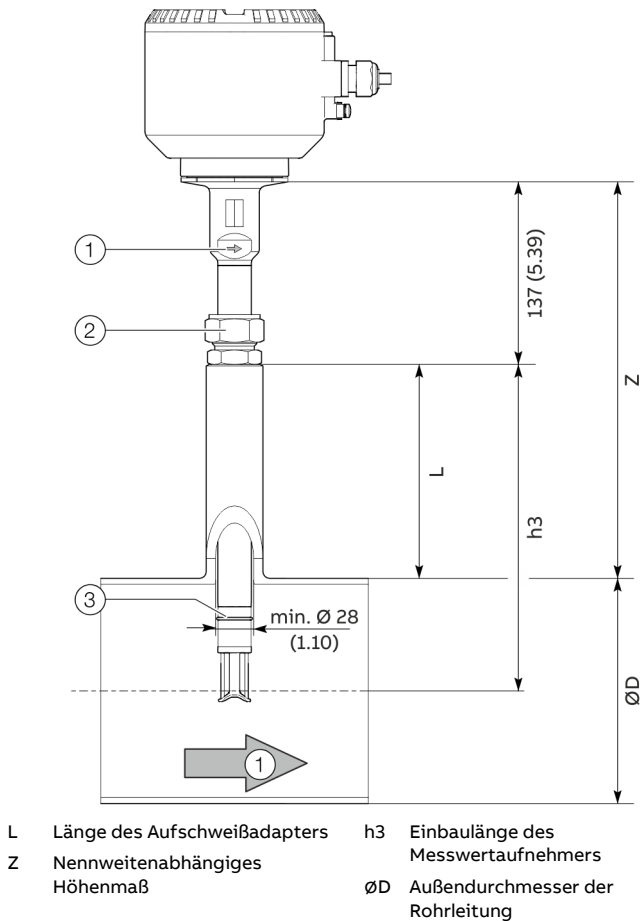
* Die Begrenzung des maximalen Rohrdurchmessers gilt nur bei Installationen mit dem thermischen Messelement in Rohrmitte. Bei größeren oder nicht-runden Querschnitten wird eine nicht-mittige Position des thermischen Messelements in der Rohrleitung bei der Kalibrierung berücksichtigt.

... 7 Installation

... Montage der Aufschweißadapter mit Klemmringverschraubung

Montage

Berechnung der Montageabmessungen



- ① Durchflussrichtung (Pfeilmarkierung auf Schutzrohr)
- ② Klemmringverschraubung
- ③ Sicherheitssprengling

Abbildung 22: Berechnung der Montage-Abmessungen

Berechnungen (mm)

$$L = h3 - (\frac{1}{2} \times \text{ØD})$$

$$Z = (h3 + 137 \text{ mm}) - (\frac{1}{2} \times \text{ØD})$$

Berechnungen (in)

$$L = h3 - (\frac{1}{2} \times \text{ØD})$$

$$Z = (h3 + 5,39 \text{ in}) - (\frac{1}{2} \times \text{ØD})$$

Vorbereitung des Messwertaufnehmers

⚠ GEFAHR

Brandgefahr bei Sauerstoff-Anwendungen

Brandgefahr bei Sauerstoff-Anwendungen durch nicht zugelassene Gewindedichtmittel.

- Bei Sauerstoffanwendungen nur zugelassene Gewindedichtmittel verwenden!

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr

Verletzungsgefahr durch Herausschleudern des Messwertaufnehmers bei fehlendem Sicherungsring.

- Montage des Messwertaufnehmers mit Klemmringverschraubung nur mit vorhandenem Sicherungsring.

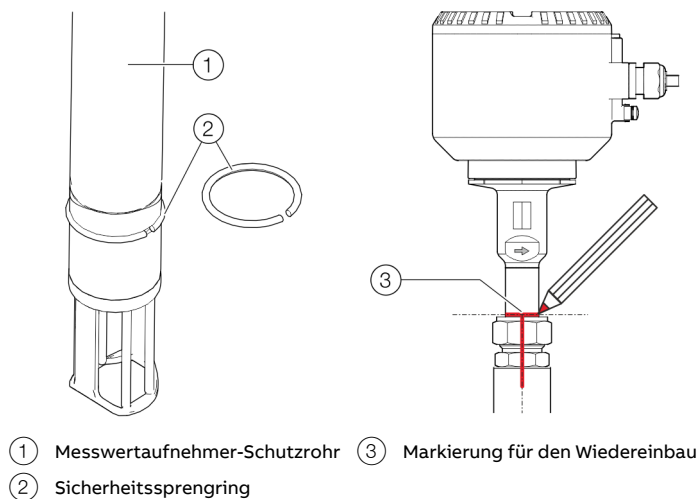


Abbildung 23: Sprengling und Markierung

1. Klemmringverschraubung auf den Messwertaufnehmer schieben und von Hand so weit anziehen, dass sich die Klemmringverschraubung noch verschieben lässt.
2. Sicherheitssprengling mit Montagezange in die Sprenglingnut einsetzen (Siehe **Abbildung 23**, Pos. ②).

Hinweis

Zur gasdichten Abdichtung des NPT-Gewindes der Klemmringverschraubung können z. B. spezielle Gewindedichtmittel der Firma Swagelok wie SWAK™, Silver Goop™, PTFE-Free usw. oder ein PTFE-Gewindedichtband verwendet werden.

Ersteinbau des Messwertaufnehmers

Bei der Montage des Messwertaufnehmers wird zwischen dem **Ersteinbau** und dem Wiedereinbau unterschieden. Nachfolgend wird hier der **Ersteinbau** beschrieben.

Dazu auch die „Kurzanleitung zur Montage von Swagelok® Rohrverschraubungen – MS-13-151.pdf“ unter www.swagelok.de/ beachten.

Benötigtes Werkzeug

- Maulschlüssel, Schlüsselweite 35 mm (1 3/8 in)
- Maulschlüssel, Schlüsselweite 38 mm (1 1/2 in)
- Messschieber oder vergleichbares Messmittel
- Stift (Permanentmarker) zum Markieren

Beschreibung des Ersteinbaus

1. Den vorbereiteten Messwertaufnehmer vorsichtig in den Aufschweißadapter einführen.

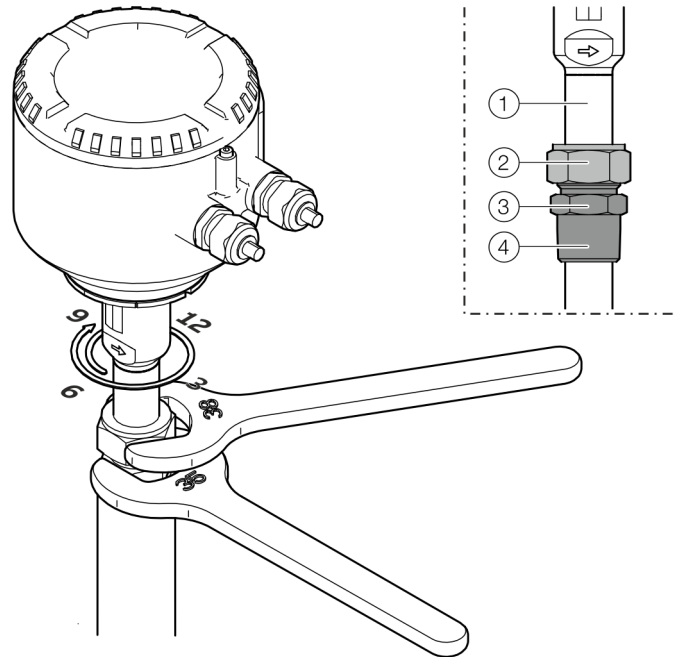
HINWEIS

Beschädigung des Gerätes

Mechanische Beschädigung des Sensorelementes bei unsachgemäßem Einbau.

- Beim Einführen in den Aufschweißadapter darf der Schutzkägig nicht am Boden der Rohrleitung anstoßen.

2. Die Klemmringverschraubung (mit Gewindedichtmittel) in den Aufschweißadapter einschrauben, zunächst handfest und anschließend 1,5 bis 2,5 Umdrehungen festziehen.
3. Den Messwertaufnehmer für das berechnete Maß „Z“ (Siehe **Abbildung 22**) in die richtige Höhe verschieben und durch fingerfestes Anziehen der Überwurfmutter der Klemmringverschraubung gegen Verrutschen sichern.
4. Den Messwertaufnehmer so ausrichten, dass der seitliche Strömungspfeil am oberen Schutzrohrende exakt in Strömungsrichtung zeigt.
5. Die Ausrichtung und Höhe des Messwertaufnehmers mit einem geeigneten Stift auf dem Messwertaufnehmer-Schutzrohr, Klemmringverschraubung sowie dem Aufschweißadapter markieren (Siehe **Abbildung 23**, Pos. ③). Die Markierung der Überwurfmutter dient auch als Ausgangsposition (6 Uhr-Position, siehe **Abbildung 24**) für das Anziehen der Klemmringverschraubung



- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| ① Messwertaufnehmer-Schutzrohr | ③ Verschraubungskörper |
| ② Überwurfmutter | ④ Gewinde |

Abbildung 24: Messwertaufnehmer festziehen

6. Mit einem Maulschlüssel den Verschraubungskörper in Position festhalten und mit dem Zweiten die Überwurfmutter um 1 1/4 Umdrehungen im Uhrzeigersinn auf die 9 Uhr-Position festziehen.
Dabei die Ausrichtung des Messwertaufnehmers anhand der Markierungen kontrollieren und ggf. korrigieren.
Um die maximale Messgenauigkeit zu erreichen, muss beim Einbauen des Messwertaufnehmers das Maß „Z“ mit einer Toleranz von ± 2 mm ($\pm 0,08$ in) eingestellt werden

Hinweis

Vor der Inbetriebnahme muss die Dichtigkeit und Druckbelastbarkeit der Messstelle sichergestellt werden!

- Dazu die Verschraubungen mit einem geeigneten Lecksuchspray prüfen.

... 7 Installation

... Montage der Aufschweißadapter mit Klemmringverschraubung

Aus- und Wiedereinbau des Messwertaufnehmers

Bei der Montage des Messwertaufnehmers wird zwischen dem Ersteinbau und dem **Wiedereinbau** unterschieden. Nachfolgend wird hier der **Wiedereinbau** beschrieben.

Dazu auch die „Kurzanleitung zur Montage von Swagelok® Rohrverschraubungen – MS-13-151.pdf“ unter www.swagelok.de/ beachten.

Benötigtes Werkzeug

- Maulschlüssel, Schlüsselweite 35 mm (1 3/8 in)
- Maulschlüssel, Schlüsselweite 38 mm (1 1/2 in)
- Stift (Permanentmarker) zum Markieren

Ausbau des Messwertaufnehmers

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Prozessbedingungen

Aus den Prozessbedingungen, z. B. hohe Drücke und Temperaturen, giftige und aggressive Messmedien, können Gefahren bei Arbeiten am Gerät entstehen.

- Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass durch die Prozessbedingungen keine Gefährdungen entstehen können.
- Bei Arbeiten am Gerät, falls notwendig, geeignete Schutzausrüstung tragen.
- Gerät / Rohrleitung drucklos entleeren, abkühlen lassen und ggf. spülen.

1. Gerät / Rohrleitung drucklos entleeren, abkühlen lassen und ggf. spülen.
2. Energieversorgung des Messwertaufnehmers ausschalten und Anschlusskabel entfernen.
3. Die Ausrichtung und Höhe des Messwertaufnehmers mit einem geeigneten Stift auf dem Messwertaufnehmer-Schutzrohr, Klemmringverschraubung sowie dem Aufschweißadapter markieren (Siehe **Abbildung 23**, Pos. ③).
4. Die Überwurfmutter der Klemmringverschraubung vorsichtig lösen, dabei den Messwertaufnehmer festhalten, um ein Anstoßen des Schutzkäfigs nicht am Boden der Rohrleitung zu vermeiden.

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes

Mechanische Beschädigung des Sensorelementes bei unsachgemäßem Ausbau.

- Der Schutzkäfig des Sensorelementes darf nicht am Boden der Rohrleitung anstoßen.

5. Den Verschraubungskörper der Klemmringverschraubung am Aufschweißadapter lösen, und zusammen mit dem Messwertaufnehmer herausziehen.

Hinweis

Beim Festziehen der Klemmringverschraubung treten sehr hohe Anpresskräfte am Klemmring auf. Dadurch wird der Klemmring leicht in das Messwertaufnehmer-Schutzrohr eingedrückt. Die Klemmringverschraubung kann nicht mehr auf dem Messwertaufnehmer-Schutzrohr verschoben und das Höhenmaß „Z“ kann leicht wieder eingestellt werden.

Wiedereinbau des Messwertaufnehmers

WARNUNG

Verletzungsgefahr

Verletzungsgefahr durch Herausschleudern des Messwertaufnehmers bei fehlendem Sicherungsring.

- Montage des Messwertaufnehmers mit Klemmringverschraubung nur mit vorhandenem Sicherungsring.

1. Sicherstellen, dass der Sicherheitssprengring in der vorgesehenen Sprengnugut eingelegt ist (Siehe **Abbildung 23**, Pos. ②).
2. Gewindedichtmittel am Rohrgewinde des Verschraubungskörpers aufbringen.
3. Den Messwertaufnehmer vorsichtig in den Aufschweißadapter einführen.

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes

Mechanische Beschädigung des Sensorelementes bei unsachgemäßem Einbau.

- Beim Einführen in den Aufschweißadapter darf der Schutzkäfig nicht am Boden der Rohrleitung anstoßen.

4. Die Klemmringverschraubung (mit Gewindedichtmittel) in den Aufschweißadapter einschrauben, zunächst handfest und anschließend 1,5 bis 2,5 Umdrehungen festziehen.
5. Den Messwertaufnehmer entsprechend der Markierung (Höhe und Durchflussrichtung) ausrichten und die und die Überwurfmutter bis zur markierten Position festziehen.

Montage der Aufschweißadapter mit Wechselvorrichtung

⚠ GEFAHR

Explosionsgefahr

Explosionsgefahr bei Installation oder Betrieb der integrierten Wechselvorrichtung in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 0.

- Die integrierten Wechselvorrichtung nur außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen oder in Zone 2 / Div.2 bzw. Zone 1 / Div. 1 installieren und betreiben.

Zwischenflanschausführung

Die Montage der Zwischenflanschausführung erfolgt wie in **Zwischenflanschausführung (FMT091) und Teilmessstrecke (FMT092)** auf Seite 32 beschrieben.

Explosionsschutz-Zulassung

Die integrierte Wechselvorrichtung ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der ATEX/IECEX/UKEX Zone 1 und Zone 2 bzw. cFMus Div. 1 und Div. 2 zugelassen.

Der Einsatz in Zone 0 ist nicht zulässig!

Messmediumtemperatur

Siehe **Messmediumtemperatur** auf Seite 29.

Aufschweißausführung

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr!

Lebensgefahr durch Veränderungen an der Wechselvorrichtung. Dies kann zu unkontrolliertem Austritt des Messmediums führen.

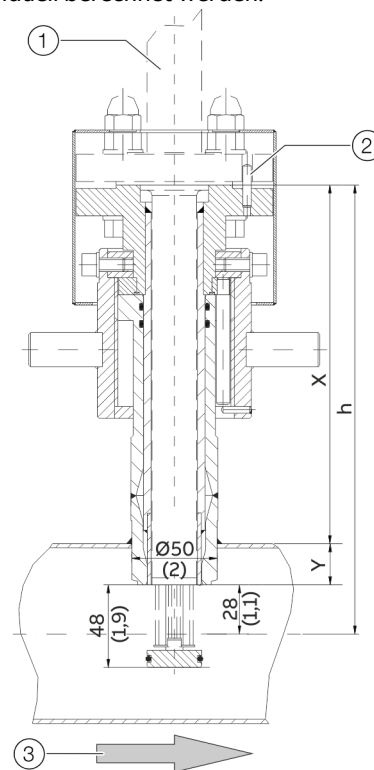
- Bauteile der Wechselvorrichtung nicht kürzen oder baulich verändern.

Die Aufschweißausführung der integrierten Wechselvorrichtung ist in zwei Baulängen erhältlich:

- für Nennweiten DN 100 bis 125 (4 bis 5 in) und
- für Nennweiten DN 150 bis 300 (6 bis 12 in).

Hinweis

- Die Messwertaufnehmerlänge **h** beträgt jeweils 425 mm (16,73 in).
- Die Einbautiefe **Y** ist abhängig vom Rohrdurchmesser und muss individuell berechnet werden.



- ① Messwertaufnehmer ③ Durchflussrichtung
② Zentrierstift

Abbildung 25: Integrierte Wechselvorrichtung in Messposition, Abmessungen in mm (in)

... 7 Installation

... Montage der Aufschweißadapter mit Wechselvorrichtung

Berechnung der Einbaulänge X und Einbautiefe Y

$$X = h - (D/2)$$

$$Y = (D/2) - 28 \text{ mm (1.1 inch)}$$

- X Außenlänge der integrierten Wechselvorrichtung
 Y Einbautiefe der integrierten Wechselvorrichtung
 h Messwertaufnehmerlänge
 D Außendurchmesser der Rohrleitung

Beispiel

- Messwertaufnehmerlänge h = 425 mm (16,73 in)
- Rohr mit Außendurchmesser 210 mm (8,27 in)
- Die Wechselvorrichtung befindet sich in Messposition

$$X = 425 \text{ mm} - (210 \text{ mm} / 2) = 320 \text{ mm}$$

$$Y = (210 \text{ mm} / 2) - 28 \text{ mm} = 77 \text{ mm}$$

Bei der Montage des Aufschweißausführung in die Rohrleitung folgende Punkte beachten:

- Die Rechtwinkeligkeit zur Rohrachse ist unbedingt einzuhalten (maximale Toleranz: 2°).
- Der Zentrierstift des Adapters muss in Flucht zur Rohrachse in Strömungsrichtung stehen (nachlaufseitig, hinter der Messstelle).

HINWEIS

Beschädigung von Bauteilen

Durch Erhitzung der Schweißstelle kann es zum Verziehen der Dichtflächen und / oder Beschädigung der O-Ringe kommen.

- Armatur zwischendurch abkühlen lassen.

HINWEIS

Beeinträchtigung der Messgenauigkeit

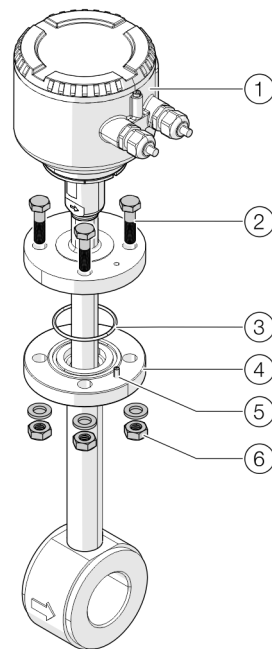
Abweichungen von den angegebenen Maß- und Lagetoleranzen beeinträchtigen die Messgenauigkeit.

Montage des Messwertaufnehmers

Bei der Montage des Messwertaufnehmers folgende Punkte beachten:

- Beim Einbau in das Rohrbauteil oder in den Aufschweißadapter müssen die Daten des Messwertaufnehmers mit der Messstellenspezifikation übereinstimmen.
- Zur Abdichtung des Messwertaufnehmers darf nur der im Lieferumfang enthaltene O-Ring verwendet werden. Der O-Ring muss in die vorgesehene Nut an der Messwertaufnehmer-Verbindung eingelegt werden.
- Beim Einsetzen des Messwertaufnehmers in das Rohrbauteil dürfen die Messelemente nicht beschädigt werden.
- Bei Verwendung der integrierten Wechselvorrichtung vor dem Lösen der Befestigungsschrauben sicherstellen, dass sich die Wechselvorrichtung in Ausbaustellung befindet.

Zwischenflanschausführung und Aufschweißadapter



- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| ① Messwertaufnehmer | ④ Messwertaufnehmer-Verbindung |
| ② Flanschschrauben | ⑤ Zentrierstift |
| ③ O-Ring | ⑥ Unterlegscheiben und Muttern |

Abbildung 26: Montage Messwertaufnehmer (Beispiel)

Montage des Messwertaufnehmers:

1. Den mitgelieferten O-Ring in die Nut der Messwertaufnehmer-Verbindung einlegen.
2. Den Messwertaufnehmer vorsichtig in das Rohrbauteil einschieben. Dabei auf die richtige Ausrichtung zum Zentrierstift achten
3. Den Messwertaufnehmer mit der Messwertaufnehmer-Verbindung verschrauben. Die Flanschschrauben gleichmäßig mit dem erforderlichen Drehmoment anziehen
(Drehmoment für mitgelieferte Schrauben, ungeschmiert, ohne Verwendung von Federringen: 87 Nm).

... 7 Installation

Einbau / Ausbau des Messwertaufnehmers in Verbindung mit der Wechselvorrichtung

Sicherheitshinweise

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr bei unter Druck stehenden Rohrleitungen!

Befindet sich die Wechselvorrichtung beim Ausbau des Messwertaufnehmers in Messposition besteht Lebensgefahr durch Herausschleudern des Messwertaufnehmers.

- Messwertaufnehmer nur ausbauen, wenn sich die Wechselvorrichtung in der Ausbauposition befindet.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch austretendes Messmedium!

Befindet sich die Wechselvorrichtung beim Ausbau des Messwertaufnehmers in Messposition oder sind Dichtungen in der Wechselvorrichtung beschädigt besteht Lebensgefahr durch austretendes Messmedium.

- Sicherstellen, dass sich die Wechselvorrichtung in der Ausbauposition befindet.
- Tritt trotzdem Messmedium aus, den Ausbau des Messwertaufnehmers sofort abbrechen, Befestigungsschrauben wieder festziehen.
- Rohrleitung vor dem Ausbau des Messwertaufnehmers entleeren und spülen, Wechselvorrichtung prüfen und reparieren.

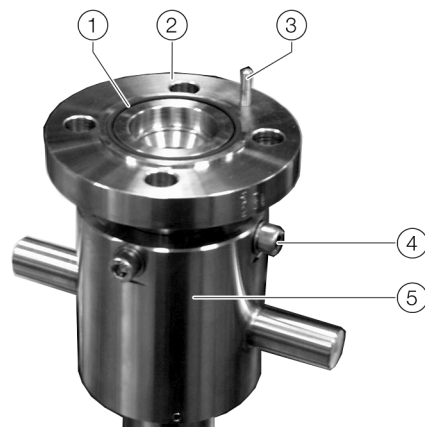
HINWEIS

Beschädigung der Wechselvorrichtung

Durch Verwendung von Werkzeugen oder sonstigen Hilfsmitteln bei Bedienung der Überwurfmutter kann es zu Beschädigungen der Wechselvorrichtung kommen.

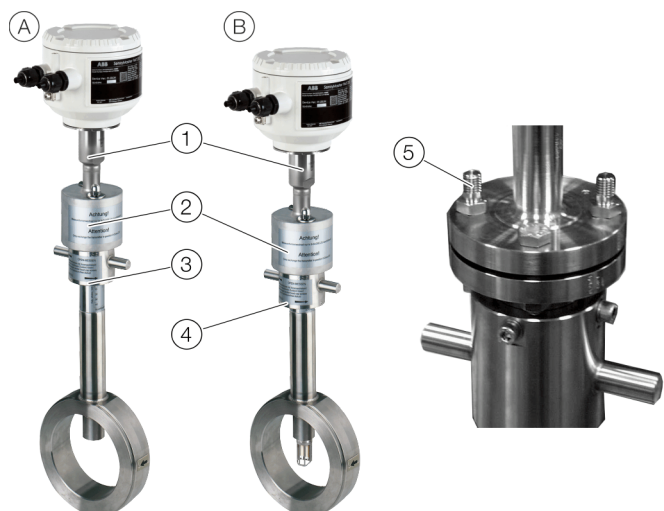
- Überwurfmutter nur von Hand bedienen.

Übersicht



- | | |
|--------------------------------|---|
| ① O-Ring | ④ Schrauben zur Sicherung des Führungsrohrs |
| ② Messwertaufnehmer-Verbindung | ⑤ Überwurfmutter |
| ③ Zentrierstift | |

Abbildung 27: Messwertaufnehmer-Verbindung an der Wechselvorrichtung



- | | |
|--|------------------------------------|
| Ⓐ Integrierte Wechselvorrichtung in Ausbauposition | ② Schutzkappe |
| Ⓑ Integrierte Wechselvorrichtung in Messposition | ③ Überwurfmutter in Ausbauposition |
| ① Messwertaufnehmer | ④ Überwurfmutter in Messposition |
| | ⑤ Spezialschrauben für Schutzkappe |

Abbildung 28: Einbau- / Ausbau Messwertaufnehmer

Ausbau des Messwertaufnehmers

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch austretendes Messmedium!

Abhängig vom Druck in der Rohrleitung kann bei der Demontage des Messwertaufnehmers bis zu ein Liter Messmedium austreten.

- Sicherstellen, dass durch das austretende Medium keine explosionsgefährliche Atmosphäre entsteht.
- Dem Medium (giftig, explosiv, brennbar, ätzend, toxisch, usw.) entsprechende Schutzausrüstung verwenden.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr!

Lebensgefahr durch austretendes Messmedium bei Ausgebautem Sensor und in Betrieb befindlicher Rohrleitung.

- Die Wechsellvorrichtung mit einem Blindflansch gegen unbeabsichtigtes Bedienen sichern.
- Hinweisschild anbringen.

Ausgangsposition

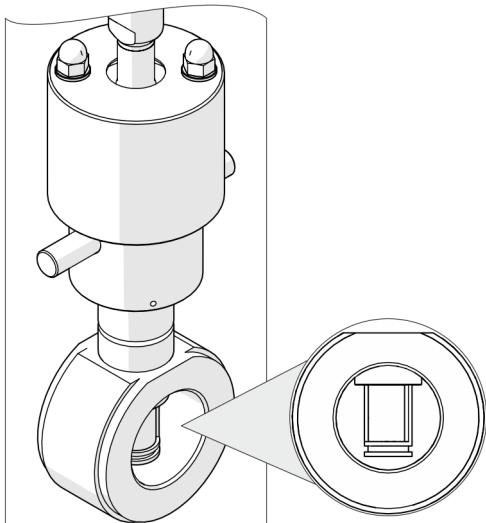


Abbildung 29: Integrierte Wechsellvorrichtung in Messposition

Die Integrierte Wechsellvorrichtung befindet sich in der Messposition, das Sensorelement ragt vollständig in den Rohrleitungsquerschnitt hinein.

