



Anwendungsbereich

- Präzise Durchflussmessung von Flüssigkeiten und Gasen, mehrphasigen Messstoffen und Messstoffen mit bestimmtem Gasgehalt durch das Coriolis-Messprinzip.
- Direkte Massedurchfluss- und Dichtemessung, unabhängig von den physikalischen Messstoffeigenschaften wie Dichte, Viskosität und Homogenität
- Konzentrationsmessung von Lösungen, Suspensionen und Emulsionen
- Messtofftemperaturen von $-70 - 150\text{ °C}$ ($-94 - 302\text{ °F}$)
- Prozessdrücke bis 260 bar
- Prozessanschlüsse ASME, bis zu zwei Nennweiten pro Gerätebaugröße
- Anbindung an gängige Prozessleitsysteme, z. B. über HART 7 oder Modbus
- Zulassungen für den Ex-Bereich: IECEx, ATEX, FM (USA/Kanada), NEPSI, INMETRO, PESO, Taiwan Safety Label
- Sicherheitsrelevante Anwendungen: PED per AD 2000 Code, SIL-2, druckfestes Gehäuse bis 120 bar
- Marine-Baumusterzulassung: DNV GL

Vorteile und Nutzen

- Inline-Erfassung mehrerer Prozessvariablen wie Masse, Dichte und Temperatur
- Erweiterte Funktionen wie Net-Oil-Computing, Dosierfunktion und Viskositätsfunktion ersparen dem Anwender spezielle externe Durchflussrechner.
- Adapterfreie Montage durch Multi-Flange-Size-Konzept
- Keine Ein- oder Auslaufstrecken nötig
- Inbetriebnahme sowie Betrieb des Messsystems sind schnell und unkompliziert
- Wartungsfreier Betrieb
- Nachträglich aktivierbare Funktionen (Features on Demand)
- Total-Health-Check (Diagnosefunktion): Selbstüberwachung des gesamten Messsystems inklusive Messgenauigkeit
- Maximale Messgenauigkeit dank einer nach ISO/IEC 17025 akkreditierten Kalibrieranlage (für Geräteoption K5)
- Selbstentleerende Montage möglich
- Vibrationsfest durch ausbalanciertes Zweirohr-Messsystem und Box-in-Box-Design

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Mitgeltende Dokumente	5
1.2	Produktübersicht	6
2	Messprinzip und Messsystem-Bauformen.....	7
2.1	Messprinzip.....	7
2.2	Durchflussmesser	9
3	Anwendungs- und Messbereiche	13
3.1	Messgrößen	13
3.2	Übersicht Messbereiche	13
3.3	Massedurchfluss	14
3.4	Volumendurchfluss	14
3.5	Druckabfall	14
3.6	Dichte.....	14
3.7	Temperatur	15
4	Messgenauigkeit.....	16
4.1	Beschreibung	16
4.2	Nullpunktstabilität Massedurchfluss.....	17
4.3	Messgenauigkeit Massedurchfluss.....	17
4.3.1	Berechnungsbeispiel für Flüssigkeiten	18
4.3.2	Berechnungsbeispiel für Gase	19
4.4	Messgenauigkeit Dichte.....	20
4.4.1	Für Flüssigkeiten.....	20
4.4.2	Für Gase	20
4.5	Messgenauigkeit von Massedurchfluss und Dichte nach Typschlüssel	21
4.5.1	Für Flüssigkeiten.....	21
4.5.2	Für Gase	21
4.6	Messgenauigkeit Volumendurchfluss	22
4.6.1	Für Flüssigkeiten.....	22
4.6.2	Für Gase	22
4.7	Messgenauigkeit Temperatur	22
4.8	Wiederholbarkeit.....	23
4.9	Kalibrierbedingungen.....	23
4.9.1	Massedurchflusskalibrierung und Dichteabgleich.....	23
4.9.2	Dichtekalibrierung	24
4.10	Prozessdruckeinfluss.....	24
4.11	Prozesstemperatureinfluss	25
5	Betriebsbedingungen.....	26
5.1	Einbauort und Einbaulage	26
5.1.1	Einbaulage Messaufnehmer	26
5.2	Montagehinweise.....	27
5.3	Prozessbedingungen	28
5.3.1	Prozesstemperaturbereich	28
5.3.2	Dichte	28
5.3.3	Druck.....	29

5.3.4	Massedurchfluss	30
5.3.5	Temperatureinfluss auf die Messgenauigkeit	30
5.3.6	Druckfestes Gehäuse	30
5.4	Umgebungsbedingungen.....	31
5.4.1	Zulässige Umgebungstemperatur Messaufnehmer	32
5.4.2	Temperaturspezifikation in Ex-Bereichen	34
6	Mechanische Spezifikation	37
6.1	Bauform	37
6.2	Material	38
6.2.1	Material messstoffberührte Teile.....	38
6.2.2	Nicht messstoffberührte Teile	38
6.3	Prozessanschlüsse, Abmessungen und Gewichte des Messaufnehmers	39
6.4	Abmessungen und Gewichte der Messumformer.....	42
7	Spezifikation Messumformer.....	44
7.1	Ein- und Ausgänge	45
7.1.1	Ausgangssignale.....	46
7.1.2	Eingangssignale.....	52
7.2	Versorgungsspannung.....	53
7.3	Kabelspezifikation.....	53
8	Erweiterte Funktionen und Features on Demand (FOD).....	54
8.1	Konzentrations- und Erdölmessung.....	54
8.2	Dosierfunktion.....	55
8.3	Viskositätsfunktion	56
8.4	Tube-Health-Check.....	57
8.5	Messung der Wärmemenge	57
8.6	Features on Demand (FOD).....	58
9	Zulassungen und Konformitätserklärungen.....	59
10	Bestellinformation	67
10.1	Übersicht Typschlüssel Intense 34	67
10.2	Übersicht Typschlüssel Intense 36	70
10.3	Übersicht Typschlüssel Intense 38	73
10.4	Übersicht Geräteoptionen	76
10.5	Typschlüssel	82
10.5.1	Messumformer	82
10.5.2	Messaufnehmer	83
10.5.3	Baugröße	83
10.5.4	Material messstoffberührte Teile.....	83
10.5.5	Größe Prozessanschlüsse	83
10.5.6	Typ Prozessanschlüsse	84
10.5.7	Gehäusematerial Messaufnehmer	84
10.5.8	Prozesstemperaturbereich.....	84
10.5.9	Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte	84
10.5.10	Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer.....	85
10.5.11	Ex-Zulassung	86
10.5.12	Gewinde für Kabelverschraubungen.....	86

10.5.13	Kommunikationsart und I/O-Belegung	86
10.5.14	Anzeige	88
10.6	Geräteoptionen	89
10.6.1	Typ und Länge Messaufnehmerkabel	90
10.6.2	Angaben auf Zusatztypenschild	90
10.6.3	Voreinstellung Kundendaten	91
10.6.4	Konzentrations- und Erdölmessung	91
10.6.5	Dosierfunktion	91
10.6.6	Viskositätsfunktion	91
10.6.7	Zertifikate	91
10.6.8	Landesspezifische Auslieferung	94
10.6.9	Landesspezifische Anwendung	94
10.6.10	Berstscheibe	95
10.6.11	Tube-Health-Check	95
10.6.12	Messumformergehäuse um 180° gedreht	95
10.6.13	Messung der Wärmemenge	96
10.6.14	Marine-Baumusterzulassung	97
10.6.15	Kundenspezifische Sonderanfertigung	97
10.7	Bestellanweisungen	98

1 Einleitung

1.1 Mitgeltende Dokumente

Die Zulassungsspezifikationen für die Ex-Zulassung finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- Ex-Dokumentation ATEX IM 01U10X01-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation IECEX IM 01U10X02-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation FM IM 01U10X03-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation INMETRO IM 01U10X04-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation PESO IM 01U10X05-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation NEPSI IM 01U10X06-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation KOREA Ex IM 01U10X07-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation EAC Ex IM 01U10X08-00__-R¹⁾

Weitere mitgeltende Betriebsanleitungen:

- Umweltschutz (Nutzung nur in China) IM 01A01B01-00ZH-R

¹⁾ Die Symbole "_" sind Platzhalter. Hier beispielsweise für die entsprechende Sprachversion (DE, EN, usw.).

1.2 Produktübersicht

Die Rotamass Total Insight Coriolis-Massedurchflussmesssysteme gibt es in verschiedenen Produktfamilien, die sich durch ihre Einsatzgebiete unterscheiden. Innerhalb einer Produktfamilie gibt es wiederum mehrere Produktvarianten und zusätzlich wählbare Geräteoptionen.

Die nachfolgende Übersicht hilft bei der Produktauswahl.

Übersicht Produktfamilien Rotamass Total Insight

Rotamass Nano		<p>Für Anwendungen mit geringem Durchfluss</p> <p>Baugrößen: Nano 06, Nano 08, Nano 10, Nano 15, Nano 20</p> <p>Anschlussgrößen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ DN15, DN25, DN40 ▪ 1/4", 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1 1/2" <p>Maximaler Massedurchfluss: 1,5 t/h (55 lb/min)</p>
Rotamass Prime		<p>Vielseitigkeit mit niedrigen Kosten für den Betreiber</p> <p>Baugrößen: Prime 25, Prime 40, Prime 50, Prime 80</p> <p>Anschlussgrößen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ DN15, DN25, DN40, DN50, DN80 ▪ 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3" <p>Maximaler Massedurchfluss: 76 t/h (2800 lb/min)</p>
Rotamass Supreme		<p>Ausgezeichnete Leistung unter anspruchsvollen Bedingungen</p> <p>Baugrößen: Supreme 34, Supreme 36, Supreme 38, Supreme 39</p> <p>Anschlussgrößen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ DN15, DN25, DN40, DN50, DN65, DN80, DN100, DN125 ▪ 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3", 4", 5" <p>Maximaler Massedurchfluss: 170 t/h (6200 lb/min)</p>
Rotamass Intense		<p>Für Anwendungen mit hohem Prozessdruck</p> <p>Baugrößen: Intense 34, Intense 36, Intense 38</p> <p>Anschlussgrößen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3/8", 1/2", 3/4", 1", 2" <p>Maximaler Massedurchfluss: 50 t/h (1800 lb/min)</p>
Rotamass Hygienic		<p>Für Anwendungen in den Bereichen Lebensmittel, Getränke und Pharmazie</p> <p>Baugrößen: Hygienic 25, Hygienic 40, Hygienic 50, Hygienic 80</p> <p>Anschlussgrößen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ DN25, DN40, DN50, DN65, DN80 ▪ 1", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3" <p>Maximaler Massedurchfluss: 76 t/h (2800 lb/min)</p>
Rotamass Giga		<p>Für Anwendungen mit hohem Durchfluss</p> <p>Baugrößen: Giga 1F, Giga 2H</p> <p>Anschlussgrößen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ DN100, DN125, DN150, DN200 ▪ 4", 5", 6", 8" <p>Maximaler Massedurchfluss: 600 t/h (22000 lb/min)</p>

2 Messprinzip und Messsystem-Bauformen

2.1 Messprinzip

Das Messprinzip basiert auf der Erzeugung von Corioliskrften. Dazu regt ein Erregersystem (E) die zwei Messrohre (M1, M2) auf ihrer ersten Resonanzfrequenz an. Beide Rohrleitungen schwingen gegenphasig, gleich einer Stimmgabel in Resonanz.