Ausbau des Messwertaufnehmers

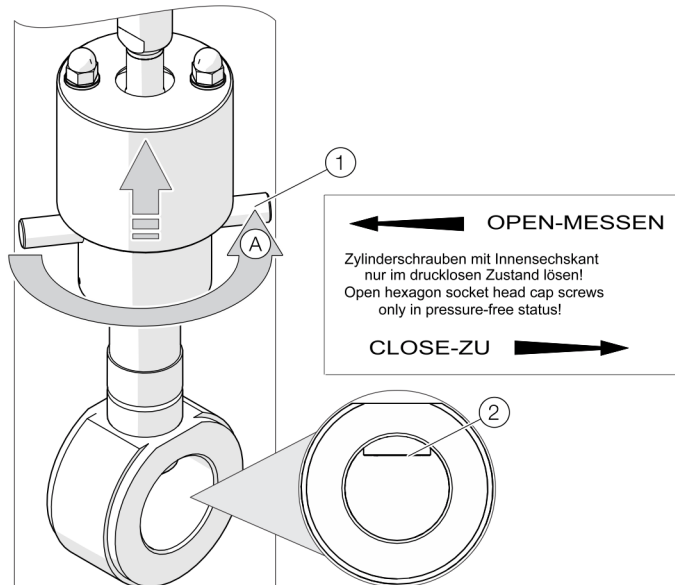


Abbildung 30: Integrierte Wechsellvorrichtung in Ausbauposition bringen

1. Die elektrischen Anschlüsse am Messwertaufnehmer abklemmen.
2. Den Messwertaufnehmer mit der Überwurfmutter ① in die Ausbauposition drehen. Die Unterseite der Überwurfmutter zeigt die Position des Sensors an. Erst bei Erreichen der Ausbauposition **0 - CLOSE - ZU** (oberer Anschlag der Überwurfmutter) befindet sich der Sensor in der Ausbauposition und die Wechsellvorrichtung ist zum Prozess hin abgedichtet ②.

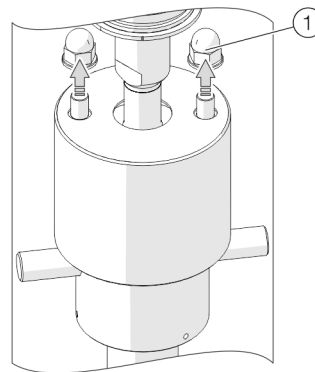


Abbildung 31: Hutmuttern der Schutzkappe lösen

3. Die Hutmuttern ① und Unterlegscheiben der Schutzkappe abschrauben.

... 7 Installation

... Einbau / Ausbau des Messwertaufnehmers in Verbindung mit der Wechselvorrichtung

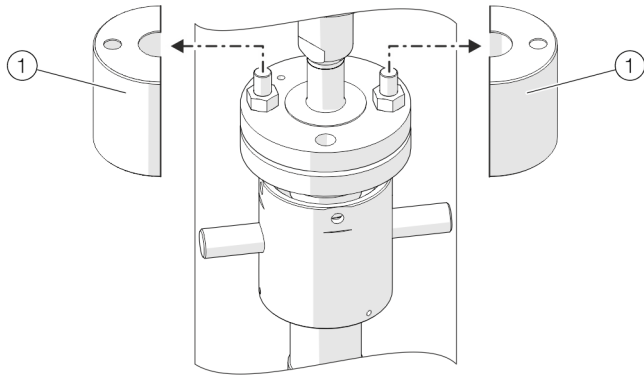


Abbildung 32: Schutzkappen entfernen

4. Die Schutzkappen ① entfernen.

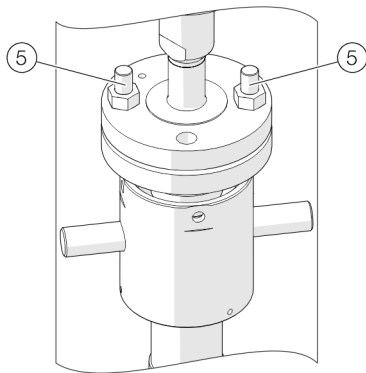


Abbildung 33: Flanschschrauben entfernen

5. Die Flanschschrauben ⑤ entfernen.

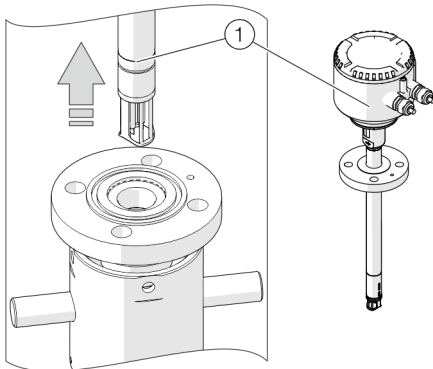


Abbildung 34: Messwertaufnehmer herausziehen

6. Den Messwertaufnehmer ① vorsichtig aus der Wechselvorrichtung herausziehen (nicht seitlich wegkippen).
7. Die Wechselvorrichtung mit einem Blindflansch gegen unbeabsichtigtes Bedienen sichern. Zusätzlich ein Hinweisschild anbringen.

Einbau des Messwertaufnehmers

Hinweis

Die Wechselvorrichtung muss sich vor dem Ausbau des Messwertaufnehmers in Ausbauposition befinden, die Messwertaufnehmer-Verbindung ist abgedichtet.

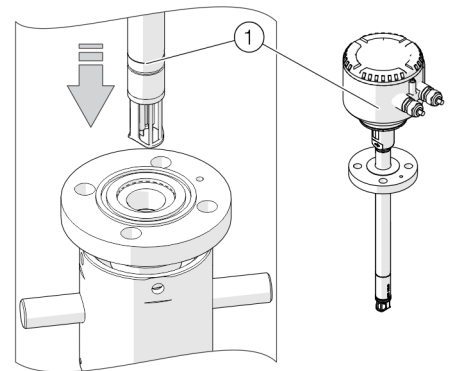


Abbildung 35: Messwertaufnehmer einschieben

1. Den mitgelieferten O-Ring in die Nut der Messwertaufnehmer-Verbindung einlegen.
2. Den Messwertaufnehmer vorsichtig in die Wechselvorrichtung einschieben. Dabei auf die richtige Ausrichtung zum Zentrierstift achten.

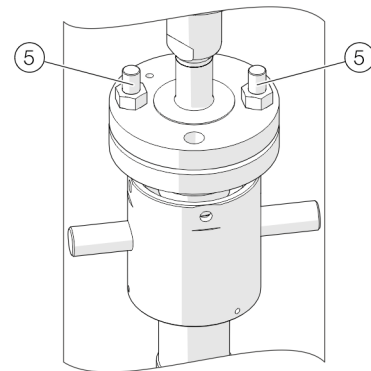


Abbildung 36: Flanschschrauben einschrauben

3. Den Messwertaufnehmer mit der Messwertaufnehmer-Verbindung verschrauben. Dazu die mitgelieferten Schrauben M12 sowie zwei verlängerte Spezialschrauben ⑤ verwenden.

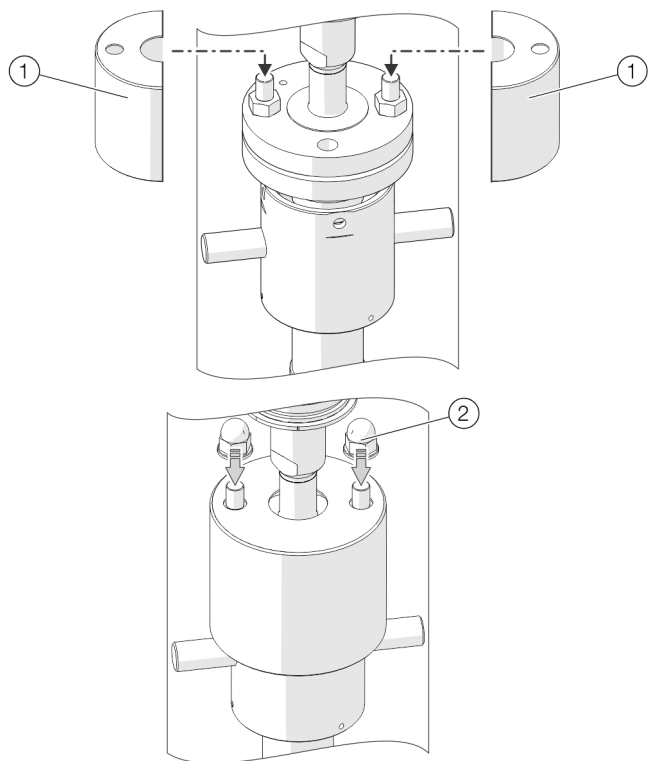


Abbildung 37: Schutzkappen aufsetzen

4. Schutzkappen ① auf die Spezialschrauben aufstecken und mit zwei Hutmuttern ② mit Unterlegscheiben festschrauben.

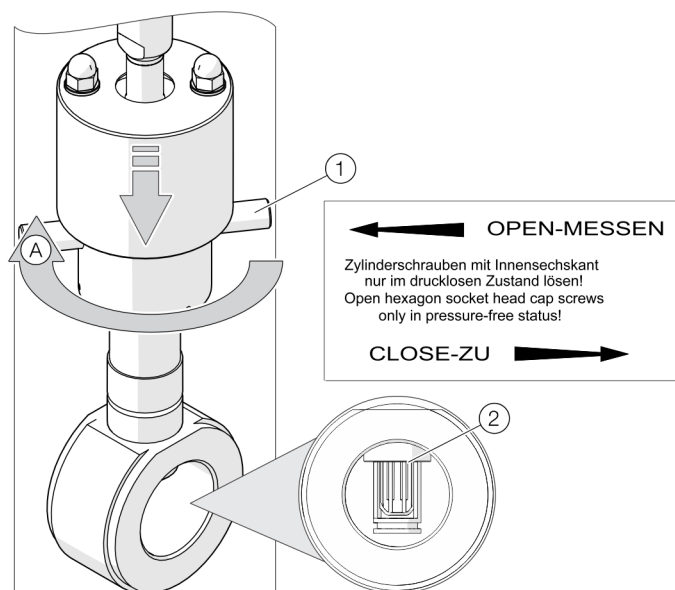


Abbildung 38: Integrierte Wechsellvorrichtung in Messposition bringen

5. Den Messumformer mit der Überwurfmutter ① in die Messposition ② drehen. Die Unterkante der Überwurfmutter zeigt die Position des Sensors an. Erst bei Erreichen der Messposition **50 - OPEN - MESSEN** (unterer Anschlag der Überwurfmutter) befindet sich der Sensor in der Rohrleitungsmitte und kann genaue Werte liefern.
6. Elektrischen Anschluss vornehmen.

8 Elektrische Anschlüsse

Sicherheitshinweise

⚠ GEFAHR

Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von $t > 20$ Minuten einhalten.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch spannungsführende Teile.

Unsachgemäße Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen können zu einem Stromschlag führen.

- Vor dem Anschließen des Gerätes die Energieversorgung abschalten.
- Die geltenden Normen und Vorschriften beim elektrischen Anschluss einhalten.

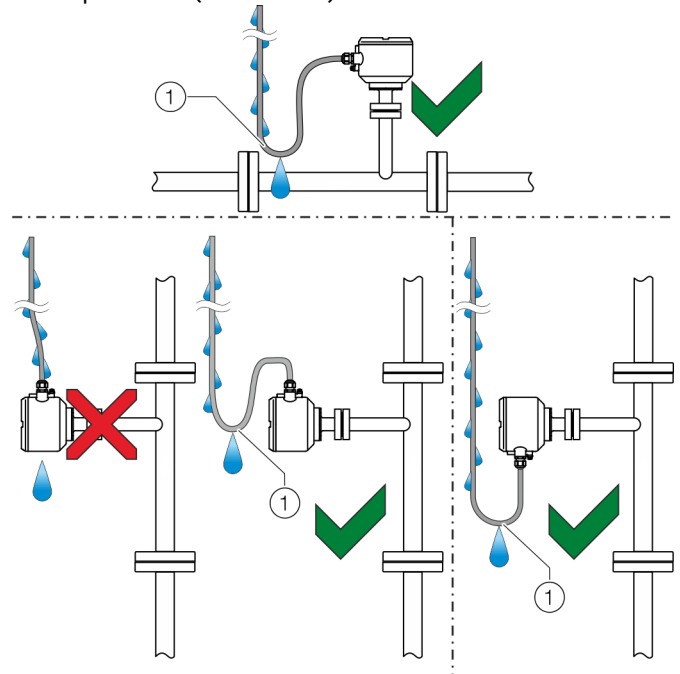
Der elektrische Anschluss darf nur von autorisiertem Fachpersonal gemäß den Anschlussplänen vorgenommen werden.

Die Hinweise zum elektrischen Anschluss in der Anleitung beachten, ansonsten kann die IP-Schutzart beeinträchtigt werden.

Das Messsystem entsprechend den Anforderungen erden.

Verlegung der Anschlusskabel

Bei der Verlegung der Anschlusskabel am Messwertaufnehmer eine Tropfschleife (Wassersack) vorsehen.



① Tropfschleife

Abbildung 39: Verlegung der Anschlusskabel

Öffnen und Schließen des Gehäuses

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch spannungsführende Bauteile!

Bei geöffnetem Gehäuse ist der Berührungsschutz aufgehoben und der EMV-Schutz eingeschränkt.

- Vor dem Öffnen des Gehäuses die Energieversorgung abschalten.

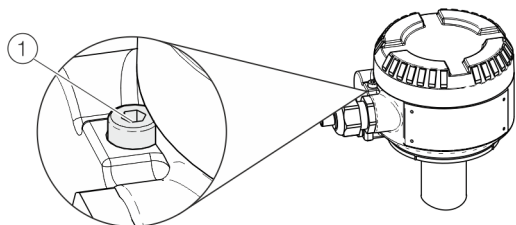


Abbildung 40: Deckelsicherung (Beispiel)

HINWEIS

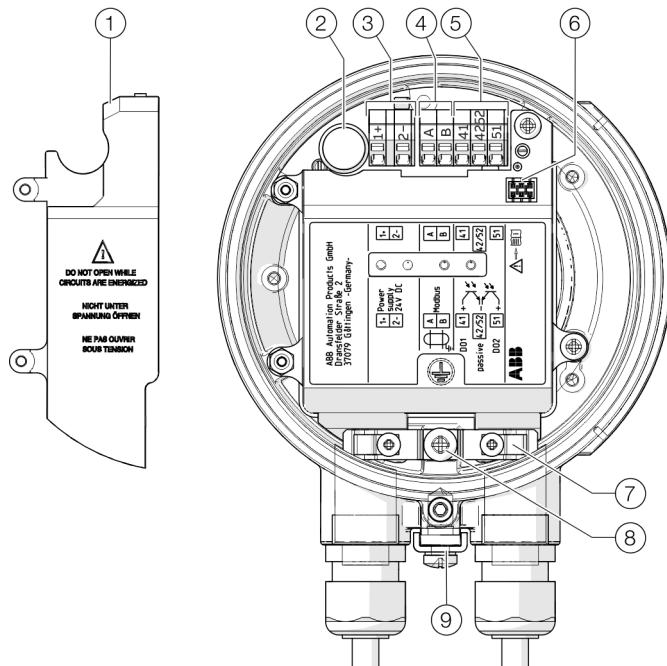
Beeinträchtigung der IP-Schutzart

- Sicherstellen, dass die Abdeckung der Anschlussklemmen der Energieversorgung korrekt montiert ist.
- O-Ring-Dichtung vor dem Schließen des Gehäusedeckels auf Beschädigungen prüfen, ggf. austauschen.
- Beim Schließen des Gehäusedeckels auf richtigen Sitz der O-Ring-Dichtung achten.

Zum Öffnen des Gehäuses die Deckelsicherung durch Hineindrehen der Inbusschraube (1) lösen.

Nach dem Verschließen des Gehäuses den Gehäusedeckel durch Herausdrehen der Inbusschraube (1) sichern.

Position der Anschlussklemmen



- ① Klemmenabdeckung Energieversorgung
- ② Sicherung
- ③ Klemmen für Energieversorgung
- ④ Klemmen für Modbus®
- ⑤ Klemmen für Digitalausgänge
- ⑥ Lokale Bedienschnittstelle
- ⑦ Schelle für Abschirmung und Zugentlastung
- ⑧ Interne Erdungsklemme (Abschirmung)
- ⑨ Externe Erdungsklemme (Potenzialausgleich / Funktionserde)

Abbildung 41: Anschlussklemmen im Gerät

... 8 Elektrische Anschlüsse

Anschlussbelegung

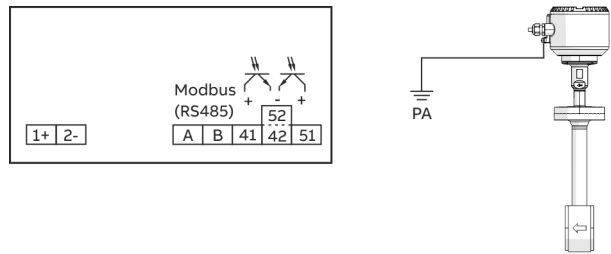


Abbildung 42: Anschlussplan, PA = Funktionserde (Potenzialausgleich)

Anschlüsse für die Energieversorgung

Gleichspannung (DC)	
Klemme	Funktion / Bemerkungen
1+	+
2-	-

Anschlüsse für die Ausgänge

Klemme	Funktion / Bemerkungen
A / B	Modbus® RTU (RS485)
41 / 42	Digitalausgang DO1 passiv Der Ausgang kann als Impuls-, Frequenz- oder Schaltausgang konfiguriert werden.
51 / 52	Digitalausgang DO2 passiv Der Ausgang kann als Impuls- oder Schaltausgang konfiguriert werden.

Elektrische Daten der Ein- und Ausgänge

Hinweis

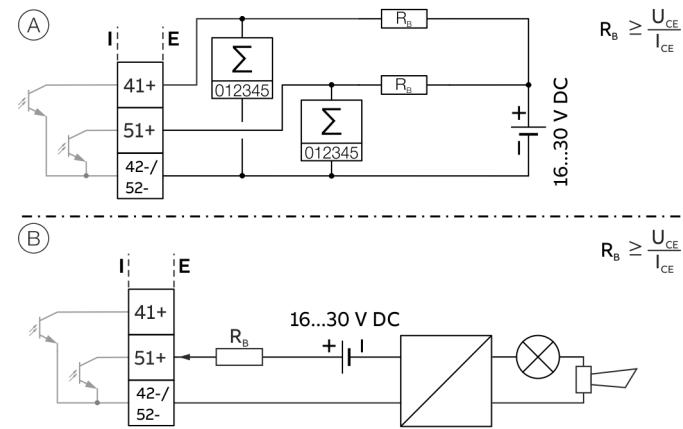
Bei Verwendung des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen die zusätzlichen Anschlussdaten unter **Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen** auf Seite 6 beachten!

Energieversorgung

Versorgungsspannung	24 V DC, ± 20 % (Oberwelligkeit: ≤ 5 %)
Leistungsaufnahme	P ≤ 10 W

Digitalausgang 41 / 42, 51 / 52

Per Modbus konfigurierbar.



- (A) Digitalausgang 41 / 42 passiv als Impuls- oder Frequenzausgang, Digitalausgang 51 / 52 passiv als Impulsausgang
- (B) Digitalausgang 51 / 52 passiv als Binärausgang

Abbildung 43: Digitalausgänge passiv (I = Intern, E = Extern)

Impuls- / Frequenzausgang (passiv)	
Klemmen	41 / 42 (Impuls- / Frequenzausgang) 51 / 52 (Impulsausgang)
Ausgang „geschlossen“	0 V ≤ U _{CEL} ≤ 3 V Für f < 2,5 kHz: 2 mA < I _{CEL} < 30 mA Für f > 2,5 kHz 10 mA < I _{CEL} < 30 mA
Ausgang „offen“	16 V ≤ U _{CEH} ≤ 30 V DC 0 mA ≤ I _{CEH} ≤ 0,2 mA
f _{max}	10,5 kHz
Impulsbreite	0,1 bis 2000 ms
Binärausgang (passiv)	
Klemmen	41 / 42, 51 / 52
Ausgang „geschlossen“	0 V ≤ U _{CEL} ≤ 3 V 2 mA ≤ I _{CEL} ≤ 30 mA
Ausgang „offen“	16 V ≤ U _{CEH} ≤ 30 V DC 0 mA ≤ I _{CEH} ≤ 0,2 mA
Schaltfunktion	Parametrierbar
Parameterbereich – Ausgang auf	
Seite 85	

Hinweis

- Der Digitalausgang 51 / 52 kann **nicht** als Frequenzausgang konfiguriert werden.
- Die Klemmen 42 / 52 haben das gleiche Potenzial. Die Digitalausgänge 41 / 42 und 51 / 52 sind nicht galvanisch voneinander getrennt.
- Bei Verwendung eines mechanischen Zählers wird die Einstellung einer Impulsbreite von ≥ 30 ms und einer maximalen Frequenz von f_{max} ≤ 3 kHz empfohlen.

Modbus®-Kommunikation

Hinweis

Das Modbus®-Protokoll ist ein ungesichertes Protokoll (im Sinne einer IT- bzw. Cyber-Sicherheit), daher sollte die beabsichtigte Anwendung vor Implementierung beurteilt werden, um sicherzustellen, dass dieses Protokoll geeignet ist.

Modbus ist ein offener Standard in Besitz und unter Administration einer unabhängigen Gruppe von Geräteherstellern, die sich die Modbus Organisation (www.modbus.org/) nennt.

Durch die Verwendung des Modbus-Protokolls können Geräte verschiedener Hersteller Informationen über den gleichen Kommunikationsbus austauschen, ohne dass dazu spezielle Schnittstellengeräte benötigt werden.

Modbus-Protokoll

Klemmen	V1 / V2
Konfiguration	Über Modbus-Schnittstelle oder über die lokale Bedienschnittstelle in Verbindung einem entsprechenden Device Type Manager (DTM)
Übertragung	Modbus RTU – RS485 Serial Connection
Baudrate	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200 Baud Werkseinstellung: 9600 Baud
Parität	keine, gerade, ungerade Werkseinstellung: ungerade
Stopp-bit	eins, zwei Werkseinstellung: Eins
IEEE-Format	Little-endian, Big-endian Werkseinstellung: Little-endian
Typische Antwortzeit	< 100 ms
Antwortverzögerung (Response Delay Time)	0 bis 200 Milisekunden Werkseinstellung: 10 Milisekunden

Kabelspezifikation

Die maximal zulässige Länge ist von der Baudrate, dem Kabel (Durchmesser, Kapazität, Wellenwiderstand), der Anzahl der Lasten in der Gerätekette und der Netzwerkkonfiguration (2- oder 4-adrig) abhängig.

- Bei einer Baudrate von 9600 und einem Leiterquerschnitt von mindestens 0,14 mm² (AWG 26) beträgt die maximale Länge 1000 m (3280 ft).
- Bei Verwendung eines 4-adrigen-Kabels als 2-Draht-Verkabelung muss die maximale Länge halbiert werden.
- Die Stichleitungen müssen kurz sein, maximal 20 m (66 ft).
- Bei Verwendung eines Verteilers mit „n“ Anschlüssen darf jede Abzweigung eine maximale Länge von 40 m (131 ft) geteilt durch „n“ aufweisen.

Die maximale Kabellänge hängt vom Typ des verwendeten Kabels ab. Es gelten folgende Richtwerte:

- Bis zu 6 m (20 ft):
Kabel mit Standardabschirmung oder Twisted-Pair-Kabel.
- Bis zu 300 m (984 ft):
Doppeltes Twisted-Pair-Kabel mit Gesamtfolienabschirmung und integrierter Masseleitung.
- Bis zu 1200 m (3937 ft):
Doppeltes Twisted-Pair-Kabel mit Einzelfolienabschirmungen und integrierten Masseleitungen. Beispiel: Belden 9729 oder gleichwertiges Kabel.

Kabel der Kategorie 5 können für RS485-Modbus bis zu einer maximalen Länge von 600 m (1968 ft) verwendet werden. Für die symmetrischen Paare in RS485-Systemen wird ein Wellenwiderstand von mehr als 100 Ω bevorzugt, insbesondere bei einer Baudrate von 19200 und mehr.

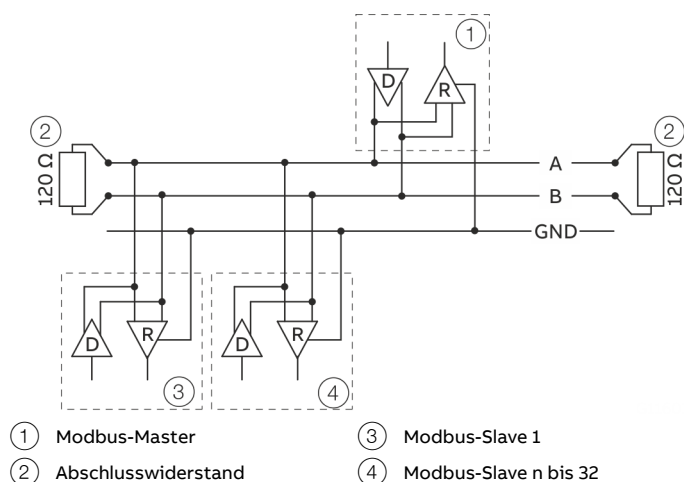
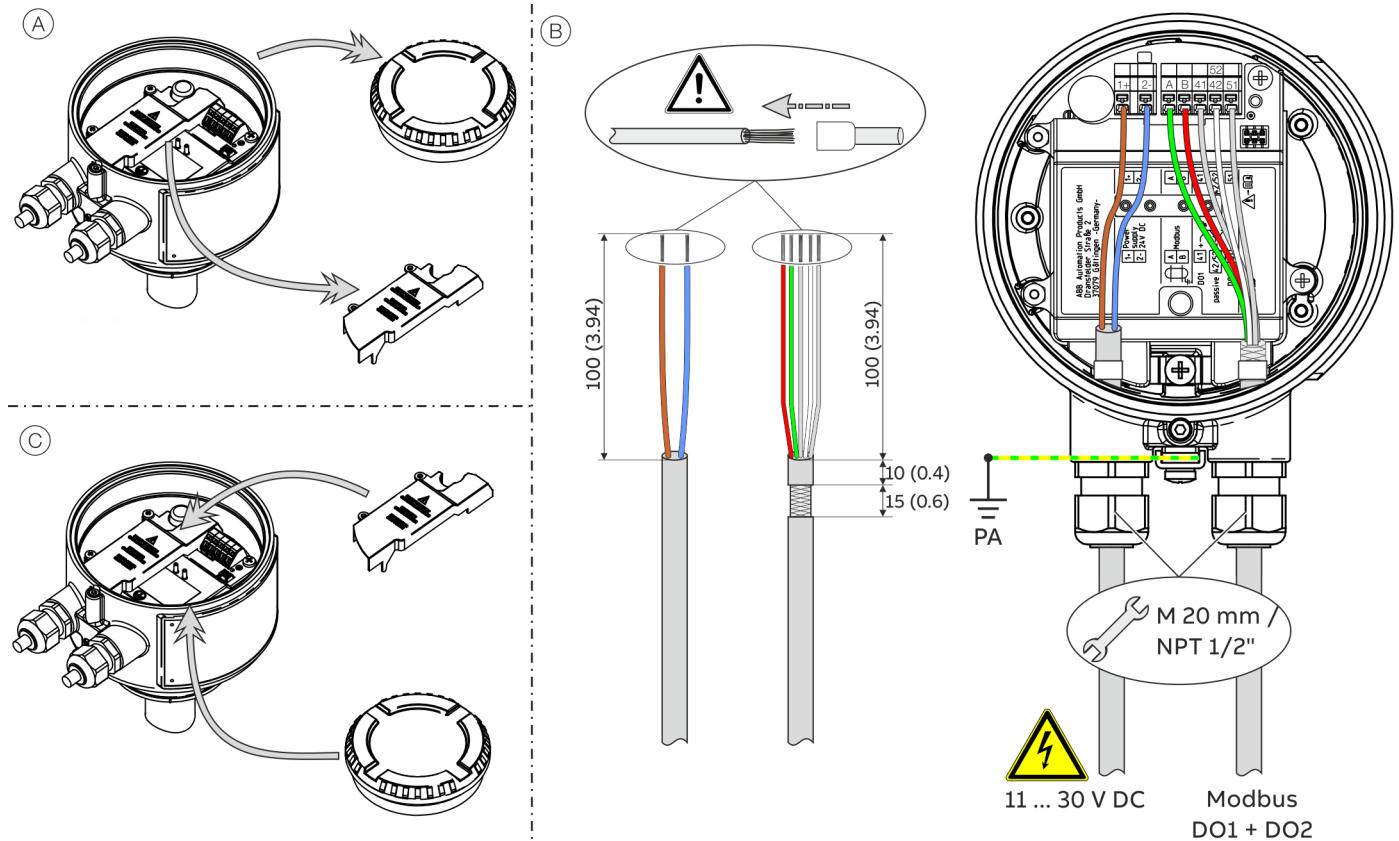


Abbildung 44: Kommunikation mit Modbus-Protokoll

... 8 Elektrische Anschlüsse

Anschluss am Gerät



PA Potenzialausgleich

Abbildung 45: Anschluss am Gerät

Kompakte Bauform anschließen:

Schritte (A) bis (C) durchführen.

Dabei folgende Hinweise beachten:

- Das Kabel für die Energieversorgung durch die linke Kabeleinführung in den Anschlusskasten führen.
- Die Kabel für Modbus- und Digitalausgänge durch die rechte Kabeleinführung in den Anschlusskasten führen.
- Die Kabel gemäß den Anschlussplänen anschließen. Die Abschirmungen der Kabel an der dafür vorgesehenen Erdungsschelle im Anschlusskasten anschließen.
- Potenzialausgleich (PA) an der Erdungsklemme am Anschlusskasten anschließen.
- Beim Anschluss Aderendhülsen verwenden.

Folgende Punkte beim Anschluss an die Energieversorgung beachten:

- Die Grenzwerte der Energieversorgung gemäß den Angaben auf dem Typenschild des Gerätes beachten.
- Die Leitungen müssen IEC 227 bzw. IEC 245 entsprechen.
- Den elektrischen Anschluss gemäß Anschlussplan vornehmen.

9 Inbetriebnahme und Betrieb

Sicherheitshinweise

⚠ GEFAHR

Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von $t > 20$ Minuten einhalten.

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Messmedien

Die Oberflächentemperatur am Gerät kann in Abhängigkeit von der Messmediumtemperatur 70 °C (158 °F) überschreiten!

- Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass sich das Gerät ausreichend abgekühlt hat.

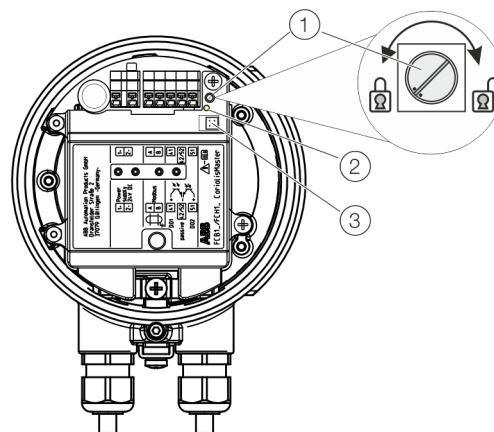
Aggressive oder korrosive Messmedien können zur Beschädigung von mediumberührten Teilen des Messwertaufnehmers führen. Dadurch kann unter Druck stehendes Messmedium austreten.

Durch Ermüdung der Flansch- oder Prozessanschlussdichtungen (z. B. Flansch, Rohrverschraubung, etc.) kann unter Druck stehendes Messmedium austreten.

Treten während des Betriebes dauerhaft Druckstöße über dem zulässigen Nenndruck des Gerätes auf, kann dies die Lebensdauer des Gerätes beeinträchtigen.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, das Gerät außer Betrieb setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb sichern.

Schreibschutzschalter, Service-LED und lokale Bedienschnittstelle



① Schreibschutzschalter

② Service-LED

③ Lokale Bedienschnittstelle

Abbildung 46: Bedienelemente im Anschlusskasten

Schreibschutzschalter

Im Messwertaufnehmer-Anschlusskasten befindet sich der Schreibschutzschalter.

Bei aktiviertem Schreibschutz kann die Parametrierung des Gerätes nicht über Modbus oder die lokale Bedienschnittstelle verändert werden.

Durch Drehen des Schreibschutzschalters im Uhrzeigersinn wird der Schreibschutz deaktiviert, durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn aktiviert.

Damit die Änderung der Einstellung wirksam wird, muss die Energieversorgung des Messumformers kurzzeitig unterbrochen werden.

Service-LED

Im Messwertaufnehmer-Anschlusskasten befindet sich die Service-LED die den Betriebszustand des Gerätes anzeigt.

Service-LED	Beschreibung
Blinkt schnell (100 ms)	Startvorgang, Gerät noch nicht betriebsbereit
Leuchtet dauernd	Gerät arbeitet, kein kritischer Fehler
Blinkt langsam (1 Sekunde)	Es ist ein kritischer Fehler aufgetreten, siehe
Diagnose / Fehlermeldungen auf Seite 98	

Lokale Bedienschnittstelle

Über die Lokale Bedienschnittstelle kann der Messwertaufnehmer auch ohne Modbus-Verbindung parametrieren werden, siehe **Anschluss am Gerät** auf Seite 56.

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

Prüfungen vor der Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Gerätes müssen folgende Punkte geprüft werden:

- Die richtige Verdrahtung gemäß **Elektrische Anschlüsse** auf Seite 48.
- Die richtige Erdung des Gerätes.
- Die Umgebungsbedingungen müssen den Angaben in den technischen Daten entsprechen.
- Die Energieversorgung entspricht der Angabe auf dem Typenschild.

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes durch Unterspannung

Bei geringerer Spannung als auf dem Typenschild angegeben, steigt die Stromaufnahme des Gerätes.

Dadurch können die internen Sicherungen beschädigt werden.

- Sicherstellen, dass die minimale Betriebsspannung des Gerätes nicht unterschritten wird (siehe auch **Elektrische Daten der Ein- und Ausgänge** auf Seite 50).

Einschalten der Energieversorgung

1. Energieversorgung einschalten.
2. Parametrierung des Durchflussmessers durchführen (siehe **Parametrierung des Gerätes** auf Seite 54).

Der Durchflussmesser ist jetzt betriebsbereit.

Prüfung nach Einschalten der Energieversorgung

Nach der Inbetriebnahme des Gerätes müssen folgende Punkte geprüft werden:

- Die Parameter sind entsprechend den Betriebsbedingungen konfiguriert.

Parametrierung des Gerätes

Hinweis

- Das Gerät verfügt über keine Bedienelemente zur Parametrierung vor Ort.
- Die Parametrierung erfolgt wahlweise über die Modbus-Schnittstelle oder über die lokale Bedienschnittstelle des Gerätes.

Üblicherweise sind bei der Inbetriebnahme mindestens folgende Parameter einzustellen:

- Die Modbus-Slave-ID, Baudrate und Parity,
- Die Einheiten für den Massedurchfluss, die Dichte, die Temperatur und den Volumendurchfluss,
- Die Impulsbreite und den Pulsfaktor für den Impulsausgang,
- Massflow CutOff.

Die Einstellungen für die Modbus-Schnittstelle und den Impulsausgang sind nur notwendig, wenn die entsprechenden Ausgänge auch genutzt werden.

Parametrierung über die Modbus-Schnittstelle

Bei der Parametrierung über die Modbus-Schnittstelle, **Parameterbeschreibung** auf Seite 71 beachten.

Werkseinstellung der Modbus Slave ID (Adresse)

Die Modbus Slave ID des Gerätes ist werkseitig voreingestellt. Die Modbus Slave ID entspricht den letzten beiden Stellen der Seriennummer des Gerätes auf dem Typenschild.

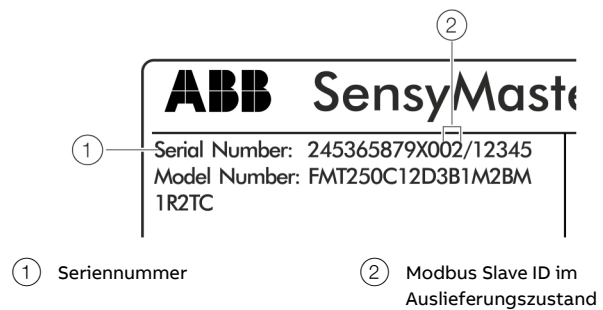


Abbildung 47: Modbus-Adresse auf dem Typenschild (Beispiel)

Ändern einer unbekannten Modbus Slave ID

Für die Modbus-Kommunikation muss die Modbus Slave ID (Adresse) des Gerätes bekannt sein.
Im Auslieferungszustand entspricht die Modbus Slave ID den letzten beiden Stellen der Seriennummer des Gerätes (siehe Abbildung 47, Pos. ②).

Ist die Modbus-Adresse unbekannt, kann die Modbus Slave ID über eine Modbus-Broadcast-Nachricht neu gesetzt werden. Dazu müssen die folgenden drei Modbus-Register gemeinsam mit dem Funktionscode 16 (0x10) „Write Multiple Registers“ auf den Bus gesendet werden.

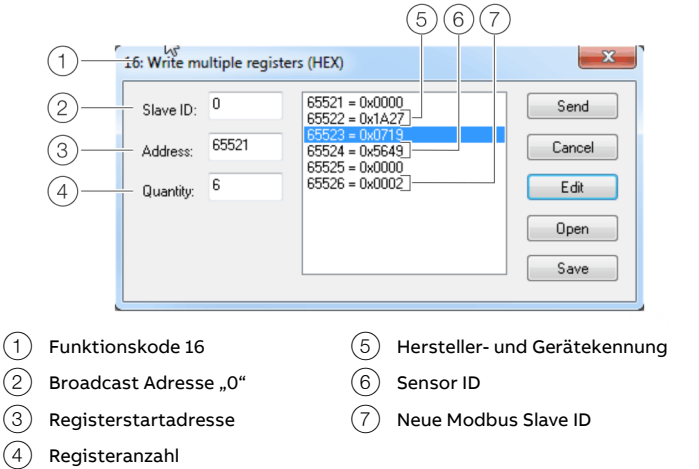
Zum Setzen der Modbus Slave ID wird die Sensor ID des Gerätes aus dem Kalibrier-Zertifikat benötigt.



Abbildung 48: Sensor ID auf dem Kalibrier-Zertifikat

Adresse / Datentyp	Beschreibung
[Registerlänge]	
65521 TUSIGN32 [2]	manufacturerDeviceID Die Herstellerkennung (ABB = 0x1A) und die Geräteerkennung (FMT = 0x27) müssen in das Register 65522 geschrieben werden.
65523 TUSIGN32 [2]	sensorSerialID Die Sensor ID des Gerätes (auf dem Kalibrierzertifikat). Dabei muss zuerst in das High-Byte (65524) des Registers geschrieben werden.
65525 TUSIGN32 [2]	slaveID Die neue Modbus Slave ID muss in das High-Byte (65526) des Registers geschrieben werden.

Die drei Modbus-Register müssen jetzt vom Modbus-Master an die Broadcast-Adresse „0“ geschickt werden. Alle am Bus angeschlossenen Geräte empfangen die Nachricht, aber nur das über die Herstellerkennung und die Sensor ID angesprochene Gerät setzt die Modbus Slave ID auf den gewünschten neuen Wert.



- ① Funktionscode 16

② Broadcast Adresse „0“

③ Registerstartadresse

④ Registeranzahl
- ⑤ Hersteller- und Geräteerkennung

⑥ Sensor ID

⑦ Neue Modbus Slave ID

Abbildung 49: Write Multiple Registers (Beispiel)

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Parametrierung des Gerätes

Parametrierung über die lokale Bedienschnittstelle

Für die Konfiguration über die lokale Bedienschnittstelle des Gerätes wird ein PC / Notebook und das USB-Schnittstellenkabel (3KXS310000L0001) benötigt.

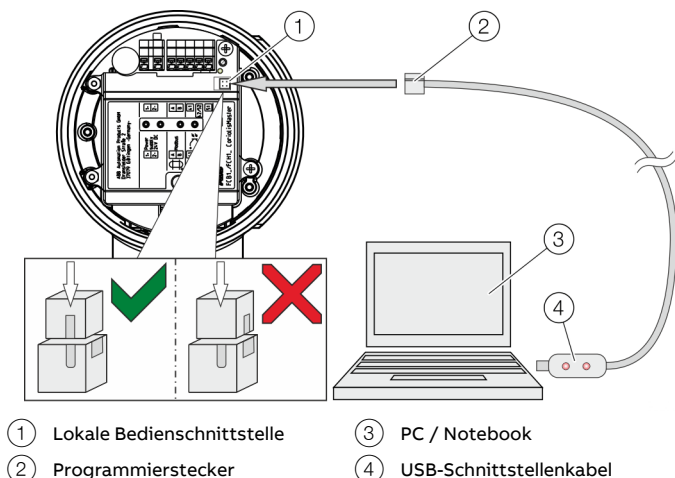


Abbildung 50: Anschluss an der lokalen Bedienschnittstelle

Anschluss am Gerät

1. Anschlusskasten des Gerätes öffnen.
2. Programmierstecker mit der lokalen Bedienschnittstelle des Gerätes verbinden.
3. Das USB-Schnittstellenkabel in eine freie USB-Buchse am PC / Notebook stecken.

Hinweis

Alle benötigten Treiber werden automatisch von Windows® installiert. Falls die Installation der Treiber nicht automatisch startet, die Treiber über die Treiber-Suche von Windows suchen. Ohne Internetverbindung die „Prolific Treiber“ aus den Software-Paketen verwenden.

4. Energieversorgung des Gerätes einschalten.
5. Parametrierung des Gerätes durchführen.

Installation ABB Field Information Manager (FIM)

Es ist ein Softwarepakete zur Konfiguration verfügbar:

- ABB Field Information Manager (FIM) in Verbindung mit dem ABB SensyMaster Field Device Information Package (FDI package).

Field Information Manager (FIM) mit ABB SensyMaster Field Device Information Package



ABB Field Information Manager (FIM) unter dem nebenstehenden Download-Link herunterladen.



ABB FDI Paket unter dem nebenstehenden Download-Link herunterladen.

Installation der Software und Verbindung zum Durchflussmesser:

1. ABB Field Information Manager (FIM) installieren.
2. Das ABB FDI Paket in das Verzeichnis c:\temp entpacken.
3. Durchflussmesser mit dem PC / Laptop verbinden, siehe **Anschluss am Gerät** auf Seite 56.
4. Energieversorgung für den Durchflussmesser einschalten und den ABB Field Information Manager (FIM) starten.
5. Die Datei „ABB.FMT2xx_FMT4xx.01.00.01.HART.fdx“ (oder eine neuere Version) per Drag and Drop in den ABB Field Information Manager (FIM) ziehen. Dazu ist keine spezielle Ansicht notwendig.
6. Rechtsklick ① wie in **Abbildung 51** dargestellt.

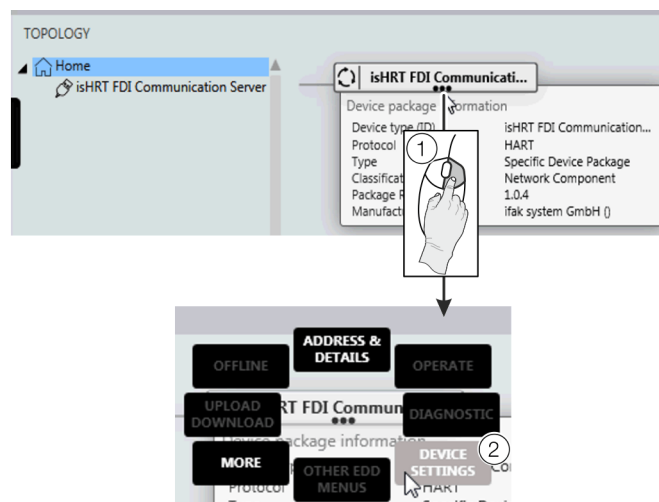


Abbildung 51: FIM – „Device Settings“ auswählen

7. „DEVICE SETTINGS“ ② wie in **Abbildung 51** wählen.

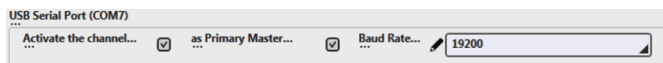



Abbildung 52: FIM – COM-Port auswählen

8. Den entsprechenden COM-Port auswählen. Menü durch Klicken auf “send” schließen.
9. Über die Menü-Schaltfläche  auf der linken Seite wird der Durchflussmesser unter “TOPOLOGY” angezeigt.

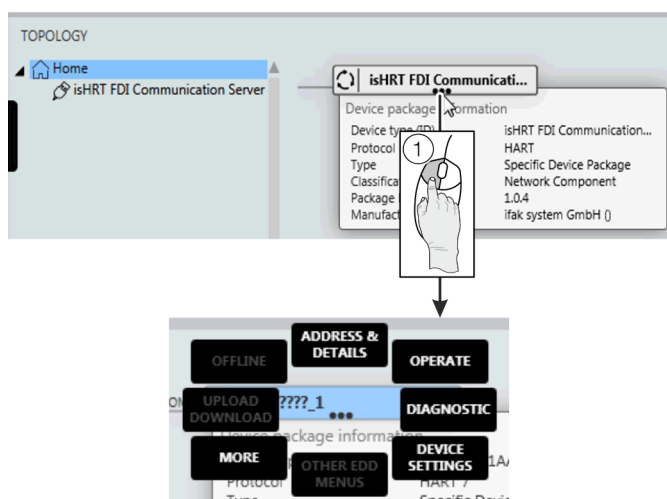



Abbildung 53:

Alle Untermenüs können durch Klicken mit der linken Maustaste  auf die drei Punkte unterhalb des Tag-Namens des Durchflussmessers erreicht werden.

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

Schnittstellenbeschreibung

Hinweis

Alle Modbus-Adressen in diesem Kapitel sind im Format „PLC Base 1“ angegeben.

Register Tabellen (Übersicht)

Tabellen ID [hex]	Tabellenname	Tabellentyp	Datentyp	Startindex	Endindex
Input Coils					
0xD	Diagnose und Fehlermeldungen	Coil	TUSIGN8	1	1998
Register					
0x0	Dynamische 8-bit Integer-Werte	Single	TUSIGN8	1	124
0x1	Action Objekte	Single	ACTION	9001	9999
0x2	32-bit Float-Werte (nur lesbar)	Single	TFLOAT	2201	2499
0x3	16-bit Integer-Werte (nur lesbar)	Single	TUSIGN16	2101	2199
0x4	32-bit Float-Werte, Basis-Parameter	Single	TFLOAT	5001	5999
0x5	32-bit Integer Werte, Basis-Parameter	Single	TUSIGN32	3301	3399
0x6	8-bit Integer-Werte, Basis-Parameter	Single	TUSIGN8	4001	4999
0x7	Konfiguration Scan Register 1	Single	TUSIGN16	3101	3150
0x8	Lesen Scan Register 1	Single	TUSIGN16	1101	1200
0x9	Konfiguration Scan Register 2	Single	TUSIGN16	3201	3250
0xA	Lesen Scan Register 2	Single	TUSIGN16	1201	1300
0xB	Applikation 1 bis 8: Fließkomma-Parameter	Single	TFLOAT	7001	8999
0xC	Zeichenketten (nur lesbar)	String	TUSIGN8	2501	2999
0xE	Veränderbare Zeichenketten	String	TCHAR	3401	4000
0xF	Dynamische 64-bit Double-Werte, hauptsächlich Zählerstände	Single	TDOUBLE	401	525
0x10	Modbus-Adresse (Slave ID) mit Geräteerkennung und Sensor-ID setzen. Siehe Ändern einer unbekannten Modbus Slave ID auf Seite 55.	Single	TUSIGN32	65521	65526
0x11	Dynamische 32-bit Float-Werte, hauptsächlich Prozesswerte	Single	TFLOAT	201	324
0x12	8-bit Integer-Werte (nur lesbar)	Single	TUSIGN8	2001	2099
0x13	Applikation 1 bis 8: Byte-Parameter	Single	TUSIGN8	6001	6999

Die Fehlermeldungen des Gerätes werden über die Modbus®-Schnittstelle mittels der „Input Coils“ übertragen.
Für ausführliche Informationen **Diagnose / Fehlermeldungen** auf Seite 98 beachten.

Unterstützte Modbus Funktionscodes

Übersicht

Die nachfolgend aufgeführten Funktionscodes werden vom SensyMaster FMT230, FMT250 unterstützt.

Funktionscode	Beschreibung	Anwendbar auf Register Tabellen
0x02	Read Discrete Inputs	Alarm status Discrete Inputs Alarm history status Discrete Inputs
0x03	Read Holding Registers	Read-write Byte parameters Read-write Byte string parameters Read-write Float parameters Action parameters
0x04	Read Input Registers	Read-only Byte parameters Read-only Short parameters Read-only Integer parameters Read-only Float parameters Read-only Double parameters Alarm history counters Read-only Byte string parameters
0x06	Write Single Register	Read-write Byte parameters Read-write Byte string parameters Action parameters
0x08	Diagnostics	NA
0x10	Write Multiple Registers	Read-write Byte parameters Read-write Byte string parameters Read-write Float parameters Action parameters
0x11	Report Slave ID	NA

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Modbus Funktionscodes

In diesem Kapitel werden alle vom SensyMaster FMT230, FMT250 unterstützten Modbus Funktionscodes beschrieben.

0x02 Read Discrete Inputs

Der Funktionscode “Read Discrete Inputs” wird zum Auslesen der Register “Discrete Inputs (Coil)” des Gerätes verwendet. Das Anfrage-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Gerätekennung
2	Read Discrete Inputs Function Code, 0x02.
3, 4	Discrete input address. 16-bit value indicating the address of the first discrete input to be read.
5, 6	Number of discrete inputs. 16-bit value indicating the number of discrete inputs to be read.
7, 8	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

Das Antwort-Telegramm auf eine erfolgreich bearbeitete Anfrage ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Gerätekennung
2	Read Discrete Inputs Function Code, 0x02.
3	Anzahl (n) der Datenbytes im Antwort-Telegramm
4 bis (4+n)-1	Discrete input data. Up to 2000 discrete inputs can be read in one request, if available.
(4+n), (4+n)+1	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

0x03 Read Holding Registers

Der Funktionscode “Read Holding registers” wird zum Auslesen der “Read Holding Registers” des Gerätes verwendet. Das Anfrage-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Gerätekennung
2	Read Holding Registers Function Code, 0x03.
3, 4	Holding register address. 16-bit address indicating the address of the first holding register to read.
5, 6	Holding register count. 16-bit value indicating the number of holding registers to read.
7, 8	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

Das Antwort-Telegramm auf eine erfolgreich bearbeitete Anfrage ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Gerätekennung
2	Read Holding Registers Function Code, 0x03.
3	Holding register count ('n'). 8-bit value indicating the count of holding registers returned in the message.
4 bis (4+n)-1	Holding register data.
(4+n), (4+n)+1	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

0x04 Read Input Registers

Der Funktionscode "Read Input Registers" wird zum Auslesen der "Input Register" des Gerätes verwendet.

Das Anfrage-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Read Input Registers Function Code, 0x04.
3, 4	Input register address. 16-bit value indicating the address of the first input register to read.
5, 6	Input register count. 16-bit value indicating the number of input registers to read.
7, 8	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

Das Antwort-Telegramm auf eine erfolgreich bearbeitete Anfrage ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Read Input Registers Function Code, 0x04.
3	Anzahl (n) der Datenbytes im Antwort-Telegramm
4 bis (4+n)-1	Input register data.
(4+n), (4+n)+1	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

0x06 Write Single Register

Der Funktionscode "Write Single Register" wird zum Schreiben eines Wertes in eines der "Holding Register" des Gerätes verwendet.

Das Anfrage-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Write Single Register Function Code, 0x06.
3, 4	16-bit holding register address.
5, 6	Holding register value. 16-bit value indicating the value to write.
7, 8	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

Das Antwort-Telegramm auf eine erfolgreich bearbeitete Anfrage ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Write Single Register Function Code, 0x06.
3, 4	Holding register address. 16-bit value indicating the address of the holding register that was written.
5, 6	Holding register value. 16-bit value indicating the value that was written to the holding register.
7, 8	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

0x08 Diagnostics

Es wird nur die Unterfunktion „Return Query Data (0x00, 0x00)“ unterstützt.

Erhält das Gerät ein Anfrage-Telegramm, wird das Telegramm ohne Änderungen zurück zum Master geschickt.

Das Anfrage- und Antwort-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Diagnostics Function Code, 0x08.
3, 4	Sub-query identifier, 0x00, 0x00.
5 bis (5+n)-1	Diagnostics query data. (Of length 'n').
(5+n)	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms
(5+n)+1	

0x10 Write Multiple Registers

Der Funktionscode “Write Multiple Register” wird zum Schreiben von Werten in die “Holding Register” des Gerätes verwendet.

Das Anfrage-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Write Multiple Registers Function Code, 0x10.
3, 4	Holding register address. 16-bit value indicating the address of the first holding register to write.
5, 6	Holding register count. 16-bit value indicating the number of holding registers to write
7	Byte count ('n'), number of data bytes in the request.
8 bis (8+n)-1	Holding register message data. The data to write to the holding registers.
(8+n)	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms
(8+n)+1	

Das Antwort-Telegramm auf eine erfolgreich bearbeitete Anfrage ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Write Multiple Registers Function Code, 0x10.
3, 4	Holding register address. 16-bit value indicating the address of the first holding register.
5, 6	Holding register count. 16-bit value indicating the number of holding registers written.
7, 8	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

0x11 Report Slave ID

Das Kommando "Report Slave ID" wird verwendet um das Slave-Gerät eindeutig zu identifizieren.