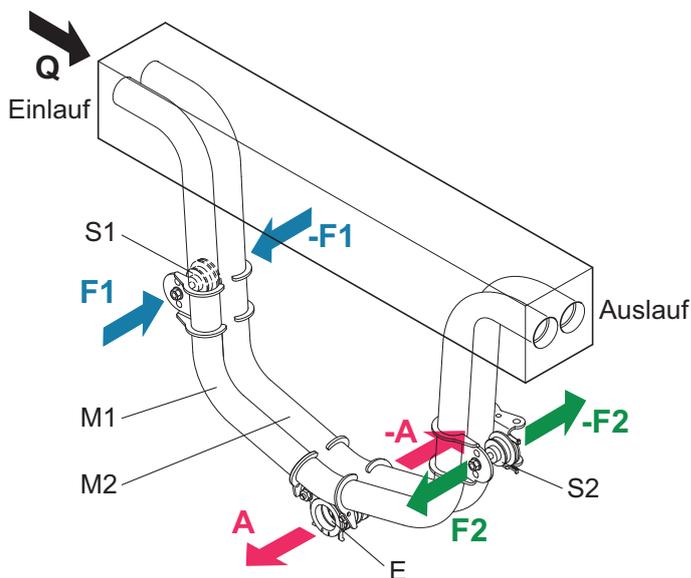


Abb. 1: Coriolis-Messprinzip

- | | | | |
|--------|----------------|---|-----------------------------------|
| M1, M2 | Messrohre | E | Erregersystem |
| S1, S2 | Sensoren | A | Schwingungsrichtung des Messrohrs |
| F1, F2 | Corioliskrfte | Q | Durchflussrichtung des Messstoffs |

Massedurchfluss

Stromt ein Messstoff durch die schwingenden Messrohre, entstehen Corioliskrfte (F1, -F1 und F2, -F2), die einlauf- und auslaufseitig mit unterschiedlichen Vorzeichen auf die Rohre wirken. Diese Krfte sind direkt proportional zum Massedurchfluss und fuhren zur Verformung (Torsion) der Messrohre.

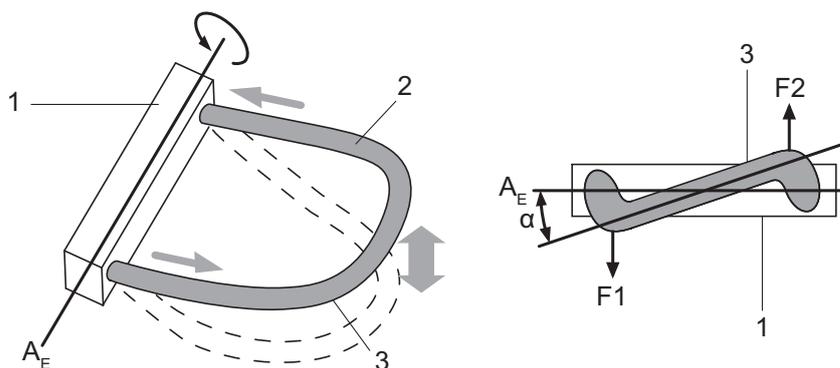


Abb. 2: Corioliskrfte und Verformung der Messrohre

- | | | | |
|---|------------------|----------------|----------------|
| 1 | Messrohraufnahme | A _E | Drehachse |
| 2 | Messstoff | F1, F2 | Corioliskrfte |
| 3 | Messrohr | α | Torsionswinkel |

Die kleine Verformung, die der Grundschiwingung überlagert ist, wird mittels Sensoren (S1, S2), die an geeigneten Stellen an den Messrohren angebracht sind, erfasst. Die resultierende Phasenverschiebung $\Delta\varphi$ zwischen den Signalen der Sensoren S1 und S2 ist proportional zum Massedurchfluss. Die erzeugten Signale werden in einem Messumformer weiterverarbeitet.

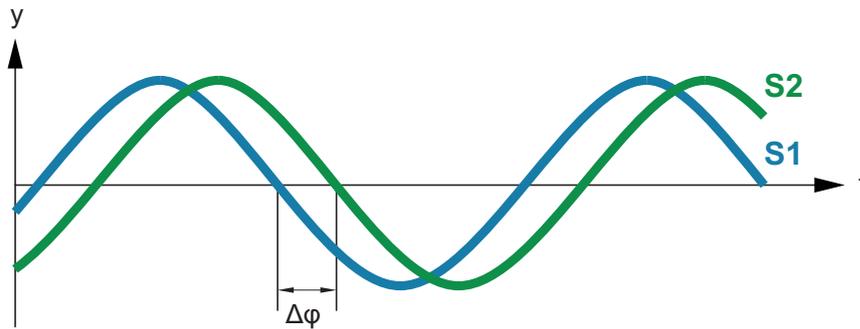


Abb. 3: Phasenverschiebung zwischen den Signalen der Sensoren S1 und S2

$$\Delta\varphi \sim F_c \sim \frac{dm}{dt}$$

- $\Delta\varphi$ Phasenverschiebung
- m Bewegte Masse
- t Zeit
- dm/dt Massedurchfluss
- F_c Corioliskraft

Dichtemessung

Die Messrohre werden mittels eines Erregers und eines elektronischen Reglers in ihrer Resonanzfrequenz f betrieben. Diese Resonanzfrequenz ist eine Funktion der Messrohrgeometrie, der Werkstoffeigenschaften und der in den Messrohren mitschwingenden Messstoffmasse. Eine Dichteänderung und die damit einhergehende Masseänderung bewirkt eine Änderung der Resonanzfrequenz. Der Messumformer misst die Resonanzfrequenz und berechnet daraus die Dichte anhand der folgenden Gleichung. Die geräteabhängigen Konstanten werden einzeln während der Kalibrierung bestimmt.

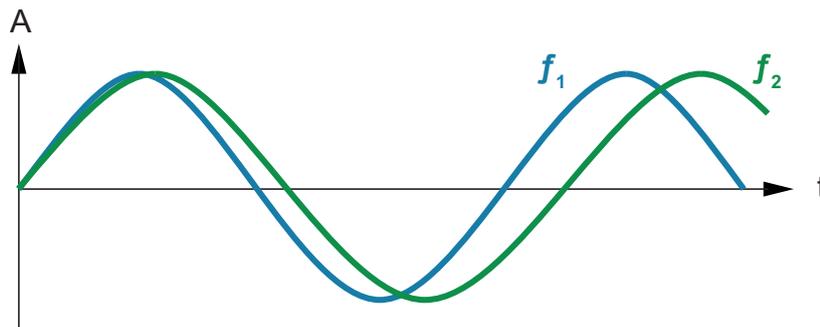


Abb. 4: Resonanzfrequenz der Messrohre

- A Auslenkung des Messrohrs
- f_1 Resonanzfrequenz mit Messstoff 1
- f_2 Resonanzfrequenz mit Messstoff 2

$$\rho = \frac{\alpha}{f^2} + \beta$$

- ρ Messstoffdichte
- f Resonanzfrequenz der Messrohre
- α, β Geräteabhängige Konstanten

Temperaturmessung Um Temperatureinflüsse auf das Messsystem zu kompensieren, wird die Messrohrtemperatur gemessen. Diese Temperatur entspricht annähernd der Messstofftemperatur und wird ebenfalls am Messumformer als Messgröße zur Verfügung gestellt.

2.2 Durchflussmesser

Das Rotamass Coriolis-Massedurchflussmesssystem besteht aus:

- Messaufnehmer
- Messumformer

Bei einer Kompaktausführung sind Messaufnehmer und Messumformer fest miteinander verbunden.

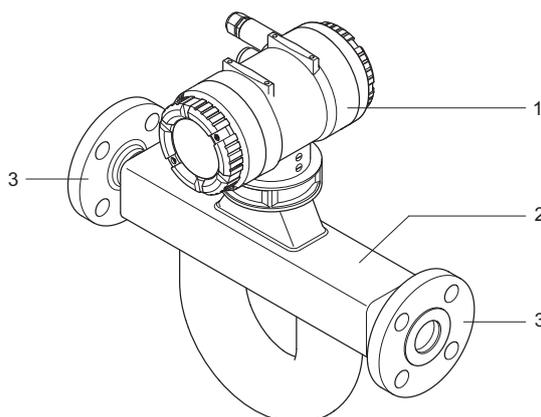


Abb. 5: Aufbau Rotamass Kompaktausführung

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | Messumformer |
| 2 | Messaufnehmer |
| 3 | Prozessanschlüsse |

Bei einer getrennten Ausführung sind Messaufnehmer und Messumformer durch ein Messaufnehmerkabel verbunden.

Messaufnehmer und Messumformer können damit an verschiedenen Orten installiert werden.