Das Anfrage-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Gerätekennung
2	Report Slave ID Function Code, 0x11.
3, 4	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

Das Antwort-Telegramm auf eine erfolgreich bearbeitete Anfrage ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Gerätekennung
2	Report Slave ID Function Code, 0x11
3	Anzahl der Datenbytes
4	Herstellerkennung für ABB, 0x1A
5	Gerätekennung für SensyMaster-Geräte, 0x27
6	Softwareversion, 0x30
7	Hardwareversion, 0x30
8	Nicht verwendet, 0x30
9 bis 11	Reserviert für zukünftige Nutzung, 0x30,0x30,0x30
12 bis 33	Gerätename (Hex) „41 42 42 20 46 4d 54 34 78 78 20 53 65 6e 73 79 4d 61 73 74 65 72“ (ASCII) „ABB FMT2xx SensyMaster“
34 bis 35	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Modbus Fehlerbehandlung (Exception codes)

Falls der Empfänger der Nachricht einen Fehler feststellt, sendet er eine entsprechende Fehlermeldung an den Master zurück. Dabei wird dem Funktionscode aus dem Anfragetelegramm 0x80 addiert. Als Daten wird ein entsprechender Fehlercode gesendet.

Folgende Fehlercodes werden unterstützt:

Fehlercode	Name	Beschreibung
0x01	ILLEGAL_FUNCTION	Verwendung eines nicht unterstützten Funktionscodes, oder das Gerät kann die Anfrage momentan nicht bearbeiten.
0x02	ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Ungültige Registeradresse verwendet oder Versuch auf eine schreibgeschützte Registeradresse zu schreiben.
0x03	ILLEGAL_DATA_VALUE	Verwendung unerlaubter Datenwerte, z. B. eine falsche Anzahl von Registern.
0x04	SLAVE_DEVICE_FAILURE	Das Gerät kann die Anfrage momentan nicht bearbeiten. Die Anfrage später wiederholen.

Das Antwort-Telegramm mit der Fehlermeldung ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Gerätekenung
2	Funktionscode + 0x80
3	Fehlercode (Exception code)
4,5	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

Modbus-Datentypen

ABB Datentyp	Datentyp	Registeranzahl	Beschreibung
ACTION	unsigned char	Ein Register	Der Datentyp „ACTION“ wird verwendet um Gerätefunktionen auszulösen. Parameter mit dem Datentyp „ACTION“ haben keinen internen Speicherbedarf. Das Schreiben eines beliebigen Wertes in den Parameter löst die entsprechende Gerätefunktion aus.
TUSIGN8	unsigned char	Ein Register	16-bit Register, es werden aber nur die ersten 8-bit verwendet – unsigned char.
TUSIGN16	unsigned short	Ein Register	16-bit unsigned integer
TINT16	signed short	Ein Register	16-bit signed integer
TUSIGN32	unsigned long	Zwei aufeinander folgende Register	32-bit unsigned integer
TINT32	signed long	Zwei aufeinander folgende Register	32-bit signed integer
TCHAR	unsigned char	Ein Register. Die Gesamtlänge des Registers hängt von der Objektlänge ab.	16-bit Register, es werden aber nur die ersten 8-bit verwendet – unsigned char. Der Registerinhalt wird als ASCII-Wert interpretiert.
TFLOAT	float	Zwei aufeinander folgende Register	32-bit IEEE floating point. Der Geräteparameter „IEEE Zahlenformat“ bestimmt die Reihenfolge in der die Datenwörter der Datentypen „float“ und „double“ interpretiert werden. Siehe auch Parameterbereich – Kommunikation auf Seite 89.
TDOUBLE	double	Vier aufeinander folgende Register	64-bit IEEE double-precision floating point. Der Geräteparameter „IEEE Zahlenformat“ bestimmt die Reihenfolge in der die Datenwörter der Datentypen „float“ und „double“ interpretiert werden. Siehe auch Parameterbereich – Kommunikation auf Seite 89. Ist der Parameter auf „1“ (IEEE-Format deaktiviert) gesetzt, werden die Datenwörter der Datentypen „float“ und „double“ im Standard-Modbus-Format „big-endian“ gesendet. Beispiel: Der Wert “5.525” wird in Hex als “40, 16, 19, 99, 99, 99, 99, 9A” zurückgegeben. Ist der Parameter auf „0“ (IEEE-Format aktiviert) gesetzt, werden die Datenwörter der Datentypen „float“ und „double“ im Format „little-endian“ mit dem niedrigwertigsten Wort zuerst gesendet. Beispiel: Der Wert “5.525” wird in Hex als “99, 9A, 99, 99, 19, 99, 40, 16” zurückgegeben.

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Verfügbare Einheiten

Bei bestimmten Parametern kann unter den folgenden Einheiten ausgewählt werden.

Hinweis

Die Spalte „Code“ gibt an, auf welchen Wert der entsprechende Parameter z. B. über die Kommunikationsschnittstelle gesetzt werden muss.

Tabelle 1: Einheiten für den Norm-Volumendurchfluss

Auswahl	Code	Beschreibung
m ³ /s	13	Kubikmeter pro Sekunde
m ³ /min	14	Kubikmeter pro Minute
m ³ /h	15	Kubikmeter pro Stunde
m ³ /d	16	Kubikmeter pro Tag
ft ³ /s	29	Kubikfuß pro Sekunde
ft ³ /min	30	Kubikfuß pro Minute
ft ³ /h	31	Kubikfuß pro Stunde
ft ³ /d	32	Kubikfuß pro Tag
l/s	48	Liter pro Sekunde
l/min	49	Liter pro Minute
l/h	50	Liter pro Stunde
l/d	51	Liter pro Tag
xx/yy	254	Benutzerdefinierte Einheit

Tabelle 2: Einheiten für den Massedurchfluss

Auswahl	Code	Beschreibung
g/s	1	Gramm pro Sekunde
g/min	2	Gramm pro Minute
g/h	3	Gramm pro Stunde
kg/s	5	Kilogramm pro Sekunde
kg/min	6	Kilogramm pro Minute
kg/h	7	Kilogramm pro Stunde
kg/d	8	Kilogramm pro Tag
lb/s	9	Pfund (advp) pro Sekunde
lb/min	10	Pfund (advp) pro Minute
lb/h	11	Pfund (advp) pro Stunde
lb/d	12	Pfund (advp) pro Tag
t/s	29	Metrische Tonne pro Sekunde
t/min	30	Metrische Tonne pro Minute
t/h	31	Metrische Tonne pro Stunde
t/d	32	Metrische Tonne pro Tag
xx/yy	254	Benutzerdefinierbare Einheit

Tabelle 3: Normdichteeinheiten

Auswahl	Code	Beschreibung
g/cm ³	1	Gramm pro Kubikzentimeter
g/m ³	3	Gramm pro Kubikmeter
kg/m ³	4	Kilogramm pro Kubikmeter
g/l	10	Gramm pro Liter
kg/l	11	Kilogramm pro Liter
lb/ft ³	13	Pfund (advp) pro Kubikfuß
xx/yy	254	Benutzerdefinierbare Einheit

Tabelle 4: Normbedingungen

Code	Beschreibung
1	Temperatur = 0 °C, Druck = 1,01325 bar
2	Temperatur = 20 °C, Druck = 1,01325 bar
3	Temperatur = 60°F, Druck = 1,01325 bar
4	Temperatur = 70°F, Druck = 1,01325 bar
5	Temperatur = 15°C, Druck = 1,01325 bar
6	Temperatur = 20°C, Druck = 1,00000 bar
7	Temperatur = 25°C, Druck = 1,00000 bar
8	Temperatur = 25°C, Druck = 1,01325 bar
9	Temperatur = 15°C, Druck = 1,00000 bar
254	Benutzerdefinierte Normbedingung

Tabelle 5: Temperatureinheiten

Auswahl	Code	Beschreibung
K	1	Kelvin
°C	2	Celsius
°F	3	Fahrenheit

Tabelle 6: Längeneinheiten

Auswahl	Code	Beschreibung
mm	4	Millimeter
inch	13	Zoll

Tabelle 7: Einheiten für den Massezähler

Auswahl	Code	Beschreibung
kg	2	Kilogramm
g	3	Gramm
t	5	Tonne (metrisch)
lb	8	Pfund (advp)
xx	254	Benutzerdefinierbare Einheit

Tabelle 8: Einheiten für den Norm-Volumenzähler

Auswahl	Code	Beschreibung
m ³	4	Kubikmeter
ft ³	7	Kubikfuß
l	13	Liter
xx	254	Benutzerdefinierbare Einheit

Tabelle 9: Druckeinheiten

Auswahl	Code	Beschreibung
Pa	1	Pascal
kPa	4	Kilopascal
Bar	8	Bar
mBar	9	Millibar
inH ₂ O@4C	51	Zoll Wassersäule bei 4 °C
mmH ₂ O@4C	54	mm Wassersäule bei 4 °C
atm	64	Atmosphären-Überdruck
psi	65	Pound per square inch
kp/cm ²	69	Kilopond pro cm ²

Verfügbare Gasarten

Bei bestimmten Parametern kann unter den folgenden Gasarten ausgewählt werden.

Hinweis

Die Spalte „Code“ gibt an, auf welchen Wert der entsprechende Parameter z. B. über die Kommunikationsschnittstelle gesetzt werden muss.

Tabelle: Gasarten für den ApplicationSelector

Name / Formel		Code	
		HEX	DEZ
Keine Auswahl	—	0	0
Luft		1	1
Acetylen	C ₂ H ₂	1E	30
Aceton	C ₃ H ₆ O	24	36
Ammoniak	NH ₃	27	39
Argon	Ar	2A	42
Biogas Typ 1	—	30	48
1.2-Butadien	C ₄ H ₆	3C	60
1.3-Butadien	C ₄ H ₆	3F	63
1-Buten	C ₄ H ₈	42	66
Butan	C ₄ H ₁₀	45	69
Kohlendioxid	CO ₂	48	72
Kohlenmonoxid	CO	4B	75

Tabelle: Gasarten für den ApplicationSelector

Name / Formel		Code	
		HEX	DEZ
Diketen	C ₄ H ₄ O ₂	66	102
Ethan	C ₂ H ₆	6C	108
Ethanol	C ₂ H ₅ OH	6F	111
Ethen	C ₂ H ₄	72	114
Formaldehyd	CH ₂ O	75	117
Helium	He	78	120
Hexan	C ₆ H ₁₄	7B	123
Wasserstoff	H ₂	84	132
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	87	135
Methan	CH ₄	90	144
Methanol	CH ₃ OH	93	147
MethylEthylKeton		96	150
Erdgas Typ 1	—	99	153
Neon	Ne	AF	175
Stickstoffmonoxid	NO	B2	178
Stickstoff	N ₂	B5	181
Sauerstoff	O ₂	BB	187
Ozon	O ₃	BE	190
Pentan	C ₅ H ₁₂	C1	193
Propadien	C ₃ H ₄	CA	202
Propan	C ₃ H ₈	CD	205
Propen/Propylen	C ₃ H ₆	D0	208
Wasserdampf	H ₂ O	E8	232

Hinweis

Bei den Gasarten Wasserstoff und Helium als Reingas oder als Bestandteil eines Gasgemischs mit einer Konzentration über 10 %, sollte immer eine optionale Prozessgaskalibrierung mitbestellt werden.

Dadurch werden zusätzliche Messunsicherheiten, aufgrund der besonderen Eigenschaften der Gase, vermieden.

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Verfügbare Prozessgrößen

In der Tabelle sind die in der Software verfügbaren Prozessgrößen aufgeführt.

Hinweis

- Einige der Prozessgrößen können den, als Frequenz- [f] oder Impulsausgang [pulse], konfigurierten Digitalausgängen (DO1 (Klemmen 41 / 42) und DO2 (Klemmen 51 / 52) zugewiesen werden. (Code) gibt an, auf welchen Wert die Parameter „Output Value Freq.“ und „Output Value Pulse“ gesetzt werden muss. Siehe auch **Parameterbereich – Ausgang** auf Seite 85.
- Die Spalte „Modbus Adresse“ gibt die Modbus Registeradresse, den Datentyp und die Registerlänge für die entsprechende Prozessgröße an.

Prozessgröße	Kurzform	Beschreibung	DO1 / 2	DO1 / 2	Modbus Adresse	
			[f] (Code)	[pulse] (Code)	TFLOAT [2]	TDOUBLE [4]
Mass Flow [unit]	Qm	Massedurchfluss in der gewählten Masseinheit	–	X (1)	201	–
Mass Flow [%]	Qm	Massedurchfluss in Prozent	X (1)	–	209	–
Volume Flow @ [unit]	Qv@	Norm-Volumendurchfluss in der gewählten Volumeneinheit	–	X (2)	205	–
Volume Flow @ [%]	Qv@	Norm-Volumendurchfluss in Prozent	X (2)	–	213	–
Temperature [unit]	Tm	Temperatur in der gewählten Norm-Volumeneinheit	–	–	203	–
Temperature [%]	Tm	Temperatur in Prozent	X (3)	–	211	–
Density @	p@	Normdichte in der gewählten Dichteeinheit	–	–	207	–
Totalizer Qm	Σm	Zählerstand Massedurchfluss in der gewählten Einheit	–	–	215	409
Totalizer Qv @	Σv@	Zählerstand Norm-Volumendurchfluss in der gewählten Einheit	–	–	217	413
Current Batch Total*	CBT	Aktuelle Abfüllmenge	–	–	219	405
Current Batch Counts*	CBC	Anzahl der Abfüllvorgänge	–	–	3315	–
						TUSIGN32 [2]

* Prozessgröße ist nur bei aktivierter DensiMass-Funktion verfügbar.

X = Prozessgröße verfügbar, — = Prozessgröße nicht verfügbar.

Anwendung der Health Indication Register (Condensed Status Register)

Der OI_FMT230_250_DE_D verfügt über drei sogenannte „Health indication register“ (Condensed Status Register). Die „Health indication register 2104, 2105 und 2106 bestehen jeweils aus 2 Byte mit jeweils 8 Bit. Jedes Bit repräsentiert einen Fehler.

Die Register sind wie folgt aufgebaut:

2104		2105		2106	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
01234567	01234567	01234567	01234567	01234567	01234567
■	■			■	

■ = true (1) □ = false (0)

Abbildung 54: Health indication register (Beispiel)

Die Zuordnung der Bit-Position zu den Fehlern erfolgt über die Spalte „Byte / Bit pos.“ der Tabelle in **Alarm Status und Alarm history Status** auf Seite 100.

Für das Beispiel in **Abbildung 54** gilt die folgende Zuordnung:

Byte / Bit	Fehlermeldung
Byte 0 / Bit 3	Durchfluss zu 0 gesetzt
Byte 0 / Bit 5	Alle Zaehler gestoppt.
Byte 4 / Bit 5	Mediumstemperat. zu niedrig/hoch

Anwendung der Scan Register

Der SensyMaster FMT230, FMT250 verfügt über zwei sogenannte Scan Register über die Gruppen von Parametern abgefragt werden können.

Dadurch müssen die Parameter nicht mehr einzeln abgefragt werden, und die Buslast auf dem Modbus wird verringert.

Ein Scan Register besteht aus einem Konfigurationsregister und dem eigentlichen Scan Register.

Konfigurationsregister

Im Konfigurationsregister werden die Modbus-Adressen der Parameter eingetragen die als Gruppe über das Lesen des Scan Registers abgefragt werden sollen. Die Konfiguration wird im Messumformer gespeichert und muss nur bei Änderungen neu geschrieben werden. Es können maximal 32 Modbus-Adressen gespeichert werden.

Scan Register

Das Scan Register liefert beim Auslesen die Werte der Parameter zurück, die im Konfigurationsregister eingetragen wurden. Das Scan Register hat eine Länge von 32 Holding Registers, die beim Eintragen der Adressen in das Konfigurationsregister berücksichtigt werden muss.

Es können z. B. maximal 32 Adressen mit einer Registerlänge von [1] über das Scan Register abgefragt werden.

Hinweis

Überschreitet die Gesamtregisterlänge der im Konfigurationsregister eingetragenen Adressen die Registerlänge des Scan Registers, wird die Antwort beim Auslesen entsprechend abgeschnitten.

Einschränkungen

Bei der Anwendung der Scan Register folgende Punkte beachten:

- Die Scan Register können nur gelesen werden (Read only). Ein Schreibzugriff auf die im Konfigurationsregister eingetragenen Parameter ist nicht möglich.
- Action Register können nicht über die Scan Register angesprochen werden, da auf Action Register schreibend zugegriffen werden muss.
- String Register können nicht über die Scan Register ausgelesen werden, da ein String in den meisten Fällen die verfügbare Registerlänge des Scan Registers überschreiten würde.

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Aufbau der Scan Register (Beispiel)

Inhalt des Konfigurationsregisters (Config scan register)

Config scan register 1, Registerbereich Adresse 3101 bis 3132

Config scan register 2, Registerbereich Adresse 3201 bis 3232

Konfigurationsregister	Parameteradresse	Parameterbeschreibung
3101 / 3201	201	Massedurchfluss in der gewählten Masseinheit (Datentyp Float, Registerlänge 2)
3102 / 3202	205	Volumendurchfluss in der gewählten Volumeneinheit (Datentyp Float, Registerlänge 2)
3103 / 3203	215	Zählerstand Massedurchfluss in Vorlafrichtung (Datentyp Float, Registerlänge 2)
3104 / 3204	217	Zählerstand Volumendurchfluss in Vorlafrichtung (Datentyp Float, Registerlänge 2)
3105 / 3205	2104	Diagnosis State 0 (Datentyp Usign 16, Registerlänge 1)
3106 / 3206	2105	Diagnosis State 1 (Datentyp Usign 16, Registerlänge 1)
3107 / 3207	2106	Diagnosis State 2 (Datentyp Usign 16, Registerlänge 1)
3108 / 3208	4013	Einheit Massedurchfluss Qm (Datentyp Usign 8, Registerlänge 1)
... / ...	0	Nicht konfigurierte Registerplätze sind mit FFF zu füllen.
3132 / 3232	0	

Antwort nach der Abfrage des Scan Registers

In diesem Beispiel werden 12 Register im Scan Register verwendet.

Scan register 1, Registerbereich Adresse 1100 bis 1199

Scan register 2, Registerbereich Adresse 1200 bis 1299

Konfigurationsregister	Registerinhalt
1101 / 1201	Massedurchfluss (Datentyp Float, Registerlänge 2)
1102 / 1202	
1103 / 1203	Volumendurchfluss (Datentyp Float, Registerlänge 2)
1104 / 1204	
1105 / 1205	Zählerstand Massedurchfluss in Vorlafrichtung (Datentyp Float, Registerlänge 2)
1106 / 1206	
1107 / 1207	Zählerstand Volumendurchfluss in Vorlafrichtung (Datentyp Float, Registerlänge 2)
1108 / 1208	
1109 / 1209	Diagnosis State 0 (Datentyp Usign 16, Registerlänge 1)
1110 / 1210	Diagnosis State 1 (Datentyp Usign 16, Registerlänge 1)
1111 / 1211	Diagnosis State 2 (Datentyp Usign 16, Registerlänge 1)
1112 / 1212	Einheit Massedurchfluss Qm (Datentyp Usign 8, Registerlänge 1)
... / ...	Nicht konfigurierte Registerplätze bleiben leer.
1132 / 1232	

Parameterbeschreibung

Parameterbereich – Geräte Info

Über die hier aufgeführten Modbus Adressen kann die Parametrierung des Gerätes ausgelesen werden.

Alle hier angegebenen Modbus Adressen können nur gelesen werden.

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / Sensor			
3421	Messstellenbez.Sensor	TCHAR [20]	Messstellenkennzeichnung des Messertaufnehmers.
3401	TAG Nummer (Sensor)	TCHAR [20]	TAG-Nummer des Messwertaufnehmers.
2013	Sensor Element Type	TUSIGN8 [1] 0: Unbekannt 1: Standard Keramik 2: Hochtemperatur-ausführung Keramik 3: Standard CrNi-Stahl 4: Hygiene CrNi-Stahl 5: Andere	Typ des Sensorelements.
2233	Sensorrohr länge	TFLOAT [2]	Einbaulänge des Messwertaufnehmers.
2012	Feature Series	TUSIGN8 [1] 50: FMT230 60: FMT250 90: FMT410 100: FMT430 110: FMT450	Messwertaufnehmer-Modell. Abhängig von der Auswahl sind bestimmte Funktionen wie die Abfüllfunktion verfügbar.
3301	Sensor ID	TUSIGN32 [2]	ID-Nummer des Messwertaufnehmers.
2501	Sensor Seriennummer	TCHAR [20]	Seriennummer des Messwertaufnehmers.
3303	Sensor Betr. h	TUSIGN32 [2]	Betriebsstunden des Messwertaufnehmers.
... / Sensor / Kalibrierung			
2016	Datum erste Kalibr.	TUSIGN8 [3]	Datum der Erstkalibrierung des Messwertaufnehmers (Kalibrierung des Neugerätes).
2022	Datum letzte Kalibr.	TUSIGN8 [3]	Datum der letzten Kalibrierung des Messwertaufnehmers.
2521	Zertifikatnr.	TCHAR [20]	Identifikation (Nummer) des zugehörigen Kalibrierzertifikates.
2541	Ort erste Kalibr.	TCHAR [20]	Ort der Erstkalibrierung des Messwertaufnehmers.
2561	Ort letzte Kalibr.	TCHAR [20]	Ort der letzten Kalibrierung des Messwertaufnehmers.
... / Sensor / ...Applikationsauswahl			
6081	Anwendung	TUSIGN8 [1] 1: Applikation 1 ... 8: Applikation 8	Anzeige der gewählten Applikation (Art des Messmediums).

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Hinweis

Die Nummern in den Klammern (1 bis 8) bei den Modbus-Registeradressen entsprechen der zugehörigen Applikation 1 bis 8.

Modbus Register- adresse (Applikation)	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / Sensor / ...Applikation 1 ... 8			
3521 (1), 3553 (2), 3585 (3), 3617 (4), 3649 (5), 3681 (6), 3713 (7), 3745 (8)	Beschreibung	TCHAR [32]	Name der Applikation 1 bis 8.
... / Sensor / ...Applikation 1 ... 8 / ...A1...Durchflussm. – ...A8...Durchflussm.			
2201 (1), 2203 (2), 2205 (3), 2207(4), 2209 (5), 2211 (6), 2213 (7), 2215 (8)	Qm Max. DN	TFLOAT [2]	Maximaler Massedurchfluss für die gewählte Nennweite.
7177 (1), 7223 (2), 7269 (3), 7315 (4), 7361 (5), 7407 (6), 7453 (7), 7499 (8)	Qm Max	TFLOAT [2]	Eingestellter Messbereich, maximaler Massendurchfluss.
7179 (1), 7225 (2), 7271 (3), 7317 (4), 7363 (5), 7409 (6), 7455 (7), 7501 (8)	Qm Min	TFLOAT [2]	Eingestellter Messbereich, minimaler Massendurchfluss.
2217 (1), 2219 (2), 2221 (3), 2223 (4), 2225 (5), 2227 (6), 2229 (7), 2231 (8)	Qv@ Max. DN	TFLOAT [2]	Maximaler Volumendurchfluss für die gewählte Nennweite bei Qm Max. DN.
7189 (1), 7235 (2), 7281 (3), 7327 (4), 7373 (5), 7419 (6), 7465 (7), 7511 (8)	Qv@ Max	TFLOAT [2]	Eingestellter Messbereich, maximaler Norm-Volumendurchfluss.
7191 (1), 7237 (2), 7283 (3), 7329 (4), 7375 (5), 7421 (6), 7467 (7), 7513 (8)	Qv@ Min	TFLOAT [2]	Eingestellter Messbereich, minimaler Norm-Volumendurchfluss.
7175 (1), 7221 (2), 7267 (3), 7313 (4), 7359 (5), 7405 (6), 7451 (7), 7497 (8)	Dämpfung Q	TFLOAT [2]	Dämpfung für die Durchflussmessung.
7181 (1), 7227 (2), 7273 (3), 7319 (4), 7365 (5), 7411 (6), 7457 (7), 7503 (8)	Schleichmenge	TFLOAT [2]	Schwellwert für die Aktivierung der Schleichmengenunterdrückung.
7183 (1), 7229 (2), 7275 (3), 7321 (4), 7367 (5), 7413 (6), 7459 (7), 7505 (8)	Schleichmenge Hyst.	TFLOAT [2]	Hysterese für die Schleichmengenunterdrückung.

Modbus Register- adresse (Applikation)	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / Sensor / ...Applikation 1 ... 8 / ...A1...Temp. Mess. – ...A8...Temp. Mess.			
7199 (1), 7245 (2), 7291 (3), 7337 (4), 7383 (5), 7429 (6), 7475 (7), 7521 (8)	Tm Max	TFLOAT [2]	Eingestellter Messbereich, Maximale Messmediumtemperatur.
7201 (1), 7247 (2), 7293 (3), 7339 (4), 7385 (5), 7431 (6), 7477 (7), 7523 (8)	Tm Min	TFLOAT [2]	Eingestellter Messbereich, Minimale Messmediumtemperatur.
7197 (1), 7243 (2), 7289 (3), 7335 (4), 7381 (5), 7427 (6), 7473 (7), 7519 (8)	Dämpfung Tm	TFLOAT [2]	Dämpfung für die Temperaturmessung.
... / Sensor / ...Applikation 1 ... 8 / ...A1...Rohrtyp – ...A8...Rohrtyp			
6085 (1), 6086 (2), 6087 (3), 6088 (4), 6089 (5), 6090 (6), 6091 (7), 6092 (8)	Form und Sensor pos.	TUSIGN8 [3] 220: runder Querschnitt, Sensor mittig 235: runder Querschnitt 245: rechteckiger Querschnitt	Rohrleitungsform und Sensorposition.
7165 (1), 7211 (2), 7257 (3), 7303 (4), 7349 (5), 7395 (6), 7441 (7), 7487 (8)	Innendurchmesser	TFLOAT [2]	Innendurchmesser der Rohrleitung.
7165 (1), 7211 (2), 7257 (3), 7303 (4), 7349 (5), 7395 (6), 7441 (7), 7487 (8)	Kanalinnenhöhe	TFLOAT [2]	Innenhöhe des Kanals bei rechteckigem Querschnitt.
7169 (1), 7215 (2), 7261 (3), 7307 (4), 7353 (5), 7399 (6), 7445 (7), 7491 (8)	Einstecktiefe	TFLOAT [2]	Einstecktiefe des Messwertaufnehmers bezogen auf den Innendurchmesser bzw. die Innenhöhe. Dieser Parameter ist nur relevant, wenn die Sensorposition nicht mittig ist.
7167 (1), 7213 (2), 7259 (3), 7305 (4), 7351 (5), 7397 (6), 7443 (7), 7489 (8)	Kanalinnenbreite	TFLOAT [2]	Innenbreite des Kanals bei rechteckigem Querschnitt.