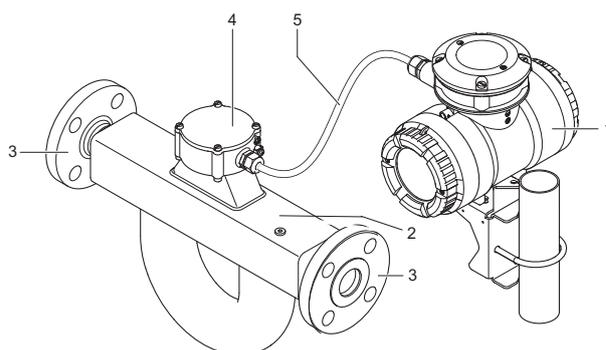


Abb. 6: Aufbau Rotamass getrennte Ausführung

- | | | | |
|---|-------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Messumformer | 4 | Anschlussgehäuse Messaufnehmer |
| 2 | Messaufnehmer | 5 | Messaufnehmerkabel |
| 3 | Prozessanschlüsse | | |

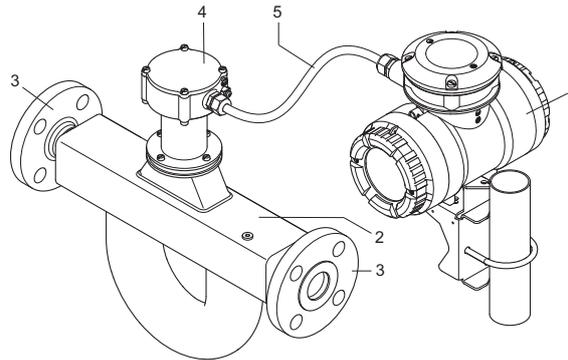


Abb. 7: Aufbau Rotamass getrennte Ausführung – Anschlussgehäuse auf Abstand

- | | | | |
|---|-------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Messumformer | 4 | Anschlussgehäuse Messaufnehmer |
| 2 | Messaufnehmer | 5 | Messaufnehmerkabel |
| 3 | Prozessanschlüsse | | |

Produktspezifikation Alle wählbaren Eigenschaften des Rotamass Coriolis-Durchflussmessers werden mittels eines Typschlüssels spezifiziert.

Eine Typschlüsselposition kann mehrere Zeichen enthalten, die mittels gestrichelter Linien dargestellt sind.

Die für die jeweilige Eigenschaft relevante Position des Typschlüssels ist abgebildet und blau hervorgehoben. Alle Werte, die diese Typschlüsselposition einnehmen kann, werden anschließend erläutert.

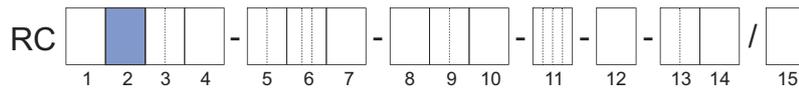


Abb. 8: Hervorgehobene Typschlüsselposition

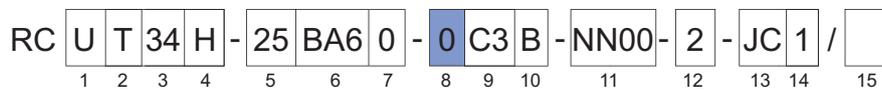
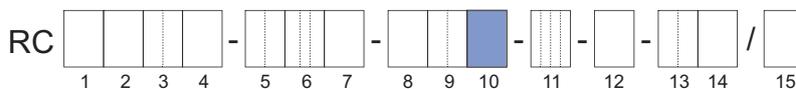


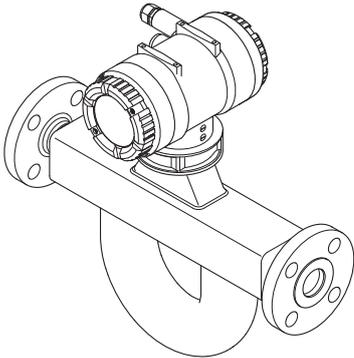
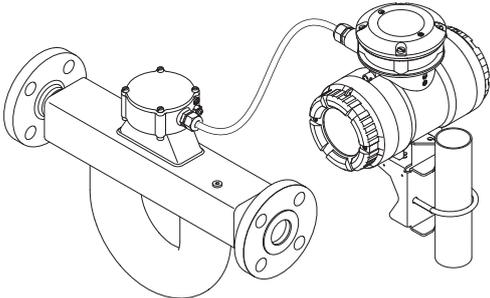
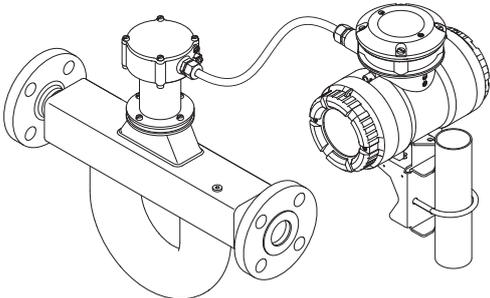
Abb. 9: Beispiel eines vollständigen Typschlüssels

Eine vollständige Beschreibung des Typschlüssels ist im Kapitel *Bestellinformation* [▶ 67] enthalten.

Art der Bauform

Position 10 des Typschlüssels definiert, ob es sich um eine Kompaktausführung oder eine getrennte Ausführung handelt. Sie spezifiziert weitere Eigenschaften des Durchflussmessers, wie z. B. die Beschichtung des Messumformer, siehe *Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer* [85].



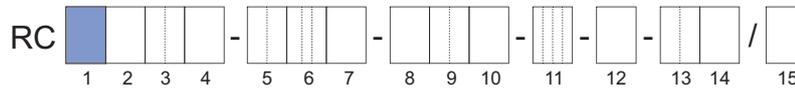
Durchflussmesser	Typschlüssel Position 10
<p>Kompaktausführung</p> 	0, 2
<p>Getrennte Ausführung – Standardanschlussgehäuse</p> 	A, E, J
<p>Getrennte Ausführung – Anschlussgehäuse auf Abstand</p> 	B, F, K

**Übersicht
Messumformer**

Mit dem Messaufnehmer können zwei verschiedene Messumformer kombiniert werden: Essential und Ultimate.

Der Essential-Messumformer ist für allgemeine Anwendungen geeignet. Er liefert genaue und präzise Messungen von Durchfluss und Dichte.

Dank seiner erweiterten Funktionen und der nachträglich aktivierbaren Funktionen „Features on Demand FOD“ bietet der Ultimate-Messumformer Lösungen für spezielle Anwendungen mit hervorragender Messgenauigkeit und Leistungsfähigkeit bei der Messung von Durchfluss, Dichte und Konzentration.



Messumformer	Eigenschaften	Typ-schlüssel Position 1
<p>Essential</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bis zu 0,15 % Messgenauigkeit Massedurchfluss bei Flüssigkeiten ▪ Bis zu 0,75 % Messgenauigkeit Massedurchfluss bei Gasen ▪ Bis zu 4 g/l (0,25 lb/ft³) Messgenauigkeit bei der Dichte ▪ Total-Health-Check (Diagnosefunktion) ▪ Erweiterte Funktionen: Tube-Health-Check (Diagnosefunktion) ▪ HART-Kommunikation ▪ Modbus-Kommunikation ▪ Datensicherung auf MicroSD-Karte 	E
<p>Ultimate</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bis zu 0,1 % Messgenauigkeit Massedurchfluss bei Flüssigkeiten ▪ Bis zu 0,5 % Messgenauigkeit Massedurchfluss bei Gasen ▪ Bis zu 0,5 g/l (0,03 lb/ft³) Messgenauigkeit bei der Dichte ▪ Total-Health-Check (Diagnosefunktion) ▪ Erweiterte Funktionen: - Net-Oil-Computing nach API-Standard - Viskositätsfunktion - Dosierfunktion - Messung der Wärmemenge - Tube-Health-Check (Diagnosefunktion) ▪ Features on Demand ▪ HART-Kommunikation ▪ Modbus-Kommunikation ▪ Datensicherung auf MicroSD-Karte 	U

3 Anwendungs- und Messbereiche

3.1 Messgrößen

Der Coriolis-Durchflussmesser Rotamass ist für die Messung folgender Messstoffe verwendbar:

- Flüssigkeiten
- Gase
- Gemische, wie z. B. Emulsionen, Suspensionen, Schlämme

Mögliche Einschränkungen bei der Messung von Gemischen sind mit der zuständigen Yokogawa Vertriebsorganisation zu prüfen.

Mit dem Rotamass können folgende Größen gemessen werden:

- Massedurchfluss
- Dichte
- Temperatur

Abgeleitet aus diesen Messgrößen berechnet der Messumformer auch:

- Volumendurchfluss
- Konzentration der Teilkomponenten eines zweikomponentigen Gemischs
- Durchfluss von Teilkomponenten eines zweikomponentigen Gemischs (Nettodurchfluss)

Der Nettodurchfluss wird dabei aus der bekannten Konzentration der Teilkomponenten und dem Gesamtdurchfluss berechnet.

3.2 Übersicht Messbereiche

	Intense 34	Intense 36	Intense 38	
Massedurchflussbereich				
Typische Anschlussgröße	½"	1"	2"	
Q_{nom}	3 t/h (110 lb/min)	10 t/h (370 lb/min)	32 t/h (1200 lb/min)	[▶ 14]
Q_{max}	5 t/h (180 lb/min)	17 t/h (620 lb/min)	50 t/h (1800 lb/min)	
Maximaler Volumendurchfluss				
(Wasser)	5 m ³ /h (42 barrel/h)	17 m ³ /h (140 barrel/h)	50 m ³ /h (420 barrel/h)	[▶ 14]
Messstoffdichtebereich				
	0 – 5 kg/l (0 – 310 lb/ft ³)			[▶ 14]
Prozesstemperaturbereich				
Standard ¹⁾	-70 – 150 °C (-94 – 302 °F)			[▶ 28]

¹⁾ Kann je nach Bauform weiter eingeschränkt sein.

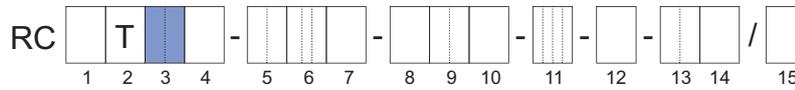
Q_{nom} – Nenndurchfluss

Q_{max} – Maximaler Massedurchfluss

Der Nenndurchfluss Q_{nom} ist definiert als der Massedurchfluss von Wasser (Temperatur: 20 °C) bei 1 bar Druckabfall entlang des Messsystems.

3.3 Massedurchfluss

Der Rotamass Intense steht in folgenden Baugrößen zur Verfügung, die über den Typschlüssel [▶ 82] bestimmt werden.



Massedurchfluss von Flüssigkeiten

Baugröße	Typische Anschlussgröße	Q _{nom} in t/h (lb/min)	Q _{max} in t/h (lb/min)	Typschlüssel Position 3
Intense 34	1/2"	3 (110)	5 (180)	34
Intense 36	1"	10 (370)	17 (620)	36
Intense 38	2"	32 (1200)	50 (1800)	38

Massedurchfluss von Gasen

Bei Verwendung des Rotamass zur Durchflussmessung von Gasen ist der Massedurchfluss in der Regel durch den auftretenden Druckabfall und die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit limitiert. Da diese Angaben stark anwendungsabhängig sind, wenden Sie sich bitte an die lokale Yokogawa Vertriebsorganisation.

3.4 Volumendurchfluss

Volumendurchfluss von Flüssigkeiten (Wasser bei 20 °C)

Baugröße	Volumendurchfluss (bei 1 bar Druckabfall) in m³/h (barrel/h)	Maximaler Volumendurchfluss in m³/h (barrel/h)
Intense 34	3 (25)	5 (42)
Intense 36	10 (84)	17 (140)
Intense 38	32 (270)	50 (420)

Volumendurchfluss von Gasen

Bei Verwendung des Rotamass zur Durchflussmessung von Gasen ist der Durchfluss in der Regel durch den auftretenden Druckabfall und die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit limitiert. Da diese Angaben stark anwendungsabhängig sind, wenden Sie sich bitte an die lokale Yokogawa Vertriebsorganisation.

3.5 Druckabfall

Der Druckabfall entlang des Messsystems ist stark anwendungsabhängig. Der Druckabfall von 1 bar beim Nenndurchfluss Q_{nom} gilt für Wasser und dient als Richtwert.

3.6 Dichte

Baugröße	Dichtemessbereich
Intense 34	0 – 5 kg/l (0 – 310 lb/ft³)
Intense 36	
Intense 38	

Die Dichte eines Gases wird in der Regel aus seiner Referenzdichte, der Prozesstemperatur und dem Prozessdruck berechnet und nicht direkt gemessen.

3.7 Temperatur

Der Prozesstemperatur-Messbereich ist beschränkt durch:

- Art der Ausführung (kompakt oder getrennt)
- Größe und Form der Prozessanschlüsse
- Ex-Zulassungen

Maximaler Messbereich: -70 – 150 °C (-94 – 302 °F)

4 Messgenauigkeit

Die maximalen Messabweichungen sind in diesem Kapitel als absolute Werte angegeben.



Alle Daten zur Messgenauigkeit werden in \pm -Werten angegeben.

4.1 Beschreibung

Erreichbare Messgenauigkeiten für Flüssigkeiten

Oberhalb eines Durchflusses von Q_{flat} gilt der spezifizierte Wert D_{flat} für die Messgenauigkeit des Massedurchflusses. Ist der Durchfluss niedriger als Q_{flat} , müssen andere Einflüsse berücksichtigt werden.

Die folgenden Werte werden im Auslieferungszustand unter Kalibrierbedingungen erreicht, siehe *Kalibrierbedingungen* [▶ 23]. Abhängig von der gewählten Produktvariante ist die Spezifikation gegebenenfalls schlechter, siehe *Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte* [▶ 84].

Messgröße		Messgenauigkeit für Messumformer	
		Essential	Ultimate
Massedurchfluss ¹⁾	Messgenauigkeit ²⁾ D_{flat}	0,15 % vom Messwert	0,1 % vom Messwert
	Wiederholbarkeit	0,08 % vom Messwert	0,05 % vom Messwert
Volumendurchfluss (Wasser) ¹⁾	Messgenauigkeit ²⁾ D_v	0,43 % vom Messwert	0,12 % vom Messwert
	Wiederholbarkeit	0,22 % vom Messwert	0,06 % vom Messwert
Dichte	Messgenauigkeit ²⁾	4 g/l (0,25 lb/ft ³)	0,5 g/l (0,03 lb/ft ³)
	Wiederholbarkeit	2 g/l (0,13 lb/ft ³)	0,3 g/l (0,02 lb/ft ³)
Temperatur	Messgenauigkeit ²⁾	0,5 °C (0,9 °F)	0,5 °C (0,9 °F)

¹⁾ Basierend auf den Messwerten des Impulsausgangs. Dies bedeutet, dass die Durchfluss-Messgenauigkeit und Wiederholbarkeit die kombinierten Messunsicherheiten einschließlich Messaufnehmer, Elektronik und Impulsausgangsschnittstelle berücksichtigt.

²⁾ Beste Messgenauigkeit pro Messumformertyp.

Das Messaufnehmerkabel hat möglicherweise Einfluss auf die Messgenauigkeit. Die spezifizierten Werte gelten für Messaufnehmerkabel mit Längen ≤ 30 m (98,4 ft).

Erreichbare Messgenauigkeiten für Gase

Messgröße		Messgenauigkeit für Messumformer	
		Essential	Ultimate
Massedurchfluss/Norm-Volumendurchfluss ¹⁾	Messgenauigkeit ²⁾ D_{flat}	0,75 % vom Messwert	0,5 % vom Messwert
	Wiederholbarkeit	0,6 % vom Messwert	0,4 % vom Messwert
Temperatur	Messgenauigkeit ²⁾	0,5 °C (0,9 °F)	0,5 °C (0,9 °F)

¹⁾ Basierend auf den Messwerten des Impulsausgangs. Dies bedeutet, dass die Durchfluss-Messgenauigkeit und Wiederholbarkeit die kombinierten Messunsicherheiten einschließlich Messaufnehmer, Elektronik und Impulsausgangsschnittstelle berücksichtigt.

²⁾ Beste Messgenauigkeit Massedurchfluss pro Messumformertyp.

Aufgrund geringer Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit von Gasen ist bei Temperatursprüngen des Messstoffs mit einer Verzögerung in der Temperaturanzeige zu rechnen.

Das Messaufnehmerkabel hat möglicherweise Einfluss auf die Messgenauigkeit. Die spezifizierten Werte gelten für Messaufnehmerkabel mit Längen ≤ 30 m (98,4 ft).

4.2 Nullpunktstabilität Massedurchfluss

Findet kein Durchfluss statt, wird der maximal gemessene Durchfluss als *Nullpunktstabilität* bezeichnet. Die Nullpunktwerte werden in der Tabelle unten angezeigt.

Baugröße	Nullpunktstabilität Z in kg/h (lb/h)
Intense 34	0,15 (0,33)
Intense 36	0,5 (1,1)
Intense 38	1,6 (3,5)

4.3 Messgenauigkeit Massedurchfluss

Oberhalb eines Massedurchflusses Q_{flat} ist die maximale Messabweichung konstant und wird als D_{flat} bezeichnet. Sie hängt von der Produktvariante ab und kann den Tabellen im Kapitel *Messgenauigkeit von Massedurchfluss und Dichte nach Typschlüssel* [21] entnommen werden.

Verwenden Sie die folgenden Formeln, um die maximale Messabweichung D zu berechnen:

$$Q_m \geq Q_{flat} \rightarrow D = D_{flat}$$

$$Q_m < Q_{flat} \rightarrow D = \frac{a \times 100 \%}{Q_m} + b$$

D Maximale Messabweichung in %
 D_{flat} Maximale Messabweichung für große Durchflüsse in %
 a, b Konstante

Q_m Massedurchfluss in kg/h
 Q_{flat} Massedurchflusswert, oberhalb dessen D_{flat} gilt, in kg/h

Baugröße	Typschlüssel Position 9	D_{flat} in %	Q_{flat} in kg/h	a in kg/h	b in %
Intense 34	E7	0,2	150	0,38	-0,05
	D7	0,15	200	0,21	0,043
	C2, C3	0,1	300	0,17	0,044
	70	0,75	150	0,25	0,583
	50	0,5	300	0,17	0,444
Intense 36	E7	0,2	500	1,3	-0,05
	D7	0,15	667	0,71	0,043
	C2, C3	0,1	1000	0,56	0,044
	70	0,75	500	0,83	0,583
	50	0,5	1000	0,56	0,444
Intense 38	E7	0,2	1600	4	-0,05
	D7	0,15	2130	2,3	0,043
	C2, C3	0,1	3200	1,8	0,044
	70	0,75	1600	2,7	0,583
	50	0,5	3200	1,8	0,444

4.3.1 Berechnungsbeispiel für Flüssigkeiten

Messgenauigkeit am Beispiel von Wasser bei 20 °C

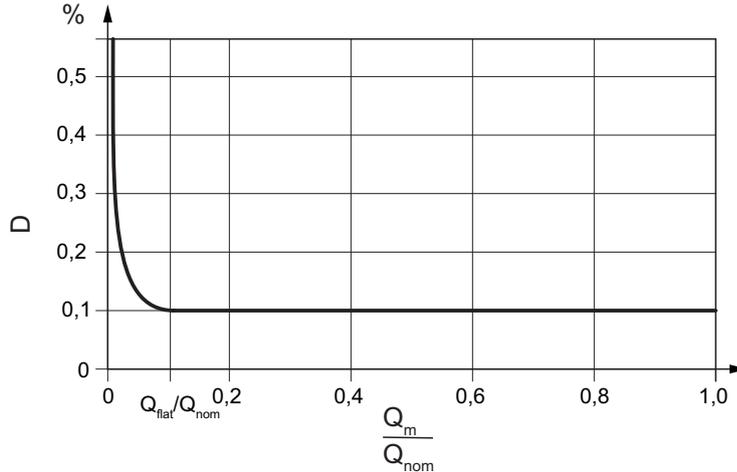


Abb. 10: Schematische Abhängigkeit der maximalen Messabweichung vom Massedurchfluss

D Maximale Messabweichung in % Q_m Massedurchfluss in kg/h
 Q_{nom} Nenndurchfluss in kg/h Q_{flat} Massedurchfluss oberhalb dessen D_{flat} gilt, in kg/h

Messbereichsverhältnis $Q_m:Q_{nom}$	Maximale Messabweichung D	Druckabfall Wasser
1:100	0,6 %	≈ 0 mbar (0 psi)
01:40	0,3 %	0,7 mbar (0,01 psi)
01:10	0,1 %	10 mbar (0,15 psi)
1:2	0,1 %	250 mbar (3,62 psi)
1:1	0,1 %	1000 mbar (14,50 psi)

Beispiel

RC U T 34 H - 25 BA6 0 - 0 C3 B - NN00 - 2 - JC 1 /

Messtoff: Flüssigkeit
 Maximale Messabweichung D_{flat} : 0,1 %
 Q_{flat} : 300 kg/h
 Konstante a : 0,17 kg/h
 Konstante b : 0,044 %
 Messwert Massedurchfluss Q_m : 75 kg/h

Berechnung Durchflussbedingung:

Prüfen ob $Q_m \geq Q_{flat}$:

$Q = 75 \text{ kg/h} < Q_{flat} = 300 \text{ kg/h}$

Daraus folgt die Berechnung der Messabweichung nach der Formel:

$$D = \frac{a \times 100 \%}{Q_m} + b$$

Berechnung Messabweichung:

$D = 0,17 \text{ kg/h} \times 100 \% / 75 \text{ kg/h} + 0,044 \%$

$D = 0,27 \%$

4.3.2 Berechnungsbeispiel für Gase

Die maximale Messabweichung bei Gasen hängt von der gewählten Produktvariante ab, siehe auch *Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte* [▶ 84].