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Modbus Register- adresse (Applikation)	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / Sensor / ...Applikation 1 ... 8 / ...A1...Gasdaten – ...A8...Gasdaten			
7163 (1), 7209 (2), 7255 (3), 7301 (4), 7347 (5), 7393 (6), 7439 (7), 7485 (8)	Mittl. Betriebstemp.	TFLOAT [2]	Mittlere Messmediumtemperatur der Applikation.
7161 (1), 7207 (2), 7253 (3), 7299 (4), 7345 (5), 7391 (6), 7437 (7), 7483 (8)	Mittl. Betriebsdruck	TFLOAT [2]	Mittlere Messmediumdruck der Applikation.
6001 (1), 6011 (2), 6021 (3), 6031 (4), 6041 (5), 6051 (6), 6061 (7), 6071 (8)	Gasart 1	TUSIGN8 [1] Siehe Verfügbare Gasarten auf Seite 67.	Gasart und Konzentration für die Gaskomponenten 1 bis 10 einer Gasmischung.
7001 (1), 7021 (2), 7041 (3), 7061 (4), 7081 (5), 7101 (6), 7121 (7), 7041 (8)	Konzentr. Gasart 1	TFLOAT[2] 10 bis 100 %	
6002 (1), 6012 (2), 6022 (3), 6032 (4), 6042 (5), 6052 (6), 6062 (7), 6072 (8)	Gasart 2	TUSIGN8 [1]	
7003 (1), 7023 (2), 7043 (3), 7063 (4), 7083 (5), 7103 (6), 7123 (7), 7043 (8)	Konzentr. Gasart 2	TFLOAT[2] 0 bis 50 %, abhängig von der Restmenge	
6003 (1), 6013 (2), 6023 (3), 6033 (4), 6043 (5), 6053 (6), 6063 (7), 6073 (8)	Gasart 3	TUSIGN8 [1]	
7005 (1), 7025 (2), 7045 (3), 7065 (4), 7085 (5), 7105 (6), 7125 (7), 7045 (8)	Konzentr. Gasart 3	TFLOAT[2] 0 bis 33,33 %, abhängig von der Restmenge	
6004 (1), 6014 (2), 6024 (3), 6034 (4), 6044 (5), 6054 (6), 6064 (7), 6074 (8)	Gasart 4	TUSIGN8 [1]	
7007 (1), 7027 (2), 7047 (3), 7067 (4), 7087 (5), 7107 (6), 7127 (7), 7047 (8)	Konzentr. Gasart 4	TFLOAT[2] 0 bis 25 %, abhängig von der Restmenge	
6005 (1), 6015 (2), 6025 (3), 6035 (4), 6045 (5), 6055 (6), 6065 (7), 6075 (8)	Gasart 5	TUSIGN8 [1]	
7009 (1), 7029 (2), 7049 (3), 7069 (4), 7089 (5), 7109 (6), 7129 (7), 7049 (8)	Konzentr. Gasart 5	TFLOAT[2] 0 bis 20 %, abhängig von der Restmenge	

Modbus Register- adresse (Applikation)	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
6006 (1), 6016 (2), 6026 (3), 6036 (4), 6046 (5), 6056 (6), 6066 (7), 6076 (8)	Gasart 6	TUSIGN8 [1]	Gasart und Konzentration für die Gaskomponenten 1 bis 10 einer Gasmischung.
7011 (1), 7031 (2), 7051 (3), 7071 (4), 7091 (5), 7111 (6), 7131 (7), 7051 (8)	Konzentr. Gasart 6	TFLOAT[2] 0 bis 16,67 %, abhängig von der Restmenge	
6007 (1), 6017 (2), 6027 (3), 6037 (4), 6047 (5), 6057 (6), 6067 (7), 6077 (8)	Gasart 7	TUSIGN8 [1]	
7013 (1), 7033 (2), 7053 (3), 7073 (4), 7093 (5), 7113 (6), 7133 (7), 7053 (8)	Konzentr. Gasart 7	TFLOAT[2] 0 bis 14,29 %, abhängig von der Restmenge	
6008 (1), 6018 (2), 6028 (3), 6038 (4), 6048 (5), 6058 (6), 6068 (7), 6078 (8)	Gasart 8	TUSIGN8 [1]	
7015 (1), 7035 (2), 7055 (3), 7075 (4), 7095 (5), 7115 (6), 7135 (7), 7055 (8)	Konzentr. Gasart 8	TFLOAT[2] 0 bis 12,5 %, abhängig von der Restmenge	
6009 (1), 6019 (2), 6029 (3), 6039 (4), 6049 (5), 6059 (6), 6069 (7), 6079 (8)	Gasart 9	TUSIGN8 [1]	
7017 (1), 7037 (2), 7057 (3), 7077 (4), 7097 (5), 7117 (6), 7137 (7), 7057 (8)	Konzentr. Gasart 9	TFLOAT[2] 0 bis 11,11 %, abhängig von der Restmenge	
6010 (1), 6010 (2), 6030 (3), 6040 (4), 6050 (5), 6060 (6), 6070 (7), 6080 (8)	Gasart 10	TUSIGN8 [1]	
7019 (1), 7039 (2), 7059 (3), 7079 (4), 7099 (5), 7119 (6), 7139 (7), 7059 (8)	Konzentr. Gasart 10	TFLOAT[2] 0 bis 10%, abhängig von der Restmenge	
... / Sensor / ...Applikation 1 ... 8 / ...A2...Feldoptim. – ...A8...Feldoptim.			
7171 (1), 7217 (2), 7263 (3), 7309 (4), 7355 (5), 7401 (6), 7447 (7), 7493 (8)	Versatz Qm	TFLOAT [2]	Offset-Korrektur des Durchfluss-Messwertes.
7173 (1), 7219 (2), 7265 (3), 7311 (4), 7357 (5), 7403 (6), 7449 (7), 7495 (8)	Korr. Faktor Qm	TFLOAT [2]	Korrekturfaktor für den Durchfluss-Messwert.

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Messumformer			
2011	Messumformertyp	TUSIGN8 [1] 4: FMT2xx	Anzeige des Messumformertyps.
3305	Messumformer ID	TUSIGN32 [2]	ID-Nummer des Messumformers.
2581	Messumf. Seriennr.	TCHAR [20]	Bestellnummer des Messumformers.
3307	Messumf. Betr. h	TUSIGN32 [2]	Betriebsstunden des Messumformers (Frontend Board).
2110	Messumf. Neustarts	TUSIGN16 [1]	Anzahl der Neustarts (Aus- / Einschalten der Energieversorgung) des Gerätes.
3309	Zeit nach Neustart	TUSIGN32 [2]	Betriebsstunden des Gerätes seit dem letzten Neustart.
2028	FillMass Ein/Aus	TUSIGN8 [1] 0: Aus 1: Ein	FillMass-Funktion vorhanden? 0 - Aus: Keine FillMass-Funktion vorhanden. 1 - Ein: FillMass-Funktion vorhanden.
2029	VeriMass Ein/Aus	TUSIGN8 [1] 0: Aus 1: Ein	VeriMass-Funktion vorhanden? 0 - Aus: Keine VeriMass-Funktion vorhanden. 1 - Ein: VeriMass-Funktion vorhanden.
2661	Hersteller	TUSIGN8 [20]	Name des Herstellers.
2681	Strasse	TUSIGN8 [20]	Herstelleradresse (Straße)
2701	Stadt	TUSIGN8 [20]	Herstelleradresse (Stadt)
2721	Telefon	TUSIGN8 [20]	Herstelleradresse (Telefonnummer)
... / ...Messumformer / ...Messumf. Version			
2001	FW Device Ver.	TUSIGN8 [3]	Firmware Version Paket
2004	FW Frontend Ver.	TUSIGN8 [3]	Firmware Version Frontend-Board
2101	FW Frontend CRC	TUSIGN16 [1]	Checksumme Firmware Frontend-Board
2007	HW Frontend Ver.	TUSIGN8 [1]	Hardware Version Frontend-Board
2008	Bootloader FEB Ver.	TUSIGN8 [3]	Bootloader Version Frontend-Board
... / ...Messumformer / Kalibrierung			
2019	Datum erste Kalibr.	TUSIGN8 [3]	Datum der Erstkalibrierung des Messumformers (Kalibrierung des Neugerätes).
2025	Datum letzte Kalibr.	TUSIGN8 [3]	Datum der letzten Kalibrierung des Messumformers.
2601	Zertifikatnr.	TCHAR [20]	Identifikation (Nr.) des zugehörigen Kalibrierzertifikates.
2621	Ort erste Kalibr.	TCHAR [20]	Ort der Erstkalibrierung des Messumformers.
2641	Ort letzte Kalibr.	TCHAR [20]	Ort der letzten Kalibrierung des Messumformers.

Parameterbereich – Konfig Gerät

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / Access Control			
11	Read Only Schalter	TUSIGN8 [1] 0: Aus 1: Ein	Anzeige der Stellung des Schreibschuttschalters. Siehe auch Schreibschutzschalter auf Seite 53. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.
... / Sensor			
3421	Messstellenbez.Sensor	TCHAR [20]	Einstellung der Messstellenkennzeichnung des Messertaufnehmers.
3401	TAG Nummer (Sensor)	TCHAR [20]	Einstellung der TAG-Nummer des Messwertaufnehmers.
... / Sensor / ...Applikationsauswahl			
6081	Dig.Eing 0 Applikat.	TUSIGN8 [1] 1: Applikation 1	Anzeige der Applikationszuordnung zu den optionalen Digitaleingängen.
6082	Dig.Eing 1 Applikat.	...	
6083	Dig.Eing 2 Applikat.	8: Applikation 8	
6084	Dig.Eing1+2Applikat.		

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Hinweis

Die Nummern in den Klammern (1 bis 8) bei den Modbus-Registeradressen entsprechen der zugehörigen Applikation 1 bis 8.

Modbus Register- adresse (Applikation)	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / Sensor / ...Applikation 1 ... 8			
3521 (1), 3553 (2), 3585 (3), 3617 (4), 3649 (5), 3681 (6), 3713 (7), 3745 (8)	Beschreibung	TCHAR [32]	Eingabe des Namens der Applikation 1 bis 8.
... / Sensor / ...Applikation 1 ... 8 / ...A1...Durchflusm. – ...A8...Durchflusm.			
2201 (1), 2203 (2), 2205 (3), 2207(4), 2209 (5), 2211 (6), 2213 (7), 2215 (8)	Qm Max. DN	TFLOAT [2]	Maximaler Massedurchfluss für die gewählte Nennweite. Dieser Parameter ist nur lesbar.
7177 (1), 7223 (2), 7269 (3), 7315 (4), 7361 (5), 7407 (6), 7453 (7), 7499 (8)	Qm Max	TFLOAT [2]	Einstellung des Messbereichs, maximaler Massendurchfluss.
7179 (1), 7225 (2), 7271 (3), 7317 (4), 7363 (5), 7409 (6), 7455 (7), 7501 (8)	Qm Min	TFLOAT [2]	Einstellung des Messbereichs, minimaler Massendurchfluss.
2217 (1), 2219 (2), 2221 (3), 2223 (4), 2225 (5), 2227 (6), 2229 (7), 2231 (8)	Qv@ Max. DN	TFLOAT [2]	Maximaler Volumendurchfluss für die gewählte Nennweite bei Qm Max. DN. Dieser Parameter ist nur lesbar.
7189 (1), 7235 (2), 7281 (3), 7327 (4), 7373 (5), 7419 (6), 7465 (7), 7511 (8)	Qv@ Max	TFLOAT [2]	Einstellung des Messbereichs, maximaler Norm-Volumendurchfluss.
7191 (1), 7237 (2), 7283 (3), 7329 (4), 7375 (5), 7421 (6), 7467 (7), 7513 (8)	Qv@ Min	TFLOAT [2]	Einstellung des Messbereichs, minimaler Norm-Volumendurchfluss.
7175 (1), 7221 (2), 7267 (3), 7313 (4), 7359 (5), 7405 (6), 7451 (7), 7497 (8)	Dämpfung Q	TFLOAT [2]	Einstellung der Dämpfung für die Durchflussmessung.
7181 (1), 7227 (2), 7273 (3), 7319 (4), 7365 (5), 7411 (6), 7457 (7), 7503 (8)	Schleichmenge	TFLOAT [2]	Einstellung des Schwellwertes für die Aktivierung der Schleichmengenunterdrückung.
7183 (1), 7229 (2), 7275 (3), 7321 (4), 7367 (5), 7413 (6), 7459 (7), 7505 (8)	Schleichmenge Hyst.	TFLOAT [2]	Einstellung der Hysterese für die Schleichmengenunterdrückung.

Modbus Register- adresse (Applikation)	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / Sensor / ...Applikation 1 ... 8 / ...A1...Temp. Mess. – ...A8...Temp. Mess.			
7199 (1), 7245 (2), 7291 (3), 7337 (4), 7383 (5), 7429 (6), 7475 (7), 7521 (8)	Tm Max	TFLOAT [2]	Einstellung des Messbereichs, Maximale Messmediumtemperatur.
7201 (1), 7247 (2), 7293 (3), 7339 (4), 7385 (5), 7431 (6), 7477 (7), 7523 (8)	Tm Min	TFLOAT [2]	Einstellung des Messbereichs, Minimale Messmediumtemperatur.
7197 (1), 7243 (2), 7289 (3), 7335 (4), 7381 (5), 7427 (6), 7473 (7), 7519 (8)	Dämpfung Tm	TFLOAT [2]	Einstellung der Dämpfung für die Temperaturmessung.
... / Sensor / ...Applikation 1 ... 8 / ...A1...Rohrtyp – ...A8...Rohrtyp			
6085 (1), 6086 (2), 6087 (3), 6088 (4), 6089 (5), 6090 (6), 6091 (7), 6092 (8)	Form und Sensor pos.	TUSIGN8 [1] 220: runder Querschnitt, Sensor mittig 235: runder Querschnitt 245: rechteckiger Querschnitt	Auswahl der Rohrleitungsform und Sensorposition.
7165 (1), 7211 (2), 7257 (3), 7303 (4), 7349 (5), 7395 (6), 7441 (7), 7487 (8)	Innendurchmesser	TFLOAT [2]	Einstellung des Innendurchmessers der Rohrleitung.
7165 (1), 7211 (2), 7257 (3), 7303 (4), 7349 (5), 7395 (6), 7441 (7), 7487 (8)	Kanalinnenhöhe	TFLOAT [2]	Einstellung der Innenhöhe des Kanals bei rechteckigem Querschnitt.
7169 (1), 7215 (2), 7261 (3), 7307 (4), 7353 (5), 7399 (6), 7445 (7), 7491 (8)	Einstecktiefe	TFLOAT [2]	Einstellung der Einstecktiefe des Messwertaufnehmers bezogen auf den Innendurchmesser bzw. die Innenhöhe. Dieser Parameter ist nur relevant, wenn die Sensorposition nicht mittig ist..
7167 (1), 7213 (2), 7259 (3), 7305 (4), 7351 (5), 7397 (6), 7443 (7), 7489 (8)	Kanalinnenbreite	TFLOAT [2]	Einstellung der Innenbreite des Kanals bei rechteckigem Querschnitt.

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Modbus Register- adresse (Applikation)	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / Sensor / ...Applikation 1 ... 8 / ...A1...Gasdaten – ...A8...Gasdaten			
7163 (1), 7209 (2), 7255 (3), 7301 (4), 7347 (5), 7393 (6), 7439 (7), 7485 (8)	Mittl. Betriebstemp.		Einstellung der mittleren Messmediumtemperatur der Applikation.
7161 (1), 7207 (2), 7253 (3), 7299 (4), 7345 (5), 7391 (6), 7437 (7), 7483 (8)	Mittl. Betriebsdruck		Einstellung des mittleren Messmediumdruckes der Applikation.
6001 (1), 6011 (2), 6021 (3), 6031 (4), 6041 (5), 6051 (6), 6061 (7), 6071 (8)	Gasart 1	TUSIGN8 [1] Siehe Tabelle Verfügbare Gasarten auf Seite 67.	Gasart und Konzentration für die Gaskomponenten 1 ... 10 einer Gasmischung.
7001 (1), 7021 (2), 7041 (3), 7061 (4), 7081 (5), 7101 (6), 7121 (7), 7041 (8)	Konzentr. Gasart 1		
6002 (1), 6012 (2), 6022 (3), 6032 (4), 6042 (5), 6052 (6), 6062 (7), 6072 (8)	Gasart 2		
7003 (1), 7023 (2), 7043 (3), 7063 (4), 7083 (5), 7103 (6), 7123 (7), 7043 (8)	Konzentr. Gasart 2		Der Wertebereich ist abhängig von den Konzentrationen der Gasarten mit kleinerem Index. Maximal 0 ... 50 %.
6003 (1), 6013 (2), 6023 (3), 6033 (4), 6043 (5), 6053 (6), 6063 (7), 6073 (8)	Gasart 3		
7005 (1), 7025 (2), 7045 (3), 7065 (4), 7085 (5), 7105 (6), 7125 (7), 7045 (8)	Konzentr. Gasart 3		Der Wertebereich ist abhängig von den Konzentrationen der Gasarten mit kleinerem Index. Maximal 0 ... 33,33 %.
6004 (1), 6014 (2), 6024 (3), 6034 (4), 6044 (5), 6054 (6), 6064 (7), 6074 (8)	Gasart 4		
7007 (1), 7027 (2), 7047 (3), 7067 (4), 7087 (5), 7107 (6), 7127 (7), 7047 (8)	Konzentr. Gasart 4		Der Wertebereich ist abhängig von den Konzentrationen der Gasarten mit kleinerem Index. Maximal 0 ... 25 %.
6005 (1), 6015 (2), 6025 (3), 6035 (4), 6045 (5), 6055 (6), 6065 (7), 6075 (8)	Gasart 5		
7009 (1), 7029 (2), 7049 (3), 7069 (4), 7089 (5), 7109 (6), 7129 (7), 7049 (8)	Konzentr. Gasart 5		Der Wertebereich ist abhängig von den Konzentrationen der Gasarten mit kleinerem Index. Maximal 0 ... 20 %.

Modbus Register- adresse (Applikation)	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
6006 (1), 6016 (2), 6026 (3), 6036 (4), 6046 (5), 6056 (6), 6066 (7), 6076 (8)	Gasart 6		Gasart und Konzentration für die Gaskomponenten 1 ... 10 einer Gasmischung.
7011 (1), 7031 (2), 7051 (3), 7071 (4), 7091 (5), 7111 (6), 7131 (7), 7051 (8)	Konzentr. Gasart 6		Der Wertebereich ist abhängig von den Konzentrationen der Gasarten mit kleinerem Index. Maximal 0 ... 16,67 %.
6007 (1), 6017 (2), 6027 (3), 6037 (4), 6047 (5), 6057 (6), 6067 (7), 6077 (8)	Gasart 7		
7013 (1), 7033 (2), 7053 (3), 7073 (4), 7093 (5), 7113 (6), 7133 (7), 7053 (8)	Konzentr. Gasart 7		Der Wertebereich ist abhängig von den Konzentrationen der Gasarten mit kleinerem Index. Maximal 0 ... 14,29 %.
6008 (1), 6018 (2), 6028 (3), 6038 (4), 6048 (5), 6058 (6), 6068 (7), 6078 (8)	Gasart 8		
7015 (1), 7035 (2), 7055 (3), 7075 (4), 7095 (5), 7115 (6), 7135 (7), 7055 (8)	Konzentr. Gasart 8		Der Wertebereich ist abhängig von den Konzentrationen der Gasarten mit kleinerem Index. Maximal 0 ... 12,5 %.
6009 (1), 6019 (2), 6029 (3), 6039 (4), 6049 (5), 6059 (6), 6069 (7), 6079 (8)	Gasart 9		
7017 (1), 7037 (2), 7057 (3), 7077 (4), 7097 (5), 7117 (6), 7137 (7), 7057 (8)	Konzentr. Gasart 9		Der Wertebereich ist abhängig von den Konzentrationen der Gasarten mit kleinerem Index. Maximal 0 ... 11,11 %.
6010 (1), 6010 (2), 6030 (3), 6040 (4), 6050 (5), 6060 (6), 6070 (7), 6080 (8)	Gasart 10		
7019 (1), 7039 (2), 7059 (3), 7079 (4), 7099 (5), 7119 (6), 7139 (7), 7059 (8)	Konzentr. Gasart 10		Der Wertebereich ist abhängig von den Konzentrationen der Gasarten mit kleinerem Index. Maximal 0 ... 10 %.
... / Sensor / ...Applikation 1 ... 8 / ...A2...Feldoptim. – ...A8...Feldoptim.			
7171 (1), 7217 (2), 7263 (3), 7309 (4), 7355 (5), 7401 (6), 7447 (7), 7493 (8)	Versatz Qm	TFLOAT [2]	Offset-Korrektur des Durchfluss-Messwertes.
7173 (1), 7219 (2), 7265 (3), 7311 (4), 7357 (5), 7403 (6), 7449 (7), 7495 (8)	Korr. Faktor Qm	TFLOAT [2]	Korrekturfaktor für den Durchfluss-Messwert.

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Messumformer			
3461	Messstellenb.Messum.	TUSIGN8 [20] Alphanumerisch, maximal 20 Zeichen	Eingabe der Messstellenkennzeichnung des Messumformers.
3441	TAG Nummer Messumf.	TUSIGN8 [20] Alphanumerisch, maximal 20 Zeichen	Eingabe der TAG Nummer des Messumformers.
9011	Gerät zurücksetzen	ACTION [1]	Neustart des Gerätes. Ersetzt die kurzzeitige Unterbrechung der Energieversorgung.
4110	Werkseinstell.	ACTION [1]	Alle benutzerzugänglichen Parameter werden auf die Fabrikeinstellungen zurückgesetzt.
... / ...Messumformer / ...Ausstattung			
2028	FillMass Ein/Aus	TUSIGN8 [1] 0: Aus 1: Ein	FillMass-Funktion vorhanden? Aus: Keine FillMass-Funktion vorhanden. Ein: FillMass-Funktion vorhanden.
3233	FillMass Code	TUSIGN16 [1] 0x0000 ... 0xFFFF	Einstellung des gerätespezifischen Kodes zur Aktivierung der FillMass-Funktion. Soll diese Funktion nachträglich genutzt werden, ist der ABB-Service- oder die Vertriebsorganisation zu kontaktieren.
2029	VeriMass Ein/Aus	TUSIGN8 [1] 0: Aus 1: Ein	VeriMass-Funktion vorhanden? Aus: Keine VeriMass-Funktion vorhanden. Ein: VeriMass-Funktion vorhanden.
3234	VeriMass Code	TUSIGN16 [1] 0x0000 ... 0xFFFF	Einstellung des gerätespezifischen Kodes zur Aktivierung der VeriMass-Funktion. Soll diese Funktion nachträglich genutzt werden, ist der ABB-Service- oder die Vertriebsorganisation zu kontaktieren.

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Messumformer / ...Einheit			
4013	Einheit Qm	TUSIGN8 [1] Siehe Tabelle 2: Einheiten für den Massedurchfluss auf Seite 66.	Auswahl der Einheit für den Massedurchfluss (z. B. für die zugehörigen Parameter und die entsprechenden Prozesswerte).
4014	Einheit Massezähler	TUSIGN8 [1] Siehe Tabelle 7: Einheiten für den Massezähler auf Seite 66.	Auswahl der Einheit für die Massezähler und die Impulsausgänge.
4015	Einheit Qv	TUSIGN8 [1] Siehe Tabelle 1: Einheiten für den Norm-Volumendurchfluss auf Seite 66.	Auswahl der Einheit für den Norm-Volumendurchfluss (z. B. für die zugehörigen Parameter und die entsprechenden Prozesswerte).
4016	Einheit Vol.zähler	TUSIGN8 [1] Siehe Tabelle 8: Einheiten für den Norm-Volumenzähler auf Seite 67.	Auswahl der Einheit für die Norm-Volumenzähler und die Impulsausgänge.
4018	Normzustand Vol@	TUSIGN8 [1] Siehe Tabelle 4: Normbedingungen auf Seite 66.	Einstellung des Normzustandes zur Berechnung des Normvolumendurchfluss und des Normvolumenzählers.
5075	Spez. Zustand Faktor	TFLOAT [2]	Eingabe des Faktors mit dem der Normzustand 0 °C 1 atm multipliziert wird, um einen individuellen Normzustand zu definieren.
3497	Kundeneinheit Qv	TCHAR [8] Alphanumerisch, maximal 7 Zeichen	Eingabe des Namens für den Normvolumendurchfluss. Wenn das erste Zeichen ein Leerzeichen ist, wird die Standardschreibweise verwendet.
3505	Cust. Ges. Name Qv-Einheit	TCHAR [8] Alphanumerisch, maximal 7 Zeichen	Eingabe des Namens für den Normvolumenzähler. Wenn das erste Zeichen ein Leerzeichen ist, wird die Standardschreibweise verwendet.
4017	Einheit Temperatur	TUSIGN8 [1] Siehe Tabelle 5: Temperatureinheiten auf Seite 66.	Auswahl der Einheit für die Temperatur (z. B. für die zugehörigen Parameter und die entsprechenden Prozesswerte).
4020	Druck	TUSIGN8 [1] Siehe Tabelle 9: Druckeinheiten auf Seite 67.	Auswahl der Einheit für den Druck (z. B. für die zugehörigen Parameter und die entsprechenden Prozesswerte).
4019	Länge	TUSIGN8 [1] Siehe Tabelle 6: Längeneinheiten auf Seite 66.	Auswahl der Einheit für die Länge (z. B. für die zugehörigen Parameter und die entsprechenden Prozesswerte).
4021	Einheit Dichte@	TUSIGN8 [1] Siehe Tabelle 3: Normdichteeinheiten auf Seite 66.	Auswahl der Einheit für die Normdichte (z. B. für die zugehörigen Parameter und die entsprechenden Prozesswerte).
3513	Kundeneinh. Dichte@	TCHAR [8] Alphanumerisch, maximal 7 Zeichen	Eingabe des Namens für die Normdichte. Wenn das erste Zeichen ein Leerzeichen ist, wird die Standardschreibweise verwendet.