Beispiel

RC

U	T	34	H
1	2	3	4

 -

25	BA6	60
5	6	7

 -

0	50	B
8	9	10

 - NN00 -

2
12

 -

JC	1
13	14

 /

15

Messstoff:	Gas
Maximale Messabweichung D_{flat} :	0,5 %
Q_{flat} :	300 kg/h
Konstante a :	0,17 kg/h
Konstante b :	0,444 %
Messwert Massedurchfluss Q_m :	30 kg/h

Berechnung der Durchflussbedingung:

Prüfen ob $Q_m \geq Q_{\text{flat}}$:

$$Q_m = 30 \text{ kg/h} < Q_{\text{flat}} = 300 \text{ kg/h}$$

Daraus folgt die Berechnung der Messabweichung nach der Formel:

$$D = \frac{a \times 100 \%}{Q_m} + b$$

Berechnung Messabweichung:

$$D = 0,17 \text{ kg/h} \times 100 \% / 30 \text{ kg/h} + 0,444 \%$$

$$D = 1,01 \%$$

4.4 Messgenauigkeit Dichte

4.4.1 Für Flüssigkeiten

Baugröße	Messumformer	Maximale Dichteabweichung ¹⁾ in g/l (lb/ft ³)
Intense 34	Essential	Bis zu 4 (0,25)
Intense 36		
Intense 38		
Intense 34	Ultimate	Bis zu 0,5 (0,03)
Intense 36		
Intense 38		

¹⁾ Abweichungen je nach Produktvariante (Baugröße, Kalibrierart) möglich

Die maximale Messabweichung hängt von der gewählten Produktvariante ab, siehe auch Kapitel *Messgenauigkeit von Massedurchfluss und Dichte nach Typschlüssel* [▶ 21].

4.4.2 Für Gase

In den meisten Applikationen wird die Dichte unter Normbedingungen im Messumformer eingegeben und damit der Norm-Volumendurchfluss aus dem Massedurchfluss berechnet.

Wenn der Gasdruck bekannt ist, kann die Dichte des Gases vom Messumformer, nach Eingabe einer Referenzdichte, auch aus der Temperatur und dem Druck berechnet werden (unter Annahme eines idealen Gases).

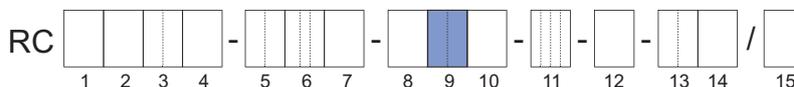
Alternativ gibt es die Möglichkeit, die Dichte von Gasen zu messen. Hierfür muss der untere Dichtegrenzwert im Messumformer angepasst werden.

Für die meisten Anwendungen ist die Messgenauigkeit der direkten Gasdichtemessung unzureichend.

4.5 Messgenauigkeit von Massedurchfluss und Dichte nach Typschlüssel

Die Messgenauigkeit sowohl für die Durchfluss- wie auch für die Dichtemessung wird über Typschlüssel Position 9 gewählt. Hierbei wird zwischen Geräten zur Messung von Flüssigkeiten und Geräten zur Messung von Gasen unterschieden. Für Geräte zur Messung von Gasen ist keine Messgenauigkeit für die Dichtemessung spezifiziert.

4.5.1 Für Flüssigkeiten



Essential

Typschlüssel Position 9	Maximale Dichte- abweichung ¹⁾ in g/l	Gültiger Messbereich Mess- genauigkeit in kg/l	Maximale Messabweichung D_{flat} für Massedurchfluss in %		
			Intense 34	Intense 36	Intense 38
E7	4	0,3 – 5	0,2	0,2	0,2
D7	4	0,3 – 5	0,15	0,15	0,15

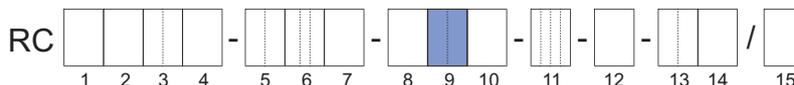
¹⁾ Spezifizierte maximale Messabweichung wird im gültigen Dichtemessbereich erzielt.

Ultimate

Typschlüssel Position 9	Maximale Dichte- abweichung ¹⁾ in g/l	Gültiger Messbereich Mess- genauigkeit in kg/l	Maximale Messabweichung D_{flat} für Massedurchfluss in %		
			Intense 34	Intense 36	Intense 38
C3	1	0,3 – 5	0,1	0,1	0,1
C2	0,5	0,3 – 2,5	0,1	0,1	0,1

¹⁾ Spezifizierte maximale Messabweichung wird im gültigen Dichtemessbereich erzielt.

4.5.2 Für Gase



Essential

Maximale Messabweichung D_{flat} Massedurchfluss in %	Typschlüssel Position 9
0,75	70

Ultimate

Maximale Messabweichung D_{flat} Massedurchfluss in %	Typschlüssel Position 9
0,5	50

4.6 Messgenauigkeit Volumendurchfluss

4.6.1 Für Flüssigkeiten

Die Messgenauigkeit des Volumendurchflusses von Flüssigkeiten kann mit folgender Formel errechnet werden:

$$D_V = \sqrt{D^2 + \left(\frac{\Delta\rho}{\rho} \times 100\%\right)^2}$$

- D_V Maximale Messabweichung Volumendurchfluss in %
- $\Delta\rho$ Maximale Messabweichung Dichte in kg/l
- D Maximale Messabweichung Massedurchfluss in %
- ρ Dichte in kg/l

4.6.2 Für Gase

Die maximale Messabweichung des Norm-Volumendurchflusses von Gasen mit fester Zusammensetzung entspricht der maximalen Messabweichung D des Massedurchflusses.

$$D_V = D$$



Für die Ermittlung des Norm-Volumendurchflusses von Gasen muss eine Referenzdichte in den Messumformer eingegeben werden. Die angegebene Messgenauigkeit wird nur für unveränderliche Gaszusammensetzungen erreicht. Ändert sich die Gaszusammensetzung, sind größere Abweichungen möglich.

4.7 Messgenauigkeit Temperatur

Für Rotamass Intense sind unterschiedliche Prozesstemperaturbereiche spezifiziert:

- Kompaktausführung: -50 – 150 °C (-58 – 302 °F)
- Getrennte Ausführung: -70 – 150 °C (-94 – 302 °F)

Die Messgenauigkeit der Temperatur hängt vom gewählten Temperaturbereich des Messaufnehmers ab (siehe *Prozesstemperaturbereich* [28]) und lässt sich wie folgt berechnen:

Formel für Temperaturspezifikation Standard

$$\Delta T = 0,5 \text{ °C} + 0,005 \times |T_{pro} - 20 \text{ °C}|$$

- ΔT Maximale Temperaturabweichung
- T_{pro} Prozesstemperatur in °C

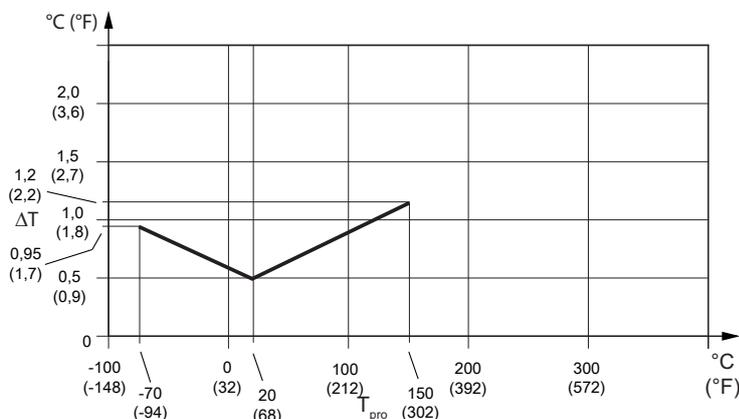


Abb. 11: Darstellung Temperatur-Messgenauigkeit

Beispiel

RC

U	T	34	H
1	2	3	4

 -

25	BA6	0
5	6	7

 -

0	C3	B
8	9	10

 -

NN00
11

 -

2
12

 -

JC	1
13	14

 /

15

Der Typschlüssel im Beispiel spezifiziert den Standard-Temperaturbereich.

Prozesstemperatur T_{pro} : 50 °C

Berechnung Messabweichung:

$$\Delta T = 0,5 \text{ °C} + 0,005 \times |50 \text{ °C} - 20 \text{ °C}|$$

$$\Delta T = 0,65 \text{ °C}$$

4.8 Wiederholbarkeit**Für Flüssigkeiten**

Die spezifizierte Wiederholbarkeit der Messungen von Massedurchfluss, Dichte und Temperatur unter Verwendung der voreingestellten Dämpfungszeiten für diese Messwerte entspricht der Hälfte der jeweiligen maximalen Messabweichung.

$$R = \frac{D}{2}$$

R Wiederholbarkeit

D Maximale Messabweichung

Für Gase

Für den Masse- und Norm-Volumendurchfluss von Gasen gilt abweichend hiervon:

$$R = \frac{D}{1,25}$$

4.9 Kalibrierbedingungen**4.9.1 Massedurchflusskalibrierung und Dichteabgleich**

Alle Rotamass werden nach dem Stand der Technik bei Rota Yokogawa kalibriert. Es besteht die Möglichkeit, die Kalibrierung nach einem Verfahren, welches vom DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert ist, durchführen zu lassen (Geräteoption K5, siehe *Zertifikate* [▶ 92]).

Jedem Rotamass liegt ein Standard-Kalibrierzertifikat bei.

Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen. Die genauen Werte sind im Standard-Kalibrierzertifikat angegeben.

	Referenzbedingungen
Messstoff	Wasser
Dichte	0,9 – 1,1 kg/l (56 – 69 lb/ft ³)
Messstofftemperatur	10 – 35 °C (50 – 95 °F) Durchschnittstemperatur: 22,5 °C (72,5 °F)
Umgebungstemperatur	10 – 35 °C (50 – 95 °F)
Prozessdruck (absolut)	1 – 2 bar (15 – 29 psi)

Die spezifizierte Messgenauigkeit wird unter den angegebenen Kalibrierbedingungen im Auslieferungszustand erreicht.

4.9.2 Dichtekalibrierung

Für eine Messabweichung von max. 0,5 g/l (0,03 lb/ft³) (Typschlüssel Position 9 _2) wird eine Dichtekalibrierung durchgeführt.

Die Dichtekalibrierung umfasst:

- Bestimmung von Kalibrierkonstanten für Messstoffdichten von 0,7 kg/l (44 lb/ft³), 1 kg/l (62 lb/ft³) und 1,65 kg/l (103 lb/ft³) bei 20 °C (68 °F) Messstofftemperatur
- Bestimmung der Temperaturkompensationskoeffizienten bei 20 – 80 °C (68 – 176 °F)
- Überprüfung der Ergebnisse für Messstoffdichten von 0,7 kg/l (44 lb/ft³), 1 kg/l (62 lb/ft³) und 1,65 kg/l (103 lb/ft³) bei 20 °C (68 °F) Messstofftemperatur
- Spezieller Aufbau der Messsysteme:
 - Besondere Isolierung der Temperaturfühler
 - Voralterung für Langzeitstabilität
- Erstellung eines Dichtekalibrierzertifikates

4.10 Prozessdruckeinfluss

Der Prozessdruckeinfluss wird definiert als Abweichung der Durchfluss- und Dichtemessung aufgrund einer Prozessdruck-Veränderung weg vom Kalibrierdruck. Dieser Einfluss lässt sich über den dynamischen Druckeingang oder einen fest eingegebenen Prozessdruck-Wert korrigieren.

Tab. 1: Prozessdruckeffekt, messstoffberührte Teile aus Edelstahl 1.4404/ 316L und Ni-Legierung C-22/ 2.4602

Baugröße	Material	Messabweichung Durchfluss		Messabweichung Dichte	
		% des Werts pro bar	% des Werts pro psi	in g/l pro bar	in g/l pro psi
Intense 34	1.4404/316L	-0,0005	-0,00003	-0,066	-0,0046
	C-22/2.4602	-0,0005	-0,00003	-0,076	-0,0052
Intense 36	1.4404/316L	-0,0024	-0,00017	-0,193	-0,0133
	C-22/2.4602	-0,0023	-0,00016	-0,192	-0,0132
Intense 38	1.4404/316L	-0,0034	-0,00023	-0,378	-0,0261
	C-22/2.4602	-0,0035	-0,00024	-0,381	-0,0263

4.11 Prozesstemperatureinfluss

Der Prozesstemperatureinfluss wird definiert als Abweichung der Durchfluss- und Dichtemessung aufgrund einer Prozesstemperatur-Veränderung weg von der Kalibriertemperatur. Für die Temperaturbereiche siehe *Prozesstemperaturbereich* [▶ 28].

Temperatureinfluss auf den Nullpunkt

Der Temperatureinfluss auf den Nullpunkt des Massedurchflusses lässt sich korrigieren, indem ein Nullsetzvorgang (Auto Zero) bei Prozesstemperatur durchgeführt wird.

Temperatureinfluss auf den Massedurchfluss

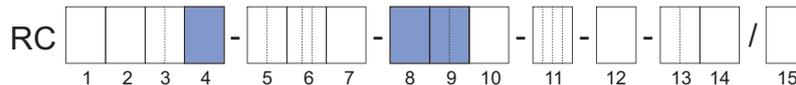
Die Prozesstemperatur wird gemessen und der Temperatureinfluss wird kompensiert. Jedoch bleibt aufgrund von Unsicherheiten in den Kompensationskoeffizienten und bei der Temperaturmessung eine gewisse Unsicherheit dieser Kompensation bestehen. Der typische Restfehler des Temperatureinflusses auf den Massedurchfluss bei Rotamass Total Insight beträgt:

Tab. 2: Alle Modelle

Temperaturbereich	Unsicherheit Durchfluss
Standard	±0,0011 % des Werts / °C (±0,0006 % des Werts / °F)

Die für die Berechnung der Unsicherheit verwendete Temperatur ist die Differenz zwischen der Prozesstemperatur und der Temperatur unter Kalibrierbedingungen. Für Temperaturbereiche siehe *Messstofftemperaturbereich* [▶ 28].

Temperatureinfluss auf die Dichtemessung (Flüssigkeiten)



Prozesstemperatureinfluss:

Formel für metrische Werte

$$D'_\rho = \pm k \times \text{abs}(T_{\text{pro}} - 20 \text{ °C})$$

Formel für angloamerikanische Werte

$$D'_\rho = \pm k \times \text{abs}(T_{\text{pro}} - 68 \text{ °F})$$

- D'_ρ Zusätzliche Dichteabweichung durch Messstofftemperatureinfluss in g/l (lb/ft³)
- T_{pro} Prozesstemperatur in °C (°F)
- k Konstante für Temperatureinfluss auf die Dichtemessung in g/l × 1/°C (lb/ft³ × 1/°F)

Tab. 3: Konstanten für die jeweilige Baugröße und Typschlüsselposition (siehe auch *Prozesstemperaturbereich* [▶ 28] and *Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte* [▶ 84])

Baugröße	Typschlüssel Position 4	Typschlüssel Position 8	Typschlüssel Position 9	k in g/l × 1/°C (lb/ft ³ × 1/°F)	
Intense 34	S	0	C3, D7, E7	0,150 (0,0052)	
	H			0,170 (0,0059)	
	S		C2	0,068 (0,0024)	
	H			0,027 (0,0009)	
Intense 36	S		C3, D7, E7	C3, D7, E7	0,110 (0,0038)
	H				0,090 (0,0031)
	S		C2	C2	0,034 (0,0012)
	H				0,019 (0,0007)
Intense 38	S	C3, D7, E7	C3, D7, E7	0,070 (0,0024)	
	H			0,060 (0,0021)	
	S	C2	C2	0,028 (0,0010)	
	H			0,018 (0,0006)	

5 Betriebsbedingungen

5.1 Einbauort und Einbaulage

Rotamass Coriolis-Durchflussmesser können waagrecht, senkrecht und in Schräglage montiert werden. Die Messrohre sollten während der Durchflussmessung vollständig mit dem Messstoff gefüllt sein, da Luftansammlungen oder die Bildung von Gasblasen im Messrohr zu Messfehlern führen können. Ein- und Auslaufstrecken sind gewöhnlich nicht nötig.

Folgende Einbauorte und Lagen vermeiden:

- Messrohre als höchsten Punkt in einem Rohrleitungssystem bei Flüssigkeitsmessungen
- Messrohre als tiefsten Punkt in einem Rohrleitungssystem bei Gasmessungen
- Unmittelbar vor einem freien Rohrauslauf in einer Falleitung
- Seitenlagen

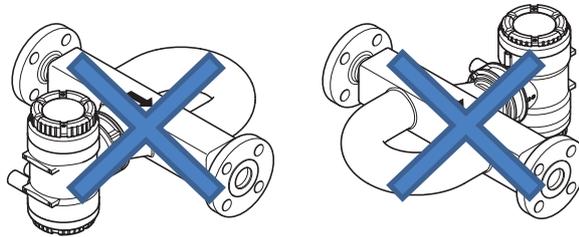
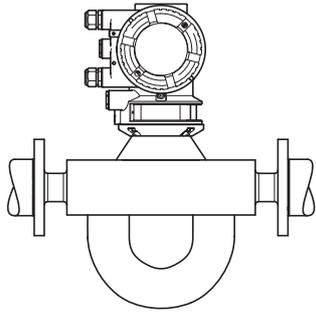
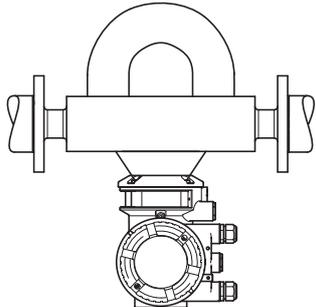
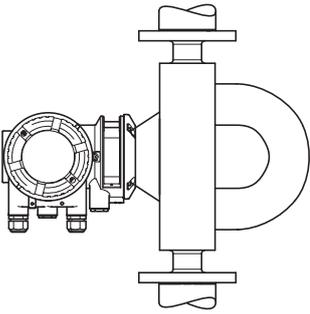


Abb. 12: Zu vermeidende Montageposition: Durchflussmesser in Seitenlage

5.1.1 Einbaulage Messaufnehmer

Messaufnehmer-
Einbaulage in
Abhängigkeit vom
Messstoff

Einbaulage	Messstoff	Beschreibung
Horizontal, Messrohre unten 	Flüssigkeit	Die Messrohre sind nach unten ausgerichtet. Die Ansammlung von Gasblasen wird vermieden.
Horizontal, Messrohre oben 	Gas	Die Messrohre sind nach oben ausgerichtet. Die Ansammlung von Flüssigkeit, z. B. Kondensat, wird vermieden.

Einbaulage	Messstoff	Beschreibung
Vertikal, Strömungsrichtung nach oben (empfohlen) 	Flüssigkeit/Gas	Der Messaufnehmer wird an einer Rohrleitung mit nach oben gerichteter Strömungsrichtung eingebaut. Die Ansammlung von Gasblasen oder Feststoffen wird vermieden. In dieser Lage ist eine vollständige Selbstentleerung der Messrohre möglich.