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Modbus	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
Registeradresse			
... / ...Messumformer / ...Kunden Einheit			
3481	Name Qm Einheit	TCHAR [8] Alphanumerisch, maximal 7 Zeichen	Eingabe des Namens für die benutzerdefinierte Einheit Qm.
5071	Faktor Qm	TFLOAT [2] 0,0001 ... 100000 kg/s	Einstellung des Faktors in kg/h für die benutzerdefinierte Einheit Qm.
3489	Name Qm Zähler Ein.	TCHAR [8] Alphanumerisch, maximal 7 Zeichen	Eingabe des Namens der Einheit für den benutzerdefinierten Massezähler.
5059	Faktor Qm Zähler	TFLOAT [2] 0,0001 ... 100000 kg	Einstellung des Faktors der Einheit für den benutzerdefinierten Massezähler.
3497	Name Qv@ Einheit	TCHAR [8] Alphanumerisch, maximal 7 Zeichen	Eingabe des Namens für die benutzerdefinierte Einheit Qv@.
5073	Faktor Qv@	TFLOAT [2] 0,0001 ... 100000 m³/s@	Einstellung des Faktors in m³/h für die benutzerdefinierte Einheit Qv@.
3505	Name Qv@ Zähler Ein.	TCHAR [8] Alphanumerisch, maximal 7 Zeichen	Eingabe des Namens der benutzerdefinierten Zählereinheit für den Norm-Volumendurchfluss
5063	Faktor Qv@ Zähler	TFLOAT [2] 0,0001 ... 100000 m³ unter Normbedingungen	Eingabe des Faktors für die benutzerdefinierten Zählereinheit für den Norm-Volumendurchfluss.
3513	Name Dichte@ Einheit	TCHAR [8] Alphanumerisch, maximal 7 Zeichen	Eingabe des Namens für die benutzerdefinierte Normdichteeinheit.
5067	Faktor Dichte@	TFLOAT [2] 0,0001 ... 100000 g/cm³	Einstellung des Faktors in kg/m³ für die benutzerdefinierte Einheit Normdichteeinheit.

Parameterbereich – Ausgang

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Dig.Ausg. 41/42			
4043	Modus	TUSIGN8 [1] 0: Aus 1: Impulsausgang 2: Frequenzausgang 3: Binärausgang	Auswahl der Betriebsart für den Digitalausgang 41 / 42. <ul style="list-style-type: none"> Aus: Digitalausgang deaktiviert. Binär: Digitalausgang arbeitet als Binärausgang (Funktion siehe Parameter „Signalquelle Binär“). Impuls: Digitalausgang arbeitet als Impulsausgang (Prozesswert siehe Parameter „Signalquelle Impulse“). Im Impulsmode werden Impulse pro Einheit ausgegeben (z. B. 1 Impuls pro m3). Frequenz: Digitalausgang arbeitet als Frequenzausgang (Prozesswert siehe Parameter „Signalquelle Freq.“). Im Frequenzmode wird eine durchflussproportionale Frequenz ausgegeben.
... / ...Dig.Ausg. 41/42 / ...Imp.Ausg. 41/42			
Die folgenden Parameter sind nur verfügbar, wenn der Digitalausgang 41 / 42 als Impulsausgang konfiguriert wurde.			
4026	Signalquelle Impulse	TUSIGN8 [1] 1: Massenfluss 2: Volumenfluss@	Auswahl des Prozesswertes der über den Impulsausgang ausgegeben wird.
5027	Menge Impulse	TFLOAT [2] 0,001 bis 100.000 Impulse	Einstellung der Impulse pro Masse- oder Volumeneinheit (siehe Tabelle) für den Impulsausgang.
5031	Menge Masse oderMenge Volumen@	TFLOAT [2]	Die Impulswertigkeit ergibt sich aus dem Verhältnis „Menge Impulse“ pro „Menge Masse“ bzw. „Menge Impulse“ pro „Menge Volumen@“.
5029	Impulsbreite	TFLOAT [2] 0,05 bis 2000 ms	Einstellung der Impulsbreite (Low-Signal) für den Impulsausgang. Dieser Parameter begrenzt direkt die maximal mögliche Ausgaberate von Impulsen, z.B. max. 500 impulse/s bei 1 ms. Führt die Berechnung der aktuellen Ausgaberate zu einer Überschreitung, werden die Impulse zwischengespeichert und verzögert ausgegeben.
... / ...Dig.Ausg. 41/42 / ...Freq.Ausg. 41/42			
Die folgenden Parameter sind nur verfügbar, wenn der Digitalausgang 41 / 42 als Frequenzausgang konfiguriert wurde.			
4022	Signalquelle Freq.	TUSIGN8 [1] 1: Massenfluss [%] 2: Volumenfluss@ [%] 3: Temperatur [%]	Auswahl des Prozesswertes der über den Frequenzausgang ausgegeben wird.
5023	Messbereichsende	TFLOAT [2] 0 bis 10000 Hz	Einstellung der Frequenz für den Messbereichsendwert. Der eingegebene Wert entspricht 100 %.
5025	Messbereichsanfang	TFLOAT [2] 0 bis 10000 Hz	Einstellung der Frequenz für den Messbereichsanfang. Der eingegebene Wert entspricht 0 %.

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Dig.Ausg. 41/42 / ...Binär Ausg. 41/42			
Die folgenden Parameter sind nur verfügbar, wenn der Digitalausgang 41 / 42 als Binärausgang konfiguriert wurde.			
4024	Signalquelle Binär	TUSIGN8 [1] 2: Alarmsignal 4: Abfüllfunktion Endkontakt	Auswahl der Funktion des Binärausgangs. <ul style="list-style-type: none"> Alarmsignal: Der Binärausgang arbeitet als Alarmausgang. Der Alarmtyp wird mit den Parametern „...Alarm Konf. 41/42“ ausgewählt. Abfüllfunktion Endkontakt: Der Binärausgang wird aktiviert, wenn die eingestellte Abfüllmenge erreicht ist (nur bei aktivierte FillMass-Funktion).
4045	Öffner / Schliesser	TUSIGN8 [1] 0: Active High (Schließer) 1: Active Low (Öffner)	Auswahl des Schaltverhaltens für den Binärausgang.
... / ...Dig.Ausg. 41/42 / ...Alarm Konf. 41/42			
4029	Sammelalarm	TUSIGN8 [1]	Auswahl der über den Binärausgang 41 / 42 signalisierten Fehlermeldungen.
4030	Max. Alarm Qm	0: Aus	Nur wenn der Parameter „Signalquelle Binär“ auf 2 - Alarmsignal gesetzt wurde.
4031	Min. Alarm Qm	1: Ein	
4032	Max. Alarm Qv@		
4033	Min. Alarm Qv@		
4027	Max. Alarm Tm		
4028	Min. Alarm Tm		
4034	Sensor Verschmutzung		
... / ...Dig.Ausg. 51/52			
4044	Modus	TUSIGN8 [1] 0: Aus 1: Binärausgang 2: Frequenzausgang 5: 90° Phasendrehung 6: 180° Phasendrehung	Auswahl der Betriebsart für den Digitalausgang 51 / 52. Die Betriebsarten „Folge DO1“, „90°“ und „180°“ sind nur verfügbar wenn der Digitalausgang 41 / 42 als Impulsausgang konfiguriert wurde. <ul style="list-style-type: none"> Aus: Digitalausgang deaktiviert. Binär: Digitalausgang arbeitet als Binärausgang (Funktion siehe Parameter „Signalquelle Binär“). Frequenz: Digitalausgang arbeitet als Frequenzausgang (Prozesswert siehe Parameter „Signalquelle Freq.“). Im Frequenzmode wird eine durchflussproportionale Frequenz ausgegeben. 90° Phasendrehung: Um 90° Phasenverschobene Ausgabe derselben Impulse wie bei Digitalausgang 41 / 42. 180° Phasendrehung: Um 180° Phasenverschobene Ausgabe derselben Impulse wie bei Digitalausgang 41 / 42.

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Dig.Ausg. 51/52 / ...Freq.Ausg. 51/52			
Die folgenden Parameter sind nur verfügbar, wenn der Digitalausgang 51 / 52 als Frequenzausgang konfiguriert wurde.			
4023	Signalquelle Freq.	TUSIGN8 [1] 1: Massenfluss [%] 2: Volumenfluss@ [%] 3: Temperatur [%]	Auswahl des Prozesswertes der über den Frequenzausgang ausgegeben wird.
5033	Messbereichsende	TFLOAT 0 bis 10000 Hz	Einstellung der Frequenz für den Messbereichsendwert. Der eingegebene Wert entspricht 100 %.
5035	Messbereichsanfang	TFLOAT 0 bis 10000 Hz	Einstellung der Frequenz für den Messbereichsanfang. Der eingegebene Wert entspricht 0 %.
... / ...Dig.Ausg. 51/52 / ...Binär Ausg. 51/52			
Die folgenden Parameter sind nur verfügbar, wenn der Digitalausgang 51 / 52 als Binärausgang konfiguriert wurde.			
4025	Signalquelle Binär	TUSIGN8 [1] 2: Alarmsignal 4: Abfüllfunktion Endkontakt	Auswahl der Funktion des Binärausgangs. <ul style="list-style-type: none"> Alarmsignal: Der Binärausgang arbeitet als Alarmausgang. Der Alarmtyp wird mit den Parametern „...Alarm Konf. 51/52“ ausgewählt. Abfüllfunktion Endkontakt: Der Binärausgang wird aktiviert, wenn die eingestellte Abfüllmenge erreicht ist (nur bei aktivierte FillMass-Funktion).
4046	Öffner / Schliesser	TUSIGN8 [1] 0: Active High (Schließer) 1: Active Low (Öffner)	Auswahl des Schaltverhaltens für den Binärausgang.
... / Dig.Out 51 / 52 / Alarm Config			
4037	Sammelalarm	TUSIGN8 [1]	Auswahl der über den Binärausgang 51 / 52 signalisierten Fehlermeldungen.
4038	Max. Alarm Qm	0: Aus	
4039	Min. Alarm Qm	1: Ein	Nur wenn der Parameter „Signalquelle Binär“ auf 2 - Alarmsignal gesetzt wurde.
4040	Max. Alarm Qv@		
4041	Min. Alarm Qv@		
4035	Max. Alarm Tm		
4036	Min. Alarm Tm		
4042	Sensor Verschmutzung		

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Parameterbereich – Prozess Alarm

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
0 bis 95	Diagnose-Register	TUSIGN8 [1]	Anzeige der Alarm Historie. Siehe auch Kapitel Alarm Status und Alarm history Status auf Seite 100. Die hier angegebenen Adressen können nur gelesen werden.
9012	Alarm Hist. löschen	ACTION [1]	Das Schreiben eines beliebigen Wertes löscht die im Gerät gespeicherte Alarm-Historie.
... / ...Gruppe Maskieren			
4069	Wartung	TUSIGN8 [1]	Die Alarmmeldungen sind in Gruppen eingeteilt. Bei aktivierter Maskierung einer Gruppe (Ein) erfolgt keine Alarmierung. Für ausführliche Informationen Kapitel Diagnose / Fehlermeldungen auf Seite 98 beachten.
4068	Funktionstest	0 - Maskierung deaktiviert	
4070	Auserhalb Spez.	1 - Maskierung aktiviert	
... / ...Alarmgrenzen / ...Applikation 1			
... / ...Alarmgrenzen / ...Applikation 8			
Die Nummern in den Klammern (1 bis 8) bei den Modbus-Registeradressen entsprechen der zugehörigen Applikation 1 bis 8.			
7187 (1), 7233 (2), 7279 Min. Durchfluss Qm (3), 7325 (4), 7371 (5), 7417 (6), 7463 (7), 7509 (8)		TFLOAT [2] 0 bis 110 % Werkseinstellung: 0 %	Einstellung der Alarmgrenzen für den Massedurchfluss. Unterschreitet bzw. überschreitet der Massedurchfluss die in den Parametern „Min. Durchfluss Qm“ und „Max. Durchfluss Qm“ eingestellten Werte, wird die Fehlermeldung Nr. 1 „Massedurchfluss zu hoch / niedrig“ erzeugt.
7185 (1), 7231 (2), 7277 Max. Durchfluss Qm (3), 7323 (4), 7369 (5), 7415 (6), 7461 (7), 7507 (8)		TFLOAT [2] 0 bis 130 % Werkseinstellung: 110 %	
7195 (1), 7241 (2), 7287 Min. Durchfluss Qv (3), 7333 (4), 7379 (5), 7425 (6), 7471 (7), 7517 (8)		TFLOAT [2] 0 bis 110 % Werkseinstellung: 0 %	Einstellung der Alarmgrenzen für den Volumendurchfluss. Unterschreitet bzw. überschreitet der Volumendurchfluss die in den Parametern „Min. Durchfluss Qv“ und „Max. Durchfluss Qv“ eingestellten Werte, wird die Fehlermeldung Nr. 2 „Volumendurchfluss zu hoch / niedrig“ erzeugt.
7193 (1), 7239 (2), 7285Max. Durchfluss Qv (3), 7331 (4), 7377 (5), 7423 (6), 7469 (7), 7515 (8)		TFLOAT [2] 0 bis 130 % Werkseinstellung: 110 %	
7205 (1), 7251 (2), 7297Min. Temperatur (3), 7343 (4), 7389 (5), 7435 (6), 7481 (7), 7527 (8)		TFLOAT [2] -100 bis 250 °C Werkseinstellung: -20 °C	Einstellung der Alarmgrenzen für die Messmediumtemperatur. Unterschreitet bzw. überschreitet die Messmediumtemperatur die in den Parametern „Min. Temperatur“ und „Max. Temperatur“ eingestellten Werte, wird die Fehlermeldung Nr. 38 „Sensor Temperatur zu hoch / niedrig“ erzeugt.
7203 (1), 7249 (2), 7295 (3), 7341 (4), 7387 (5), 7433 (6), 7479 (7), 7525 (8)	Max. Temperatur	TFLOAT [2] -50 bis 300 °C Werkseinstellung: 200 °C	

Parameterbereich – Kommunikation

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Modbus			
4007	Geräteadresse	TUSIGN8 [1] 1 bis 247	Einstellung der Modbus-Geräteadresse. Werkseinstellung: Siehe Parametrierung über die Modbus-Schnittstelle auf Seite 54.
4012	IEEE Zahlenformat	TUSIGN8 [1] 0: IEEE-Format aktiviert 1: IEEE-Format deaktiviert	Auswahl der Byte-Reihenfolge (Byte-Order) für die Modbus-Kommunikation. <ul style="list-style-type: none"> Ist das IEEE-Format aktiviert (1), werden die Datenwörter im Format „little-endian“ mit dem niedrigwertigsten Wort zuerst gesendet. Ist das IEEE-Format deaktiviert (0), werden die Datenwörter im Standard-Modbus-Format „big-endian“ gesendet. Werkseinstellung: IEEE-Format aktiviert.
4008	Baudrate	TUSIGN8 [1] 0: 2400 Bd 1: 4800 Bd 2: 9600 Bd 3: 19200 Bd 4: 38400 Bd 5: 56000 Bd 6: 57600 Bd 7: 115200 Bd	Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) für die Modbus-Kommunikation. Werkseinstellung: 9600 Baud.
4009	Parität	TUSIGN8 [1] 0: Keine 1: Even (gerade) 2: Odd (ungerade)	Auswahl der Parität für die Modbus-Kommunikation. Werkseinstellung: Odd (ungerade)
4010	Stop Bits	TUSIGN8 [1] 0: Ein Stoppbit 1: Zwei Stoppbits	Auswahl der Stoppbits für die Modbus-Kommunikation. Werkseinstellung: Ein Stoppbit
4011	Antwortverzögerung	TUSIGN8 [1] 0 bis 200 ms	Einstellung der Pausenzeit in Millisekunden nach dem Empfang eines Modbus-Kommandos. Das Gerät sendet eine Antwort frühestens nach Ablauf der eingestellten Pausenzeit. Werkseinstellung: 10 ms

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Parameterbereich – Diagnose

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Diagnosefunktion			
3313	Vorw. Wartungsinterv	TUSIGN32 [2] 0 bis 99999 h	Einstellung des Wartungsintervalls. Nach Ablauf des Wartungsintervalls wird die entsprechende Fehlermeldung „Service Intervallerreicht“ gesetzt. Durch die Einstellung von „0“ wird das Wartungsintervall deaktiviert. Werkseinstellung: 0 h
3311	Restzeit Wartungsint	TUSIGN32 [2]	Restzeit des Wartungsintervalls bis zum Setzen der Fehlermeldung „Service Intervallerreicht“. Der Parameter kann nur gelesen werden.
9001	Neuen Zyklus starten	ACTION [1]	Zurücksetzen des Wartungsintervalls. Durch das Schreiben eines beliebigen Wertes auf diese Adresse wird das Wartungsintervall wieder auf den unter „Vorw. Wartungsinterv“ eingestellten Wert gesetzt.
... / Diagnose Werte			
247	Messmediumstemperatur	TFLOAT [2]	Ausgabe der aktuellen Messrohrtemperatur in °C. Der Parameter kann nur gelesen werden.
223	Elektroniktemperatur FE	TFLOAT [2]	Ausgabe der aktuellen Gehäusetemperatur in °C. Der Parameter kann nur gelesen werden.
bis / Simulationsmodus			
4001	Simulation Switch	TUSIGN8 [1] 0: Aus 1: Qm Masse [Einheit] 2: Temperatur [Einheit] 3: Qv @Vol.durchfl. [Einheit] 4: Dichte@ [Einheit] 50: Qm Masse [%] 51: Temperatur [%] 52: Qv@ Vol.durchfl. [%] 120: Digitalausgang 41/42 121: Digitalausgang 51/52	Manuelle Simulation von Messwerten / Ausgängen. Die simulierten Ausgangswerte entsprechen dem eingestellten Messwert (Siehe Einstellung der simulierten Messwerte auf Seite 91). Es kann nur ein Messwert / Ausgang zur Simulation ausgewählt werden. Nach dem Einschalten / Neustart des Gerätes ist die Simulation ausgeschaltet.

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
Einstellung der simulierten Messwerte. Die Auswahl des simulierten Wertes erfolgt mit dem Parameter „Simulation Switch“.			
4003	Zustand DO 41/42	TUSIGN8 [1] 0 - Aus 1 - Ein	Der jeweils simulierte Ausgangswert ist von der Betriebsart (Impuls / Frequenz) des Digitalausgangs 41 / 42 abhängig.
5017	FreqAusg. 41/42 ImpAusg. 41/42	TFLOAT [2] 0 bis 10500 Hz 0 bis 10500 Impulse	
4004	Zustand DO 51/52	TUSIGN8 [1] 0 - Aus 1 - Ein	
5019	Impulse DO 51/52	TFLOAT [2] 0 bis 10500 Impulse	Nur wenn der Digitalausgang 51 / 52 als Impulsausgang konfiguriert wurde.
5003	Durchfl. Qm [Einh.]	TFLOAT [2] 0 bis 2 x QmMax DN	Einstellung der simulierten Messwerte. Die Auswahl des simulierten Wertes erfolgt mit dem Parameter „Simulation Switch“.
5011	Durchfl. Qm [%]	TFLOAT [2] -200 bis 200 %	
5007	Durchfl. Qv@ [Einh.]	TFLOAT [2] 0 bis 2 x QvMax DN	
5015	Durchfl. Qv@ [%]	TFLOAT [2] -200 bis 200 %	
5001	Temperatur [Einheit]	TFLOAT [2] -100 bis 250 °C	
5009	Temperatur [%]	TFLOAT [2] -200 bis 200 %	
... / ...Ausg.Signale			
239	FreqAusg. 41/42	TFLOAT [2] 0 bis 10500 Hz	Ausgabe der aktuellen Ausgangswerte. Die verfügbaren Werte sind von der Konfiguration der Digitalausgänge abhängig.
18	Zustand DO 41/42	TUSIGN8 [1] 0 - Aus 1 - Ein	Die Parameter können nur gelesen werden.
241	FreqAusg. 51/52	TFLOAT [2] 0 bis 10500 Hz	
19	Zustand DO 51/52	TUSIGN8 [1] 0 - Aus 1 - Ein	

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...SensorCheck			Diese Parameter sind nur bei aktivierter VeriMass-Funktion verfügbar.
... / ...SensorCheck / ...Prüfe Fingerprint			
9015	Prüfen	ACTION [1]	Manueller Start Fingerprint-Prüfung. Durch das Schreiben eines beliebigen Wertes auf diese Adresse wird die Prüfung gestartet. Dieser Prozess dauert ca. 12 Minuten. Während dieser Zeit muss sichergestellt sein, dass der kein Durchfluss durch den Messwertaufnehmer erfolgt (z. B. durch Absperrung / Abschottung).
2047	Ergebnis gut	TUSIGN8 [1] 0: Unvollständig 1+2: Prozess läuft 3: fertig 128: allgemeiner Fehler 129: Sensortemperatur Fehler 130: beschäftigt Fehler 131: Speicherzugriff Fehler	Auslesen des Fingerprint-Zustandes.
2235	Wert TDC1	TFLOAT [2]	Auslesen der VeriMass-Kenngrößen.
2237	Wert TDC2		Siehe Diagnosefunktion „SensorCheck“ auf Seite 102 für zusätzliche Informationen zur Bewertung der Ergebnisse.
2239	Wert HDC1		2035: Temperatur-Änderung TDC1
2241	Wert HDC2		2037: Temperatur-Änderung TDC2 2039: Wärmeabgabe-Änderung HDC1 2041: Wäremabgabe-Änderung HDC2
... / ...SensorCheck / ...Install Fingerprint			
9014	Bestimmen	ACTION [1]	Anlegen des Inbetriebnahme-Fingerprints. Durch das Schreiben eines beliebigen Wertes auf diese Adresse wird der Inbetriebnahme-Fingerprint angelegt. Dieser Prozess dauert ca. 12 Minuten. Während dieser Zeit muss sichergestellt sein, dass der kein Durchfluss durch den Messwertaufnehmer erfolgt (z. B. durch Absperrung / Abschottung).
9013	Löschen (Neu)	ACTION [1]	Löschen des Inbetriebnahme-Fingerprints. Durch das Schreiben eines beliebigen Wertes auf diese Adresse wird der Inbetriebnahme-Fingerprint gelöscht.

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Alarm Simulation			
4002	Alarm Simulation	TUSIGN8 [1] 0: Aus 1: Massedurchfluss zu hoch 2: Volumendurchfl. zu hoch 3: Simulation an! Simuliere Prozess /Ausgang Wert 4: Durchfluss zu 0 gesetzt 5: Service Intervallerreicht 6: Alle Zaehler gestoppt. 7: Zaehler reset Reset von 1 oder mehr Zaehlern 8: Zaehlerwert > Displayauflösung 9: Geraet nicht kalibriert 10: Sensor memory fehlerhaft Speicher- oder Verbindungsfehl. 11: Sensor memory Daten Fehler Speicher irreparabel 12: Kein Frontend Board erkannt. Verbindung / HW Fehler 13: FEB Kommunkation fehlerhaft. 14: Inkompatibles Frontend Board. FEB passt nicht zum Motherboard 15: Speicherfehler Motherboard. Fehlerhaftes MB. 16: Dig.ausg. 41/42 gesaettigt 27: ADC Fehler auf Frontend Board. 28: Elektronikfehler Frontend Board. 29: Sensor Temperat. ausserhalb Spez. 30: Geräte Temperat. ausserhalb Spez. 31: Sensor getrennt oder ausgefallen 32: Sensor Wärmeemissionsgrenze. 33: Mediumstemperat. zu niedrig/hoch 34: Sensor Konfigurationsfehler 35: Normvolumen- durchfl. zu hoch 36: Sensor- verschmutzung. 37: FEB Spannung ausserhalb Spez.Fehlerhaftes FEB 38: Dig.ausg. 51/52 gesaettigt.	Manuelle Simulation von Alarmen / Fehlermeldungen. Die Auswahl des simulierten Alarms erfolgt durch das Setzen des Parameters auf die entsprechende Fehlernummer des gewünschten Fehlers. Siehe auch Kapitel Alarm Status und Alarm history Status auf Seite 100.

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

... Schnittstellenbeschreibung

Parameterbereich – Zähler

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Bedienung			
9007	Alle Zähler starten	ACTION [1]	Starten aller Zähler des Gerätes.
9009	Alle Zähler stoppen	ACTION [1]	Stoppen aller Zähler des Gerätes.
... / ...Zähler Reset			
9002	Alle Zähler	ACTION [1]	Zurücksetzen der Zähler des Gerätes.
9003	Massezähler		
9004	Normvolumenzähler		
... / ...Zähler Voreinst.			
5055	Massezähler	TFLOAT [2]	Voreinstellung der Zähler des Gerätes.
5057	Normvolumenzähler		
... / ...Abfüller			
			Diese Parameter sind nur bei aktivierter FillMass-Funktion verfügbar.
4108	Prozesswert Abfüll	TUSIGN8 [1] 0: Aus 65: Normvolumen 66: Masse	Auswahl des für den Abfüllvorgang verwendeten Prozesswertes.
5053	Abfüllmenge einst.	TFLOAT [2] XX ... XX	Einstellung der Abfüllmenge in der gewählten Einheit. Wird die eingestellte Abfüllmenge erreicht, wird der konfigurierte Binärausgang aktiviert. Hinweis Vor der Einstellung der Abfüllmenge, muss der entsprechende Prozesswert mit dem Parameter „Prozesswert Abfüll“ ausgewählt werden.
9006	Reset Abfüller	ACTION [1]	Setzt den Parameter „Current Batch Total.“ auf null zurück und bereitet die nächste Abfüllung vor.
9008	Abfüller Start	ACTION [1]	Starten des Abfüllvorgangs durch Schreiben eines beliebigen Wertes in die entsprechende Modbus Adresse.
401	Aktuelle Füllmenge	TFLOAT [2] XX ... XX	Ausgabe der aktuellen Abfüllmenge. Nach dem Start einer Abfüllung wird hier die bereits abgefüllte Menge angezeigt. Der Zähler beginnt bei jedem Start der Abfüllung wieder bei null und zählt bis zur eingestellten Abfüllmenge hoch. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.
9010	Abfüller Stop	ACTION [1]	Stoppen des Abfüllvorgangs durch Schreiben eines beliebigen Wertes in die entsprechende Modbus Adresse.
3315	Zähler Abfüllungen	TUSIGN32 [2]	Ausgabe der Anzahl der Abfüllungen seit dem letzten Reset. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.
9005	Reset Zähl. Abfüll	ACTION [1]	Zurücksetzen des Zählers „Current Batch Counts“ durch Schreiben eines beliebigen Wertes in die entsprechende Modbus Adresse.