5.2 Montagehinweise

Folgende Einbauhinweise sind zu beachten:

1. Durchflussmesser vor direkter Sonneneinstrahlung schützen, um die maximal zulässige Temperatur des Messumformers nicht zu überschreiten.
2. Wenn zwei gleiche Messaufnehmer direkt hintereinander redundant installiert werden sollen, eine Sonderausführung verwenden und die zuständige Yokogawa Vertriebsorganisation kontaktieren.
3. Einbauorte vermeiden, an denen Kavitation auftritt, z. B. direkt hinter einem Regelventil.
4. Die Installation direkt hinter Kreisel- und Zahnradpumpen vermeiden, um Störungen durch Druckschwankungen auf der Resonanzfrequenz der Rotamass-Messrohre zu verhindern.
5. Bei getrennter Montage: Bei der Montage des Messaufnehmerkabels zwischen Messaufnehmer und Messumformer muss die Kabeltemperatur über -10 °C (14 °F) liegen, um eine Beschädigung des Kabels durch Montagespannungen zu vermeiden.

5.3 Prozessbedingungen



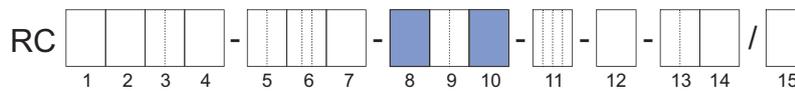
Die in diesem Kapitel angegebenen Druck- und Temperaturwerte stellen die Bemessungswerte für die Geräte dar. Abhängig von den geltenden Vorschriften, sind bei einzelnen Anwendungen (z. B. Marineanwendungen mit Option MC_) möglicherweise weitere Einschränkungen zu beachten. Einzelheiten finden Sie unter *Marine-Baumusterzulassung* [▶ 97].

5.3.1 Prozesstemperaturbereich



Die zulässigen Bereiche für Prozess- und Umgebungstemperaturen in Ex-Bereichen sind abhängig von den durch die Anwendungen festgelegten Klassifizierungen, siehe *Temperaturspezifikation in Ex-Bereichen* [▶ 34].

Für Rotamass Intense sind folgende Prozesstemperaturbereiche erhältlich:



Temperaturbereich	Typschlüssel Position 8	Prozesstemperatur in °C (°F)	Art der Ausführung	Typschlüssel Position 10
Standard	0	-50 – 150 (-58 – 302)	Kompaktausführung	0, 2
		-70 – 150 (-94 – 302)	Getrennte Ausführung	A, B, E, F, J, K

5.3.2 Dichte

Baugröße	Dichtemessbereich
Intense 34	0 – 5 kg/l (0 – 310 lb/ft³)
Intense 36	
Intense 38	

Die Dichte eines Gases wird in der Regel aus seiner Referenzdichte, der Prozesstemperatur und dem Prozessdruck berechnet und nicht direkt gemessen.

5.3.3 Druck

Der maximal zulässige Prozessdruck ist abhängig vom gewählten Prozessanschluss und dessen Oberflächentemperatur.

Die angegebenen Prozessanschlusstemperatur- und Prozessdruckbereiche werden ohne Korrosions- und Erosionseinflüsse berechnet und freigegeben.

Die nachfolgenden Diagramme zeigen den Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozessanschlusstemperatur sowie des verwendeten Prozessanschlusses (Prozessanschlussform und -größe).

**ASME Class 900
passend zu
Prozessanschluss
ASME B16.5**

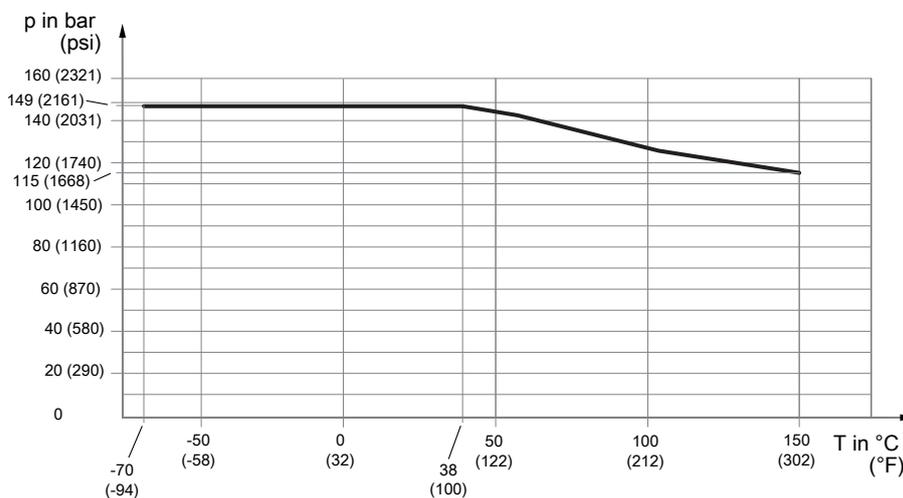


Abb. 13: Zulässiger Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozessanschlusstemperatur

**ASME Class 1500
passend zu Prozess-
anschluss
ASME B16.5
Intense 34**

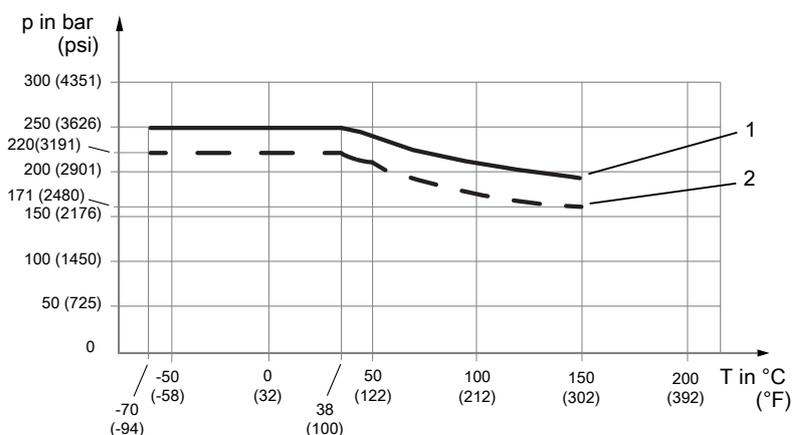


Abb. 14: Zulässiger Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozessanschlusstemperatur

- 1 Prozessanschluss passend zu ASME B16.5 Class 1500:
Intense mit Baugröße 34, Material messstoffberührte Teile S oder H (ohne ASME-Konformität);
Intense mit Baugröße 34, Material messstoffberührte Teile H und ASME-Konformität (Geräteoption P15)
- 2 Prozessanschluss passend zu ASME B16.5 Class 1500:
Intense mit Baugröße 34, Material messstoffberührte Teile S und ASME-Konformität (Geräteoption P15)

5.4 Umgebungsbedingungen

Rotamass Total Insight ist unter anspruchsvollen Umgebungsbedingungen einsetzbar.

Die folgenden Spezifikationen sind dabei zu berücksichtigen:

Die Umgebungstemperatur wird von der Umgebungsluft bestimmt

Die zulässige Umgebungs- und Lagertemperatur für Rotamass Total Insight ist abhängig von den folgenden Komponenten und deren Temperaturgrenzwerten:

- Messaufnehmer
- Messumformer
- Messaufnehmerkabel zwischen Messaufnehmer und Messumformer (für getrennte Ausführung)

Umgebungs- temperatur

Maximaler Umgebungstemperaturbereich ¹⁾		
Kompaktausführung:		-40 – 60 °C (-40 – 140 °F)
Getrennte Ausführung		
mit Standardkabel (Geräteoption L_...):	Messaufnehmer ²⁾ :	-50 – 80 °C (-58 – 176 °F)
	Messumformer:	-40 – 60 °C (-40 – 140 °F)
mit feuerhemmendem Kabel ³⁾ (Geräteoption Y_...):	Messaufnehmer ²⁾ :	-35 – 80 °C (-31 – 176 °F)
	Messumformer:	-35 – 60 °C (-31 – 140 °F)

¹⁾ Wird das Gerät im Freien betrieben, ist darauf zu achten, dass durch die Sonneneinstrahlung die Oberflächentemperatur des Messumformers nicht über die maximal zulässige Umgebungstemperatur hinaus ansteigt. Anzeige des Messumformers unter -20 °C (-4 °F) eingeschränkt ablesbar

²⁾ Leistungsreduzierung bei hoher Messstofftemperatur prüfen, siehe *Prozesstemperaturbereich* [▶ 28], *Prozessbedingungen* [▶ 28] and *Zulässige Umgebungstemperatur Messaufnehmer* [▶ 32]

³⁾ Niedrigere Temperaturspezifikation gilt nur für Festinstallationen

Lagerungs- temperatur

Maximaler Lagerungstemperaturbereich		
Kompaktausführung		-40 – 60 °C (-40 – 140 °F)
Getrennte Ausführung		
mit Standardkabel (Geräteoption L_...):	Messaufnehmer:	-50 – 80 °C (-58 – 176 °F)
	Messumformer:	-40 – 60 °C (-40 – 140 °F)
mit feuerhemmendem Kabel (Geräteoption Y_...):	Messaufnehmer:	-35 – 80 °C (-31 – 176 °F)
	Messumformer:	-35 – 60 °C (-31 – 140 °F)

Weitere Umgebungs- bedingungen

Bereiche und Spezifikationen	
Relative Luftfeuchtigkeit	0 – 95 %
IP-Schutzart	IP66/67 für Messumformer und Messaufnehmer bei Verwendung entsprechender Kabelverschraubungen
Zulässiger Verschmutzungsgrad der Umgebung nach: EN 61010-1	4 (im Betrieb)
Vibrationsfestigkeit nach: IEC 60068-2-6 (nicht mit Option T_...)	Messumformer: 10 – 500 Hz, 1g Messaufnehmer: 25 – 100 Hz, 4g

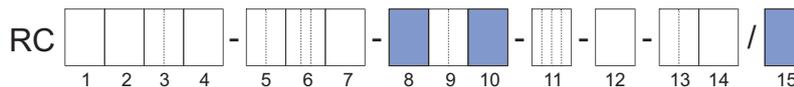
Bereiche und Spezifikationen	
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC/EN 61326-1, Tabelle 2 ▪ IEC/EN 61326-2-3 ▪ NAMUR NE 21 Empfehlung ▪ DNVGL-CG-0339, Kapitel 14 Dazu gehören <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stoßspannungsfestigkeit nach: <ul style="list-style-type: none"> – EN 61000-4-5 für Blitzschutz ▪ Emissionen nach: <ul style="list-style-type: none"> – IEC/EN 61000-3-2, Klasse A – IEC/EN 61000-3-3, Klasse A – NAMUR NE 21 Empfehlung – DNVGL-CG-0339, Kapitel 14 	Störfestigkeits-Bewertungskriterium: Die Ausgangssignalschwankung liegt innerhalb von ±1% der Ausgangsmessspanne.
Maximale Einsatzhöhe	2000 m (6600 ft) über Normalnull (NN)
Überspannungskategorie nach: IEC/EN 61010-1	II

5.4.1 Zulässige Umgebungstemperatur Messaufnehmer

Die Umgebungstemperatur wird der Umgebungsluft bestimmt. Wird das Gerät im Freien betrieben, ist darauf zu achten, dass durch die Sonneneinstrahlung die Oberflächentemperatur des Messumformers nicht über die maximal zulässige Umgebungstemperatur hinaus ansteigt.