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Abfüller / ...Nachlaufkorrektur			Diese Parameter sind nur bei aktivierter FillMass-Funktion verfügbar.
4107	Modus	TUSIGN8 [1] 0 - Manuell 1 - Automatik	Auswahl der Nachlaufmengenkorrektur. Das Schließen des Abfüllventils benötigt eine gewisse Zeitspanne, was zu einem „Nachlauf“ der Flüssigkeit führt, obwohl die Abfüllmenge erreicht und der Kontakt zum Schließen des Ventils betätigt ist. <ul style="list-style-type: none"> Automatisch: Die Nachlaufmenge wird vom Messumformer automatisch berechnet. Manuell: Die Nachlaufmenge muss manuell ermittelt und über den Parameter "Nachlaufmengenkorrr." in der gewählten Einheit vorgegeben werden.
5049	Nachlaufmengenkorrr.	TFLOAT [2] –0,0 bis 100,0	Manuelle Einstellung der Nachlaufmengenkorrektur in der gewählten Einheit. Das Schließen des Abfüllventils benötigt eine gewisse Zeitspanne, was zu einem „Nachlauf“ der Flüssigkeit führt, obwohl die Abfüllmenge erreicht und der Kontakt zum Schließen des Ventils betätigt ist. Nur wenn der Parameter „Modus“ auf 2 - Manuell gesetzt wurde.
5047	Nachlaufmengenkorrr.	TFLOAT [2] Nur lesen oder auf 0,0 setzen.	Ausgabe der automatisch durch den Messumformer ermittelten Nachlaufmenge. Nur wenn der Parameter „Modus“ auf 1 - Automatik gesetzt wurde.
5045	Faktor	TFLOAT [2] 0,0 bis 1,0 Werkseinstellung: 0,25	Einstellung der Gewichtung des letzten Abfüllvorgangs bei der automatischen Berechnung der Nachlaufmenge. Die Berechnung erfolgt nach folgender Formel: Neuer Korrekturwert = letzter Korrekturwert + (Faktor x Korrekturwert bei der letzten Abfüllung) <ul style="list-style-type: none"> 0,0: Keine Änderung des Korrekturwertes. 1,0: Der Korrekturwert wird sofort auf die bei der letzten Abfüllung ermittelten Nachlaufmenge angepasst.
5051	Zeit	TFLOAT [2] 0,1 bis 10 s Werkseinstellung: 0,1 s	Einstellung der Zeit für die Nachlaufmengenkorrektur nach dem Schließen des Abfüllventils.

Software-Historie

Gemäß NAMUR-Empfehlung NE53 bietet ABB eine transparente und jederzeit nachvollziehbare Software-Historie.

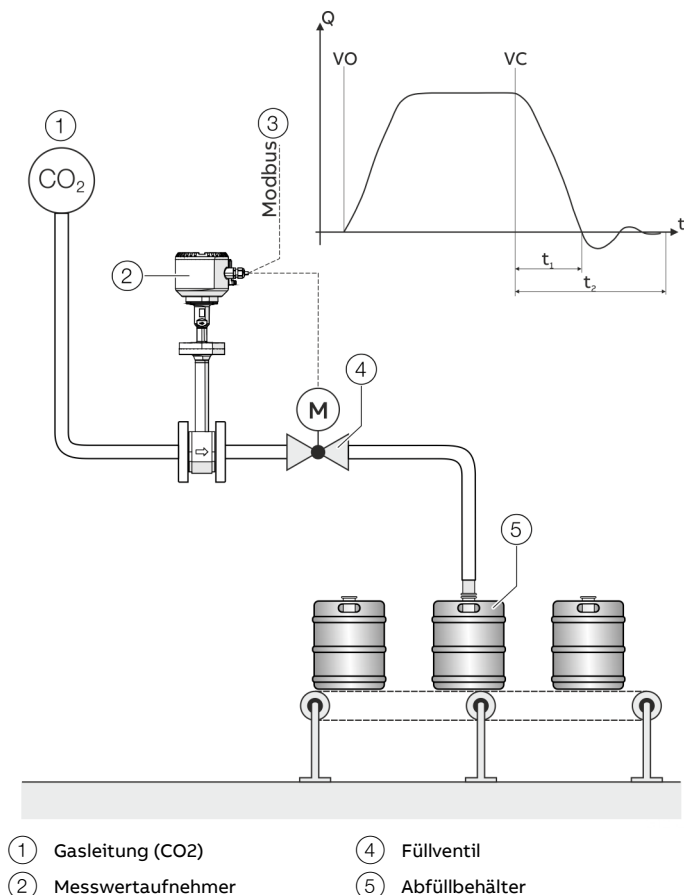
Gerätesoftwarepaket FMT2xx

Version	Ausgabedatum	Art der Änderung	Beschreibung	Bestellnummer
01.00.07	28.08.2017	Erstveröffentlichung	—	3KXF002045U0100_01.00.07
01.00.08	06.11.2018	Änderung	Kleinere Fehlerbehebungen	3KXF002045U0100_01.00.08
01.01.00	04.2020	Änderung	Funktionserweiterung und kleinere Fehlerbehebungen	3KXF002045U0100_01.01.00
01.02.00	07.2022	Änderung	Optimierung der Modbus-Kommunikation und und kleinere Fehlerbehebungen	3KXF002045U0100_01.02.00

... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

Abfüllfunktion FillMass

Nur bei FMT250



- | | |
|--|------------------|
| ① Gasleitung (CO ₂) | ④ Füllventil |
| ② Messwertempfänger | ⑤ Abfüllbehälter |
| ③ Abfüllung Start / Stopp
(über Modbus) | |

Abbildung 55: Abfüllfunktion FillMass (Beispiel CO₂-Abfüllung)

Diagrammlegende

VO	Ventil geöffnet (Abfüllung gestartet)
VC	Ventil geschlossen (Abfüllmenge erreicht)
t_1	Ventilschließzeit
t_2	Nachlaufzeit

Mit der integrierten Abfüllfunktion FillMass können Abfüllvorgänge im Zeitbereich > 3 s erfasst werden.

Dazu wird eine Abfüllmenge über einen einstellbaren Zähler vorgegeben.

Die Konfiguration und Steuerung der Abfüllfunktion erfolgt über die Modbus-Schnittstelle.

Über einen der Digitalausgänge wird das Ventil angesteuert und bei Erreichen der vorgegebenen Abfüllmenge wieder geschlossen.

Der Messumformer erfasst die Nachlaufmenge und berechnet daraus die Nachlaufmengenkorrektur.

Die Schleimengenabschaltung kann bei Bedarf zusätzlich aktiviert werden.

Konfiguration

Für die Konfiguration der FillMass-Funktion müssen die folgenden Schritte durchgeführt werden:

1. Die FillMass-Funktion muss aktiv sein. Siehe auch Parameterbereich **...Ausstattung** auf Seite 82.
2. Einer der beiden Digitalausgänge 41 / 42 oder 51 / 52 muss als Binärausgang mit der Funktion „Batch Endkontakt“ konfiguriert werden. Siehe auch Parameterbereich **Parameterbereich – Ausgang** auf Seite 85.
3. Die Parameter für die FillMass-Funktion müssen konfiguriert werden. Siehe auch Parameterbereich **...Abfüller** auf Seite 94.

Hinweis

Bei schnellen Abfüllvorgängen sollte die Dämpfung auf den minimalen Wert eingestellt werden, um die größtmögliche Genauigkeit bei der Abfüllmenge zu gewährleisten.

Siehe auch Parameterbereich **Parameterbereich – Konfig Gerät** auf Seite 77.

Ablauf eines Abfüllvorgangs

Initialisierung

Die folgenden Schritte müssen vor dem ersten Start eines Abfüllvorgangs und z. B. bei Änderungen der Abfüllmenge durchgeführt werden:

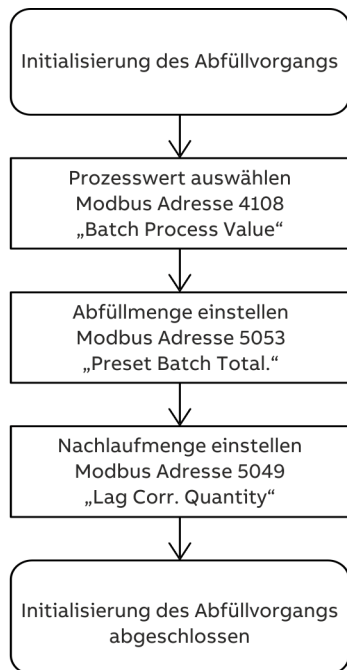


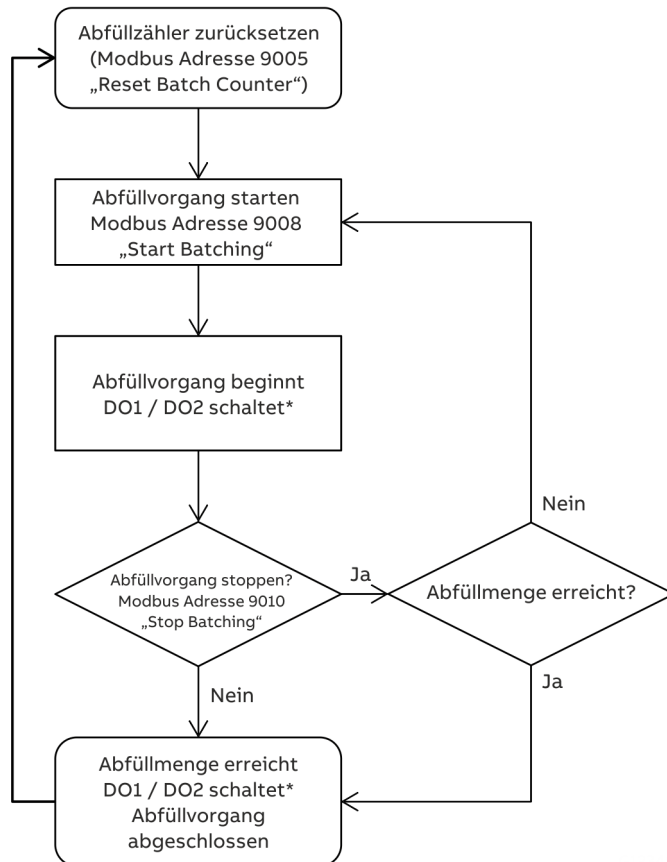
Abbildung 56: Initialisierung

Hinweis

Der Wert für die Nachlaufmenge „Lag Corr. Quantity“ ist abhängig von vielen Einflüssen (Ventilschließzeit, Fließgeschwindigkeit, Druck, etc.). Der Wert muss daher für jede Anwendung experimentell ermittelt werden.

Abfüllvorgang

Die folgenden Schritte müssen bei jedem Abfüllvorgang durchgeführt werden:



* Der Digitalausgang DO1 / DO2 muss dazu als „Batch Endkontakt“ konfiguriert werden.

Abbildung 57: Abfüllvorgang

Die für den laufenden Abfüllvorgang aktuelle Füllmenge kann über die Modbus Adresse 401 „Current Batch Total.“ ausgelesen werden.

Die Anzahl der durchgeführten Abfüllvorgänge kann über die Modbus Adresse 3315 „Current Batch Counts“ ausgelesen werden. Über die Modbus Adresse 9006 „Reset Batch Totalizer“ kann der Zähler zurückgesetzt werden.

10 Diagnose / Fehlermeldungen

Hinweis

Alle Modbus-Adressen in diesem Kapitel sind im Format „PLC Base 1“ angegeben.

Allgemein

Die auf den nächsten Seiten abgebildeten tabellarischen Fehlerübersichten beschreiben das Verhalten des Messumformers beim Auftreten von Fehlern.

Hierzu wurden alle möglichen Fehler des Messumformers und deren Einfluss auf den Wert der Messgrößen, auf das Verhalten der Stromausgänge und auf den Alarmausgang in der Tabelle aufgeführt.

Ist in einem Tabellenfeld nichts angegeben, führt der Fehler zu keiner Veränderung der Messgröße oder zu einer Alarmsignalisierung des jeweiligen Ausganges. Die Reihenfolge der Fehler in der Tabelle entspricht deren Priorität.

Der erste Eintrag besitzt die höchste Priorität und der letzte Eintrag die niedrigste Priorität.


Treten mehrere Fehler gleichzeitig auf, so bestimmt der Fehler mit der höheren Priorität den Alarmzustand der Messgröße bzw. des Stromausgangs. Hat ein Fehler mit hoher Priorität keinen Einfluss auf eine Messgröße bzw. einen Ausgang, so bestimmt der Fehler mit der nächst niedrigeren Priorität den Zustand der Messgröße bzw. des Ausganges.


Folgende kritische Fehler werden durch langsames blinken (Takt: 1 Sekunde) der Service-LED im Messumformer-Anschlusskasten angezeigt. Siehe **Service-LED** auf Seite 53.

Fehlermeldung	Fehler Nr.	Modbus Adresse "Active Alarm"
Sensor memory fehlerhaft Speicher- oder Verbindungsfehl.	M038.009	10
Sensor memory Daten Fehler Speicher irreparabel	F084.010	11
ADC Fehler auf Frontend Board.	F096.029	30
Elektronikfehler Frontend Board.	F092.030	31
Sensor Temperat. ausserhalb Spez.	S090.031	32
Sensor getrennt oder ausgefallen	F093.033	34
Sensor Konfigurationsfehler	M059.038	39
FEB Spannung ausserhalb Spez.Fehlerhaftes FEB	F081.041	42

Übersicht

Die Zustände der Prozessgrößen und Zähler werden durch Symbole dargestellt, bitte nachfolgende Tabelle beachten.

Symbol	Beschreibung					
	Zählerstopp					
–	Keine Änderung, aktueller Wert					

Priorität	Fehler	Fehlertext	Prozessgrößen				Zähler
			Qm [%]	Qv@ [%]	Temperatur [°C]	Normdichte [kg/m³]@ 0°C, 1atm	
96	F096.029	ADC Fehler auf Frontend Board.	0	0	20	1,293	–
93	F093.033	Sensor getrennt oder ausgefallen	0	0	20	1,293	–
92	F092.030	Elektronikfehler Frontend Board.	0	0	20	1,293	–
90	S090.031	Sensor Temperat. ausserhalb Spez.	0	0	20	1,293	–
84	F084.010	Sensor memory Daten Fehler Speicher irreparabel	0	0	20	1,293	–
81	F081.041	FEB Spannung ausserhalb Spez.Fehlerhaftes FEB	–	–	–	–	–
78	C078.003	Durchfluss zu 0 gesetzt	0	0	–	–	–
76	C076.005	Alle Zaehler gestoppt.	–	–	–	–	
74	C074.006	Zaehler reset Reset von 1 oder mehr Zaehlern	–	–	–	–	0
70	C070.026	Ein Alarm wird simuliert.	–	–	–	–	–
59	M059.038	Sensor Konfigurationsfehler	–	–	–	–	–
58	M058.040	Sensor- verschmutzung.	–	–	–	–	–
55	S055.032	Geräte Temperat. ausserhalb Spez.	–	–	–	–	–
47	S047.015	Dig.ausg. 41/42 gesaettigt	–	–	–	–	–
46	S046.042	Dig.ausg. 51/52 gesaettigt.	–	–	–	–	–
45	S045.034	Sensor Wärmeemissionsgrenze.	–	–	–	–	–
44	S044.000	Massedurchfluss zu hoch	–	–	–	–	–
42	S042.037	Mediumstemperat. zu niedrig/hoch	–	–	–	–	–
41	S041.039	Normvolumen- durchfl. zu hoch	–	–	–	–	–
38	M038.009	Sensor memory fehlerhaft Speicher- oder Verbindungsfehl.	–	–	–	–	–
28	M028.007	Zaehlerwert > Displayauflösung	–	–	–	–	–
26	M026.004	Service Intervallerreicht	–	–	–	–	–
24	M024.008	Geraet nicht kalibriert	–	–	–	–	–

... 10 Diagnose / Fehlermeldungen

Alarm Status und Alarm history Status

Modbus Adresse		Byte /	Fehler Nr.	Fehlertext	Beschreibung	NAMUR
Aktiv	Historie	Bit pos.				Klassifizierung
11	59	1 / 2	F084.010	Sensor memory Daten Fehler Speicher irreparabel	SensorMemory defekt • ABB-Service kontaktieren	Failure
30	78	3 / 5	F096.029	ADC Fehler auf Frontend Board.	Analog- / Digital-Wandler im Frontend-Board defekt • ABB-Service kontaktieren	Failure
31	79	3 / 6	F092.030	Elektronikfehler Frontend Board.	Elektronik im Frontend-Board defekt • ABB-Service kontaktieren	Failure
34	82	4 / 1	F093.033	Sensor getrennt oder ausgefallen	Elektrischer Anschluss Sensor fehlerhaft • Elektrischen Anschluss prüfen • ABB-Service kontaktieren	Failure
42	90	5 / 1	F081.041	FEB Spannung ausserhalb Spez.Fehlerhaftes FEB	Spannungen im Frontend-Board außerhalb des zulässigen Bereichs • ABB-Service kontaktieren	Failure
2	50	0 / 1	S044.000	Massedurchfluss zu hoch	Massedurchfluss außerhalb der eingestellten Alarmgrenzen • Parametrierung prüfen (siehe Parameterbereich – Prozess Alarm auf Seite 88)	Out of specification
17	65	2 / 0	S047.015	Dig.ausg. 41/42 gesaettigt	Digitalausgang 41 / 42 (Impulsausgang) maximale Impulsrate überschritten. • Parametrierung prüfen (siehe Parameterbereich – Ausgang auf Seite 85)	Out of specification
33	81	4 / 0	S090.031	Sensor Temperat. ausserhalb Spez.	Messmediumtemperatur außerhalb der eingestellten Alarmgrenzen oder der zulässigen Grenzwerte • Parametrierung prüfen (siehe Parameterbereich – Prozess Alarm auf Seite 88) • Messmediumtemperatur prüfen (siehe Prozessbedingungen auf Seite 29)	Out of specification
34	82	4 / 1	S055.032	Geräte Temperat. ausserhalb Spez.	Gerätetemperatur außerhalb der zulässigen Grenzwerte • Umgebungstemperatur prüfen (siehe Umgebungsbedingungen auf Seite 26)	Out of specification
36	84	4 / 3	S045.034	Sensor Wärmeemissionsgrenze.	Wärmeemissionsgrenze des Messelementes überschritten. Durchfluss zu hoch, falsches Messmedium. • Prozessbedingungen prüfen	Out of specification
39	87	4 / 6	S042.037	Mediumstemperat. zu niedrig/hoch	Messmediumtemperatur außerhalb der eingestellten Alarmgrenzen oder der zulässigen Grenzwerte • Parametrierung prüfen (siehe Parameterbereich – Prozess Alarm auf Seite 88) • Messmediumtemperatur prüfen (siehe Kapitel Prozessbedingungen auf Seite 29)	Out of specification
41	89	5 / 0	S041.039	Normvolumen- durchfl. zu hoch	Norm-Volumendurchfluss außerhalb der eingestellten Alarmgrenzen. • Parametrierung prüfen (siehe Parameterbereich – Prozess Alarm auf Seite 88)	Out of specification

Modbus Adresse		Byte /	Fehler Nr.	Fehlertext	Beschreibung	NAMUR
Aktiv	Historie	Bit pos.				Klassifizierung
44	92	5 / 3	S046.042	Dig.ausg. 51/52 gesaettigt.	Digitalausgang 51 / 52 (Impulsausgang) maximale Impulsrate überschritten. • Parametrierung prüfen (siehe Parameterbereich – Ausgang auf Seite 85)	Out of specification
4	52	0 / 3	C072.002	Simulation an! Simuliere Prozess /Ausgang Wert	Manuelle Prozessführung (Simulation) aktiv. • Simulation deaktivieren (siehe Parameterbereich – Diagnose auf Seite 90)	Functional check
5	53	0 / 4	C078.003	Durchfluss zu 0 gesetzt	Externe Ausgangsabschaltung aktiv.	Functional check
7	55	0 / 6	C076.005	Alle Zaehler gestoppt.	Externer Zählerstopp aktiv.	Functional check
8	56	0 / 7	C074.006	Zaehler reset Reset von 1 oder mehr Zaehlern	Externer Zählerreset aktiv.	Functional check
28	76	3 / 3	C070.026	Ein Alarm wird simuliert.	Alarmsimulation aktiv. • Simulation deaktivieren (siehe Parameterbereich – Diagnose auf Seite 90)	Functional check
6	54	0 / 5	M026.004	Service Intervallerreicht	Wartungsintervall erreicht • Wartung des Gerätes durchführen • Wartungsintervall neuen Zyklus starten (siehe Parameterbereich – Diagnose auf Seite 90)	Maintenance required
10	58	1 / 1	M024.008	Geraet nicht kalibriert	Gerät nicht kalibriert • ABB-Service kontaktieren	Maintenance required
11	59	1 / 2	M038.009	Sensor memory fehlerhaft Speicher- oder Verbindungsfehl.	SensorMemory fehlerhaft • SensorMemory tauschen	Maintenance required
40	88	4 / 7	M059.038	Sensor Konfigurationsfehler	Parametrierung (Konfiguration) des Gerätes fehlerhaft. • Parametrierung (Konfiguration) prüfen • ABB-Service kontaktieren	Maintenance required
42	90	5 / 1	M058.040	Sensor- verschmutzung.	Thermisches Messelement verschmutzt. • Thermisches Messelement prüfen und ggf. reinigen (siehe Kapitel Wartung auf Seite 103)	Maintenance required

... 10 Diagnose / Fehlermeldungen

Diagnosefunktion „SensorCheck“

Der SensorCheck vergleicht die Kennwerte des Installationsfingerprints mit denen des aktuellen Geräte-Fingerprints. Dadurch können Veränderungen am Messelement wie z. B. Verschmutzungen oder Beschädigungen frühzeitig erkannt und die Integrität der Messung kann sichergestellt werden.

Hinweis

Der SensorCheck dauert ca. 12 min. Während der Prüfung muss sichergestellt sein, dass kein Durchfluss durch den Messwertaufnehmer erfolgt (z. B. durch Absperrung / Abschottung).

Modbus Registeradresse	Parameter	Beschreibung
9015	Prüfen	Manueller Start Fingerprint-Prüfung. Durch das Schreiben eines beliebigen Wertes auf diese Adresse wird die Prüfung gestartet.
2047	Ergebnis	Auslesen des Fingerprint-Zustandes. <ul style="list-style-type: none"> Prozess läuft: SensorCheck läuft. unvollständig: Sensorcheck wurde abgebrochen. fertig: SensorCheck erfolgreich abgeschlossen. Beim Auftreten eines Fehlers den SensorCheck zu einem späteren Zeitpunkt erneut starten. Kann der SensorCheck dann erneut nicht erfolgreich abgeschlossen werden, den ABB-Service kontaktieren.
2235	Wert TDC1	Auslesen der VeriMass-Kenngrößen.
2237	Wert TDC2	<ul style="list-style-type: none"> Wert TDC1: Temperatur-Änderung TDC1
2239	Wert HDC1	<ul style="list-style-type: none"> Wert TDC2: Temperatur-Änderung TDC2
2241	Wert HDC2	<ul style="list-style-type: none"> Wert HDC1: Wärmeabgabe-Änderung HDC1 Wert HDC2: Wärmeabgabe-Änderung HDC2

Bewertung des Ergebnisses

Die Bewertung der Ergebnisse der VeriMass-Kenngrößen TDC1, TDC2, HDC1, HDC2 muss individuell und Applikationsabhängig erfolgen. Die folgende Tabelle gibt Werte an zur groben Orientierung.

Kenngröße	Beschreibung / Empfohlene Maßnahmen
Wert TDC1	Eine Abweichung von $> \pm 2 \text{ K}$ deutet auf einen Defekt der Messelemente hin, die HDC Kennwerte sind nicht mehr sicher. <ul style="list-style-type: none"> Messwertaufnehmer ausbauen, Messelement prüfen. Ggf. ABB-Service kontaktieren.
Wert TDC2	Eine Abweichung von $> \pm 10 \text{ %}$ deutet auf einen Defekt der Messelemente hin, die HDC Kennwerte sind nicht mehr sicher. <ul style="list-style-type: none"> Messwertaufnehmer ausbauen, Messelement prüfen. Ggf. ABB-Service kontaktieren.
Wert HDC1	Eine Abweichung von $> \pm 100 \text{ %}$ deutet auf eine Verschmutzung des Messelementes hin, der Einfluss auf die Messwerte ist aber normalerweise nur gering. <ul style="list-style-type: none"> Messelement prüfen und ggf. reinigen.
Wert TDC2	Eine Abweichung von $> \pm 100 \text{ %}$ deutet auf eine Verschmutzung des Messelementes hin, der Einfluss auf die Messwerte ist in diesem Fall groß . <ul style="list-style-type: none"> Messelement prüfen und ggf. reinigen.

11 Wartung

Sicherheitshinweise

GEFAHR

Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von $t > 20$ Minuten einhalten.

GEFAHR

Lebensgefahr bei unter Druck stehenden Rohrleitungen!

Beim Ein- / Ausbau des Messwertaufnehmers bei unter Druck stehenden Rohrleitungen besteht Lebensgefahr durch Herausschleudern des Messwertaufnehmers.

- Messwertaufnehmer nur bei Druckloser Rohrleitung ein- / ausbauen.
- Alternativ ein Rohrbauteil mit integrierter Wechselvorrichtung verwenden.

WARNUNG

Verlust der Ex-Zulassung!

Verlust der Ex-Zulassung durch den Austausch von Komponenten bei Geräten für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

- Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen dürfen nur von qualifiziertem ABB-Personal gewartet und instandgesetzt werden.
- Bei Messgeräten für den explosionsgefährdeten Bereich die einschlägigen Betreiberrichtlinien beachten. Siehe auch **Inhaltsverzeichnis** auf Seite 2.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch spannungsführende Bauteile!

Bei geöffnetem Gehäuse ist der Berührungsschutz aufgehoben und der EMV-Schutz eingeschränkt.

- Vor dem Öffnen des Gehäuses die Energieversorgung abschalten.

VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Messmedien

Die Oberflächentemperatur am Gerät kann in Abhängigkeit von der Messmediumtemperatur 70 °C (158 °F) überschreiten!

- Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass sich das Gerät ausreichend abgekühlt hat.

HINWEIS

Beschädigung von Bauteilen!

Die elektronischen Bauteile auf den Leiterplatten können durch statische Elektrizität beschädigt werden (EGB-Richtlinien beachten).

- Vor der Berührung von elektronischen Bauteilen sicherstellen, dass die statische Aufladung des Körpers abgeleitet wird.

Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden.

- Vor dem Ausbau des Gerätes das Gerät und ggf. angrenzende Leitungen oder Behälter drucklos schalten.
- Vor dem Öffnen des Gerätes prüfen, ob Gefahrstoffe als Messmedien eingesetzt waren. Es können sich eventuell gefährliche Restmengen im Gerät befinden und beim Öffnen austreten.

Sofern im Rahmen der Betreiberverantwortung vorgesehen, folgende Punkte durch eine regelmäßige Inspektion prüfen:

- die drucktragenden Wandungen / Auskleidung des Druckgerätes
- die messtechnische Funktion
- die Dichtigkeit
- den Verschleiß (Korrosion)

Messwertaufnehmer

Der Durchflussmesser ist weitestgehend wartungsfrei.

Folgende Punkte sollten jährlich kontrolliert werden:

- Umgebungsbedingungen (Belüftung, Feuchtigkeit),
- Dichtigkeit von Prozessverbindungen,
- Kabeleinführungen und Deckelschrauben,
- Funktionssicherheit der Energieversorgung, des Blitzschutzes und der Betriebserde.

Reparaturen am Durchflussmesser

Sind Reparaturen am Durchflussmesser erforderlich, **Reparatur** auf Seite 106 beachten.

... 11 Wartung

Reinigung

Bei der Außenreinigung von Messgeräten sicherstellen, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

Die Reinigung darf nur mit einem feuchten Tuch erfolgen, um eine statische Aufladung zu vermeiden.

Messelement reinigen

Eine Reinigung des thermisches Messelements kann bei der Messung von Gasen mit feuchten Verunreinigungen notwendig werden.

Das Reinigungsintervall ist dabei abhängig vom Verschmutzungsgrad des Messelements und muss individuell festgelegt werden.

HINWEIS

Beschädigung des Messwertaufnehmers durch unsachgemäße Reinigung!

- Messelement nicht mit harten Gegenständen (Schraubendreher, Pinzetten oder Drahtbürsten) reinigen.
- Messelement nicht im Ultraschallbad reinigen.
- Messelement nicht mit Druckluft reinigen oder trocknen.

1. Energieversorgung abschalten.
2. Elektrische Anschlüsse abklemmen.
3. Messwertaufnehmer aus dem Rohrbauteil bzw. der Wechsellvorrichtung, wie in **Zwischenflanschausführung (FMT091) und Teilmessstrecke (FMT092)** auf Seite 32 und **Einbau des Messwertaufnehmers** auf Seite 46 beschrieben, ausbauen.

4. Messelement mit warmen Wasser oder einer Alkohollösung unter Verwendung eines weichen Pinsels oder Wattestäbchens vorsichtig reinigen.
5. Messelement trocknen lassen oder vorsichtig mit Warmluft trocknen.
6. Dichtung zwischen Messwertaufnehmer und Rohrbauteil bzw. Aufschweißadapter auf ordnungsgemäßen Zustand und Sauberkeit überprüfen, gegebenenfalls durch neue Dichtung [O-Ring Ø 55 mm × 3 mm (2,16 in × 0,12 in)] ersetzen.
7. Messwertaufnehmer in das Rohrbauteil bzw. die Wechsellvorrichtung, wie in **Montage des Rohrbauteils** auf Seite 31 und **Ausbau des Messwertaufnehmers** auf Seite 45 beschrieben, einbauen.
8. Elektrischen Anschluss vornehmen (siehe **Elektrische Anschlüsse** auf Seite 48).
9. Inbetriebnahme durchführen (siehe **Inbetriebnahme und Betrieb** auf Seite 53).

Integrierte Wechsellvorrichtung

Austausch der O-Ring-Dichtungen

GEFAHR

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Wartung!

Verletzungsgefahr durch austretendes Messmedium bei Demontage der Wechsellvorrichtung bei unter Druck stehender Rohrleitung.

- Vor dem Beginn der Wartungsarbeiten die Rohrleitung drucklos setzen und spülen.

GEFAHR

Brandgefahr!

Brandgefahr durch nicht zugelassene Fette bei Sauerstoff-Anwendungen.

- Bei Sauerstoff-Anwendungen nur zugelassene Armaturenfett verwenden (z. B. Krytox GPL-226).

Nach ca. 100 Ein- und Ausbaurvorgängen des Messwertaufnehmers müssen die O-Ring-Dichtungen der Wechsellvorrichtung ausgetauscht werden. Bei staubhaltigen, abrasiven oder aggressiven Messmedien kann der Wechsel auch früher notwendig werden.

Der Austausch der O-Ring-Dichtungen darf nur vom Hersteller-Service oder von entsprechend qualifiziertem Personal des Betreibers vorgenommen werden.

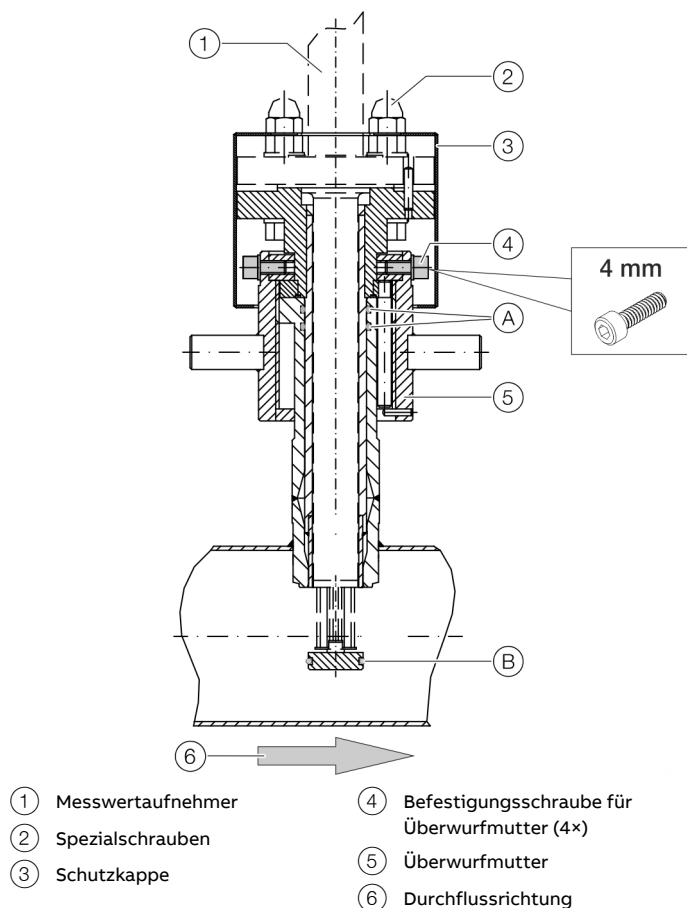


Abbildung 58: Dichtungen der Wechsellvorrichtung

O-Ring-Dichtungen

Pos.	Anzahl	Ausführung
④	2	O-Ring Ø 36 × 3 mm (1,42 × 0,12 in), Viton
⑤	1	O-Ring Ø 26 × 3 mm (1,02 × 0,12 in), Viton

1. Messwertaufnehmer ausbauen (siehe **Ausbau des Messwertaufnehmers** auf Seite 45).
2. Die Befestigungsschrauben der Überwurfmutter lösen und das Führungsrohr aus der Wechsellvorrichtung herausziehen. Ggf. Führungsrohr reinigen.
3. Die beiden innenliegenden O-Ringe der Wechsellvorrichtung und den O-Ring des Führungsrohrs tauschen. O-Ringe, das Gewinde der Überwurfmutter und den Gleitring des Führungsrohrs leicht fetten.
4. Das Führungsrohr in die Wechsellvorrichtung einschieben und die Befestigungsschrauben der Überwurfmutter bis zum Anschlag in identischer Position wie bei der Demontage montieren.
5. Korrekte Montage durch Drehen der Überwurfmutter in Mess- und Ausbauposition prüfen.
6. Messwertaufnehmer einbauen (siehe **Einbau / Ausbau des Messwertaufnehmers in Verbindung mit der Wechsellvorrichtung** auf Seite 44).

12 Reparatur

Sicherheitshinweise

GEFAHR

Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von $t > 20$ Minuten einhalten.

WARNUNG

Verlust der Ex-Zulassung!

Verlust der Ex-Zulassung durch den Austausch von Komponenten bei Geräten für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

- Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen dürfen nur von qualifiziertem ABB-Personal gewartet und instandgesetzt werden.
- Bei Messgeräten für den explosionsgefährdeten Bereich die einschlägigen Betreiberrichtlinien beachten. Siehe auch **Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen** auf Seite 6.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch spannungsführende Bauteile!

Bei geöffnetem Gehäuse ist der Berührungsschutz aufgehoben und der EMV-Schutz eingeschränkt.

- Vor dem Öffnen des Gehäuses die Energieversorgung abschalten.

VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Messmedien

Die Oberflächentemperatur am Gerät kann in Abhängigkeit von der Messmediumtemperatur 70 °C (158 °F) überschreiten!

- Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass sich das Gerät ausreichend abgekühlt hat.

HINWEIS

Beschädigung von Bauteilen!

Die elektronischen Bauteile auf den Leiterplatten können durch statische Elektrizität beschädigt werden (EGB-Richtlinien beachten).

- Vor der Berührung von elektronischen Bauteilen sicherstellen, dass die statische Aufladung des Körpers abgeleitet wird.

Ersatzteile

Alle Reparatur- oder Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Kundendienstpersonal vorgenommen werden. Bei Austausch oder Reparatur einzelner Komponenten Original-Ersatzteile verwenden.

Hinweis

Ersatzteile können über den lokalen ABB Service bezogen werden.

www.abb.de/contacts

Austausch der Sicherung

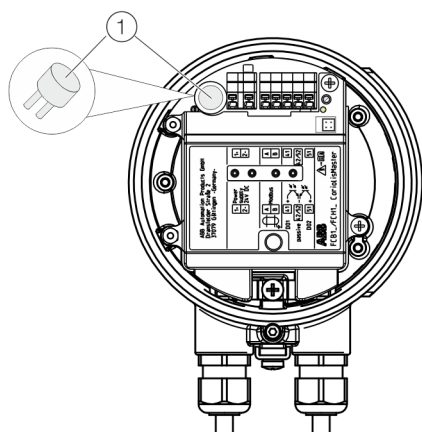
HINWEIS

Beeinträchtigung der Gehäuse-Schutzart durch falschen Sitz oder Beschädigung der O-Ring-Dichtung.

Zum Öffnen und sicheren Schließen des Gehäuses die Angaben unter **Öffnen und Schließen des Gehäuses** auf Seite 49 beachten.

Hinweis

Bei Geräten in für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen in Zone 1 / Div. 1, ist die Sicherung vergossen und kann nicht ausgetauscht werden.



① Sicherung

Abbildung 59: Sicherung im Anschlusskasten

Im Messumformer-Anschlusskasten befindet sich eine Sicherung (Bestellnummer: 3KQR000443U0100).

Zum Austausch der Sicherung folgende Schritte durchführen:

1. Energieversorgung abschalten.
2. Messumformer-Anschlusskasten öffnen.
3. Defekte Sicherung herausziehen und neue Sicherung einsetzen.
4. Messumformer-Anschlusskasten schließen.
5. Energieversorgung einschalten.
6. Gerät auf Funktion prüfen.

Brennt die Sicherung nach dem Einschalten erneut durch, ist das Gerät defekt und muss ausgetauscht werden.

Rücksendung von Geräten

Für die Rücksendung von Geräten zur Reparatur oder zur Nachkalibrierung die Originalverpackung oder einen geeigneten sicheren Transportbehälter verwenden.

Zum Gerät das Rücksendeformular (siehe **Rücksendeformular** auf Seite 110) ausgefüllt beifügen.

Gemäß EU-Richtlinie für Gefahrstoffe sind die Besitzer von Sonderabfällen für deren Entsorgung verantwortlich bzw. müssen beim Versand folgende Vorschriften beachten: Alle an ABB gelieferten Geräte müssen frei von jeglichen Gefahrstoffen (Säuren, Laugen, Lösungen, etc.) sein.

Adresse für die Rücksendung:

ABB AG

- Service Instruments -

Schillerstraße 72

D-32425 Minden

Deutschland

Fax: +49 571 830-1744

Email: parts-repair-minden@de.abb.com

13 Recycling und Entsorgung

Demontage

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Prozessbedingungen.

Aus den Prozessbedingungen, z. B. hohe Drücke und Temperaturen, giftige und aggressive Messmedien, können Gefahren bei der Demontage des Gerätes entstehen.

- Bei der Demontage, falls notwendig, geeignete Schutzausrüstung tragen.
- Vor der Demontage sicherstellen, dass durch die Prozessbedingungen keine Gefährdungen entstehen können.
- Gerät / Rohrleitung drucklos entleeren, abkühlen lassen und ggf. spülen.

Bei der Demontage des Gerätes die folgenden Punkte beachten:

- Energieversorgung abschalten.
- Elektrische Anschlüsse lösen.
- Gerät / Rohrleitung abkühlen lassen und drucklos entleeren. Austretendes Medium auffangen und umweltgerecht entsorgen.
- Gerät mit geeigneten Hilfsmitteln ausbauen, dabei das Gewicht des Gerätes beachten.
- Soll das Gerät an einem anderen Ort eingesetzt werden, Gerät vorzugsweise in der Originalverpackung so verpacken, dass es zu keiner Beschädigung kommen kann.
- Hinweise unter **Rücksendung von Geräten** auf Seite 107 beachten.

Entsorgung

Hinweis



Produkte, die mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet sind, dürfen **nicht** als unsortierter Siedlungsabfall (Hausmüll) entsorgt werden. Sie sind einer getrennten Sammlung von Elektro- und Elektronikgeräten zuzuführen.

Das vorliegende Produkt und die Verpackung bestehen aus Werkstoffen, die von darauf spezialisierten Recycling-Betrieben wiederverwertet werden können.

Bei der Entsorgung die folgenden Punkte beachten:

- Das vorliegende Produkt fällt ab dem 15.08.2018 unter den offenen Anwendungsbereich der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU und der entsprechenden nationalen Gesetze (in Deutschland z. B. ElektroG).
- Das Produkt muss einem spezialisierten Recyclingbetrieb zugeführt werden. Es gehört nicht in die kommunalen Sammelstellen. Diese dürfen nur für privat genutzte Produkte gemäß WEEE-Richtlinie 2012/19/EU genutzt werden.
- Sollte keine Möglichkeit bestehen, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, ist unser Service bereit, die Rücknahme und Entsorgung gegen Kostenerstattung zu übernehmen.

14 Technische Daten

Hinweis

Das Datenblatt des Gerätes steht im Downloadbereich von ABB auf www.abb.de/durchfluss zur Verfügung.

15 Weitere Dokumente

Hinweis

Alle Dokumentationen, Konformitätserklärungen, Zulassungen, Zertifikate und weitere Dokumente stehen im Download-Bereich von ABB zur Verfügung.

www.abb.de/durchfluss

Trademarks

Modbus ist ein eingetragenes Warenzeichen der Schneider Automation Inc.

Swagelok ist ein eingetragenes Warenzeichen der Swagelok Company.

16 Anhang

Rücksendeformular

Erklärung über die Kontamination von Geräten und Komponenten

Die Reparatur und / oder Wartung von Geräten und Komponenten wird nur durchgeführt, wenn eine vollständig ausgefüllte Erklärung vorliegt.

Andernfalls kann die Sendung zurückgewiesen werden. Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal des Betreibers ausgefüllt und unterschrieben werden.

Angaben zum Auftraggeber:

Firma:	
Anschrift:	
Ansprechpartner:	Telefon:
Fax:	E-Mail:

Angaben zum Gerät:

Typ:	Serien-Nr.:
Grund der Einsendung / Beschreibung des Defekts:	

Wurde dieses Gerät für Arbeiten mit Substanzen benutzt, von denen eine Gefährdung oder Gesundheitsschädigung ausgehen kann?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn ja, welche Art der Kontamination (zutreffendes bitte ankreuzen):

<input type="checkbox"/> biologisch	<input type="checkbox"/> ätzend / reizend	<input type="checkbox"/> brennbar (leicht- / hochentzündlich)
<input type="checkbox"/> toxisch	<input type="checkbox"/> explosiv	<input type="checkbox"/> sonst. Schadstoffe
<input type="checkbox"/> radioaktiv		

Mit welchen Substanzen kam das Gerät in Berührung?

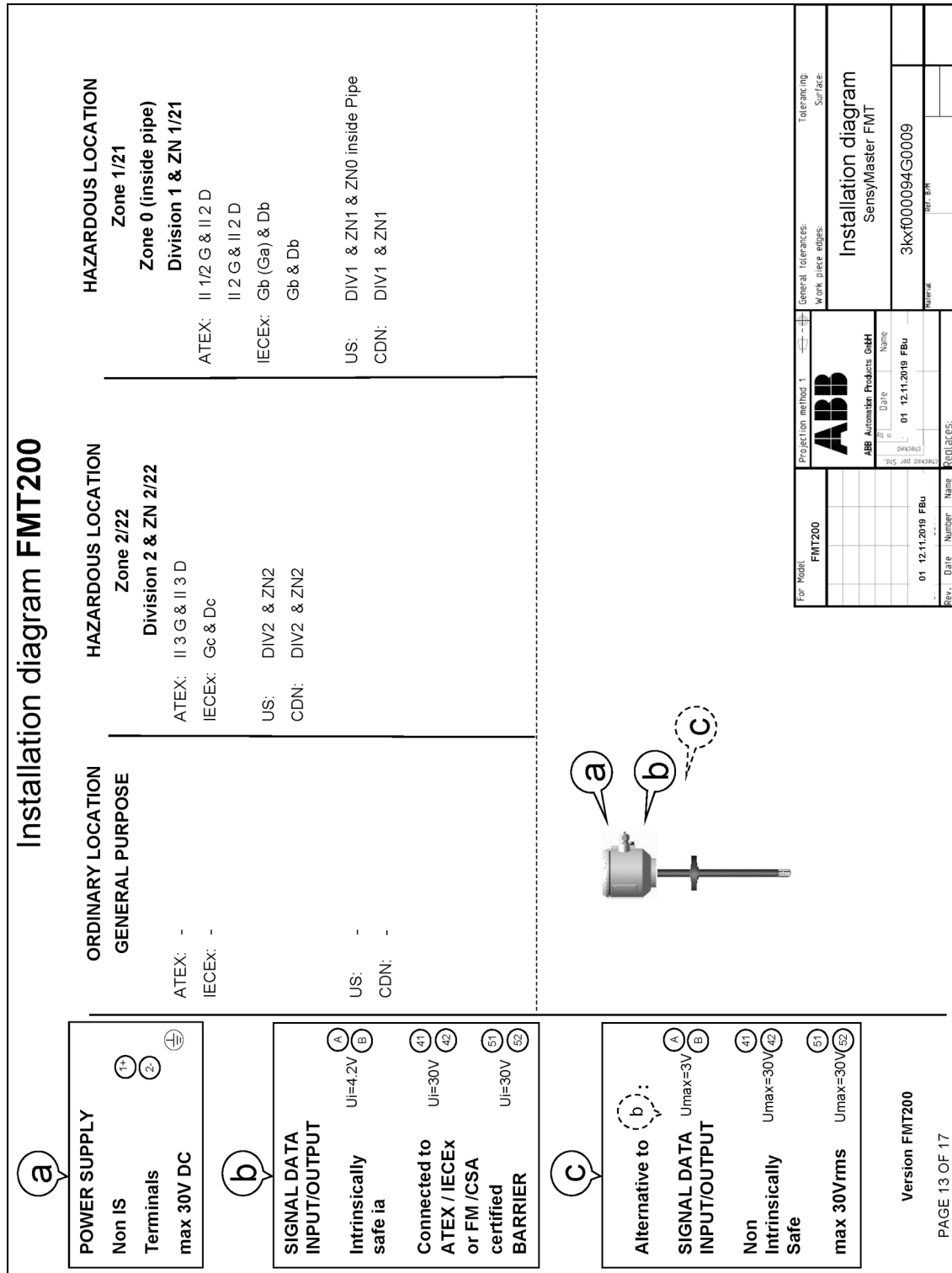
1.
2.
3.

Hiermit bestätigen wir, dass die eingesandten Geräte / Teile gereinigt wurden und frei von jeglichen Gefahren- bzw. Giftstoffen entsprechend der Gefahrstoffverordnung sind.

Ort, Datum

Unterschrift und Firmenstempel

Seite 1 von 5



... 16Anhang

... FMT200 Installation diagram 3kxf000094G0009

<div><div>Dieses ist eine zertifizierte Zeichnung</div><div>Änderungen nur mit Zustimmung der Prüfstelle</div><div>THIS IS A CERTIFIED DRAWING</div><div>REVISIONS ONLY WITH APPROVAL OF THE NOTIFIED BODY</div></div>		<div><div>Version FMT200</div><div>PAGE 14 OF 17</div></div>		<div><div>Notes: ATEX & IECEx application</div><div><div>1. THE INTRINSIC SAFETY ENTITY CONCEPT ALLOWS THE INTERCONNECTION OF TWO ATEX/IECEx APPROVED INTRINSICALLY SAFE DEVICES WITH ENTITY PARAMETERS NOT SPECIFICALLY EXAMINED IN COMBINATION AS A SYSTEM WHEN: Uo OR Vdc OR Vt < V MAX; Io OR loc OR It < I MAX; Ca OR Co > Ci + Ccable; La OR Lo > Li + Lcable; Po < Pi.</div><div>2. DUST-TIGHT CONDUIT SEAL MUST BE USED WHEN INSTALLED IN Zone 21/22 ENVIROMENTS.</div><div>3. CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 Vrms OR Vdc WITH RESPECT TO EARTH.</div><div>4. INSTALLATION SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE RELEVANT INTERNATIONAL OR NATIONAL REGULATIONS „INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE FOR HAZARDOUS LOCATIONS“ REGULATIONS.</div><div>5. THE CONFIGURATION OF ASSOCIATED APPARATUS MUST BE ATEX or IECEx APPROVED UNDER ENTITY CONCEPT.</div><div>6. ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.</div><div>7. THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE INSTALLED IN ACCORDANCE WITH BARRIER MANUFACTURE'S INSTALLATION DIAGRAM</div><div>8. SELECTED ASSOCIATED APPARATUS MUST BE THIRD PARTY LISTED AS PROVIDING INTRINSICALLY SAFE CIRCUITS FOR THE APPLICATION. IT MUST MEET THE REQUIREMENTS LISTED IN TABLE OF THIS INSTALLATION DIAGRAM:</div></div></div>		<div><div>Notes: US and Canadian application</div><div><div>1. THE INTRINSIC SAFETY ENTITY CONCEPT ALLOWS THE INTERCONNECTION OF TWO FM AND/OR CSA APPROVED INTRINSICALLY SAFE DEVICES WITH ENTITY PARAMETERS NOT SPECIFICALLY EXAMINED IN COMBINATION AS A SYSTEM WHEN: Uo OR Vdc OR Vt < V MAX; Io OR loc OR It < I MAX; Ca OR Co > Ci + Ccable; La OR Lo > Li + Lcable; Po < Pi.</div><div>2. DUST-TIGHT CONDUIT SEAL MUST BE USED WHEN INSTALLED IN CLASS II AND III ENVIROMENTS.</div><div>3. CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 Vrms OR Vdc WITH RESPECT TO EARTH.</div><div>4. INSTALLATION FOR U.S. AND CANADIAN APPROVED EQUIPMENT SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 „INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS“. THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504, 505 AND THE CANADIAN ELECTRICAL CODE (C22.1-02).</div><div>5. THE CONFIGURATION OF ASSOCIATED APPARATUS MUST BE FM AND/OR CSA APPROVED UNDER ENTITY CONCEPT.</div><div>6. ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.</div><div>7. THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE INSTALLED IN ACCORDANCE WITH BARRIER MANUFACTURE'S INSTALLATION DIAGRAM</div><div>8. SELECTED ASSOCIATED APPARATUS MUST BE THIRD PARTY LISTED AS PROVIDING INTRINSICALLY SAFE CIRCUITS FOR THE APPLICATION. IT MUST MEET THE REQUIREMENTS LISTED IN TABLE OF THIS INSTALLATION DIAGRAM:</div></div></div>		<div><div>For Model</div><div>FMT200</div><div><div>01 12.11.2019 FBU</div><div>Rev. Date Number Name</div></div></div> <div><div>Projection method 1</div><div><div>ABB</div><div>ABB Automotive Products GmbH</div><div>01 12.11.2019 FBU</div><div>Checked per 515</div><div>01 12.11.2019 FBU</div><div>Rev. Date Number Name</div></div></div> <div><div>General tolerances:</div><div>Work piece edges:</div><div>Tolerancing Surface:</div></div> <div><div>Installation diagram</div><div>SensyMaster FMT</div><div>3kxf000094G0009</div><div>Normal</div><div>REV. BN</div></div>
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Zone 2/21 & Division 2

Model code
FMT2bcY0
FMT2bcA2
FMT2bcF2
HART Communication

Indication	Abbr.	Status	Option	Terminal	Operating Value				
		Active or Passive	Choo sen Option depending on Model Number (MN)	If "o r" occurs Terminal depends on MN	U _{nom} [V]	GP	I _{nom} [mA]	U _{nom} [V]	Ex ec / NI I _{nom} [mA]
On board									
Modbus	---	A		A / B	30		30	30	30
Digital Output 1	DO1	P		41/42	30		30	30	30
Digital Output 2	DO2	P		51/52	30		30	30	30

Dieses ist eine zertifizierte Zeichnung
Änderungen nur mit Zustimmung der Prüfstelle
THIS IS A CERTIFIED DRAWING
REVISIONS ONLY WITH APPROVAL OF THE NOTIFIED BODY

We reserve all rights for this document. Without our previous
agreement this document may not be reproduced or made available to
third parties or utilized in any other manner. Violations will be subject
to penalties and may be punishable by law.

For Model FMT200	Projection method 1 ABB ABB Automation Products GmbH Date 01.12.11.2019 Name FBU	General tolerances: work piece edges: Installation diagram SensyMaster FMT	Tolerancing Surface
01 12.11.2019 FBU	01 12.11.2019 FBU	3kx1000094G0009	
Rev. Date Number Name	Replaces:		

Modbus

Modbus

ABB (active)

A

B

CUSTOMER (passive)

LOAD

Modbus

Modbus

ABB (active)

A

B

CUSTOMER (passive)

LOAD

DO1 passive

Digital OUT 1 (on Board)

ABB (passive)

41 +

42/52-

51 +

CUSTOMER (aktive)

LOAD

DO2 passive

Digital OUT 2 (on Board)

ABB (passive)

41 +

42/52-

51 +

CUSTOMER (aktive)

LOAD

Version FMT200

PAGE 17 OF 17

ABB

ABB Automation Products GmbH

01 12.11.2019 FBU

01 12.11.2019 FBU

For Model

FMT200

Projection method 1

General tolerances:

work piece edges:

Tolerancing

Surface:

Installation diagram

SensyMaster FMT

3KX1000094G0009

Normal

Rev. BOM

Dieses ist eine zertifizierte Zeichnung

Änderungen nur mit Zustimmung der Prüfstelle

THIS IS A CERTIFIED DRAWING

REVISIONS ONLY WITH APPROVAL OF THE NOTIFIED BODY

We reserve all rights for this document. Without our previous agreement this document may not be reproduced or made available to third parties or utilized in any other manner. Violations will be subject to penalties and may be punishable by law.

ABB Measurement & Analytics

Ihren ABB-Ansprechpartner finden Sie unter:

www.abb.com/contacts

Weitere Produktinformationen finden Sie auf:

www.abb.de/durchfluss

Technische Änderungen sowie Inhaltsänderungen dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor.
Bei Bestellungen gelten die vereinbarten detaillierten Angaben. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Themen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB verboten.