Die zulässige Umgebungstemperatur ist von folgenden Produkteigenschaften abhängig:

- Prozesstemperatur, siehe *Prozesstemperaturbereich* [▶ 28]
- Art der Ausführung
 - Kompaktausführung
 - Getrennte Ausführung
- Messaufnehmerkabeltyp (Optionen L_... und Y_...)



Die zulässigen Kombinationen aus Prozess- und Umgebungstemperatur für den Messaufnehmer sind in den folgenden Diagrammen als graue Flächen dargestellt.



Die zulässigen Bereiche für Prozess- und Umgebungstemperaturen in Ex-Bereichen sind abhängig von den durch die Anwendungen festgelegten Klassifizierungen, siehe *Temperaturspezifikation in Ex-Bereichen* [▶ 34].

Temperaturspezifikation Bereich Standard, Kompaktausführung

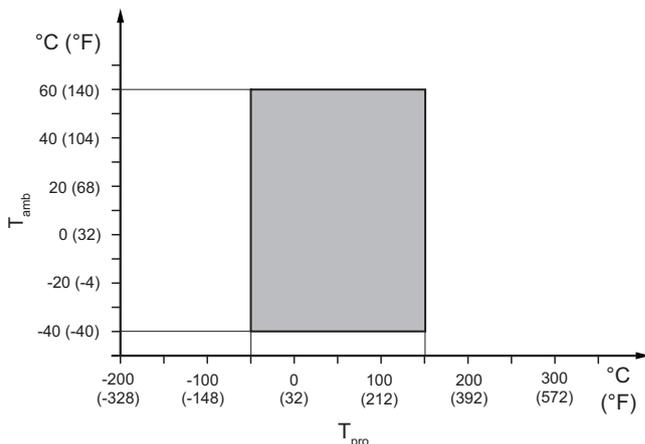


Abb. 16: Zulässige Prozess- und Umgebungstemperaturen, Kompaktausführung

T_{amb} Umgebungstemperatur

T_{pro} Prozesstemperatur

Temperaturspezifikation Bereich Standard, getrennte Ausführung

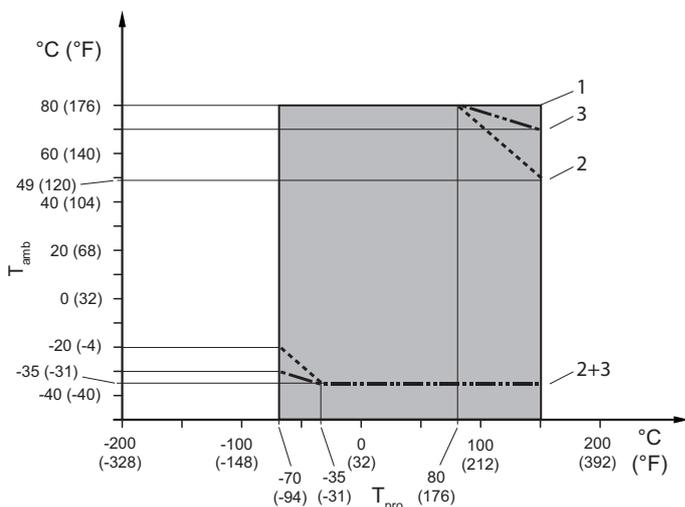


Abb. 17: Zulässige Prozess- und Umgebungstemperaturen, getrennte Ausführung

- 1 Standardkabel Option L_{...}
- 2 Einschränkung für feuerhemmendes Kabel Option Y_{...} für Standardanschlussgehäuse
- 3 Einschränkung für feuerhemmendes Kabel Option Y_{...} für Anschlussgehäuse auf Abstand

5.4.2 Temperaturspezifikation in Ex-Bereichen

Die Ermittlung der maximalen Umgebungs- und Prozesstemperaturen in Abhängigkeit von Explosionsgruppen und Temperaturklassen kann entweder über den Typschlüssel oder über den Typschlüssel zusammen mit dem Ex-Code erfolgen (siehe entsprechende Ex-Dokumentation).

Typschlüssel:

Pos. 2: T

Pos. 8: 0

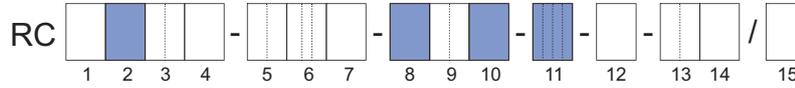
Pos. 10: 0, 2

Pos. 11: _F21, FF11

Ex-Code:

6.85.86.87.54.10

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



Tab. 4: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
T6	43 (109)	66 (150)
T5	58 (136)	82 (179)
T4	60 (140)	118 (244)
T3	60 (140)	150 (302)
T2	60 (140)	150 (302)
T1	60 (140)	150 (302)

Typschlüssel:

Pos. 2: T

Pos. 8: 0

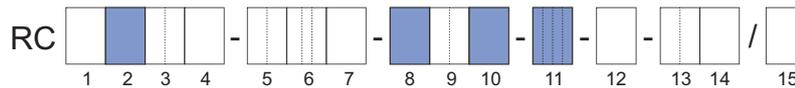
Pos. 10: 0, 2

Pos. 11: _F22, FF12

Ex-Code:

2.78.79.81.54.10

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



Tab. 5: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
T6	59 (138)	59 (138)
T5	60 (140)	75 (167)
T4	60 (140)	112 (233)
T3	60 (140)	150 (302)
T2	60 (140)	150 (302)
T1	60 (140)	150 (302)

Typschlüssel:

Pos. 2: T

Pos. 8: 0

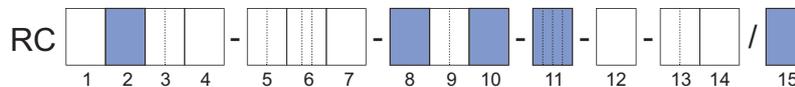
Pos. 10: A, E, J

Pos. 11: _F21, FF11

Ex-Code:

6.85.86.87.54.10

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



Tab. 6: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
	Geräteoption L_	Geräteoption Y_	
T6	41 (105)	41 (105)	66 (150)
T5	56 (132)	56 (132)	82 (179)
T4	80 (176)	62 (143)	118 (244)
T3	78 (172)	49 (120)	150 (302)
T2	78 (172)	49 (120)	150 (302)
T1	78 (172)	49 (120)	150 (302)

Option Y___ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF11

Typschlüssel:

Pos. 2: T

Pos. 8: 0

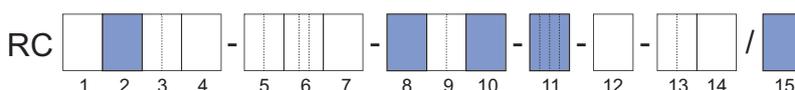
Pos. 10: A, E, J

Pos. 11: _F22, FF12

Ex-Code:

2.78.79.81.54.10

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



Tab. 7: Temperaturklassifizierung

Temperaturklasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
	Geräteoption L___	Geräteoption Y___	
T6	59 (138)	59 (138)	59 (138)
T5	75 (167)	75 (167)	75 (167)
T4	80 (176)	65 (149)	112 (233)
T3	78 (172)	49 (120)	150 (302)
T2	78 (172)	49 (120)	150 (302)
T1	78 (172)	49 (120)	150 (302)

Option Y___ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF12

Typschlüssel:

Pos. 2: T

Pos. 8: 0

Pos. 10: B, F, K

Pos. 11: _F21, FF11

Ex-Code:

6.85.86.87.54.10

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



Tab. 8: Temperaturklassifizierung

Temperaturklasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
	Geräteoption L___	Geräteoption Y___	
T6	47 (116)	47 (116)	66 (150)
T5	62 (143)	62 (143)	82 (179)
T4	80 (176)	74 (165)	118 (244)
T3	80 (176)	70 (158)	150 (302)
T2	80 (176)	70 (158)	150 (302)
T1	80 (176)	70 (158)	150 (302)

Option Y___ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF11

Typschlüssel:

Pos. 2: T

Pos. 8: 0

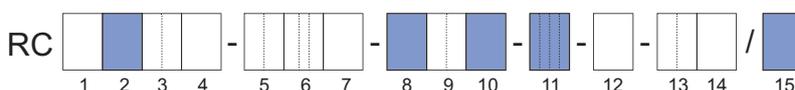
Pos. 10: B, F, K

Pos. 11: _F22, FF12

Ex-Code:

2.78.79.81.54.10

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



Tab. 9: Temperaturklassifizierung

Temperaturklasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
	Geräteoption L___	Geräteoption Y___	
T6	59 (138)	59 (138)	59 (138)
T5	75 (167)	75 (167)	75 (167)
T4	80 (176)	74 (165)	112 (233)
T3	80 (176)	70 (158)	150 (302)

Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
	Geräteoption L _{xxx}	Geräteoption Y _{xxx}	
T2	80 (176)	70 (158)	150 (302)
T1	80 (176)	70 (158)	150 (302)

Option Y_{xxx} nicht mit Typschlüsselposition 11: FF12

6 Mechanische Spezifikation

6.1 Bauform

Das Messsystem Rotamass Intense ist in zwei Varianten verfügbar:

- Kompaktausführung, Messaufnehmer und Messumformer sind fest verbunden
- Getrennte Ausführung
 - Standardanschlussgehäuse
 - Anschlussgehäuse auf Abstand

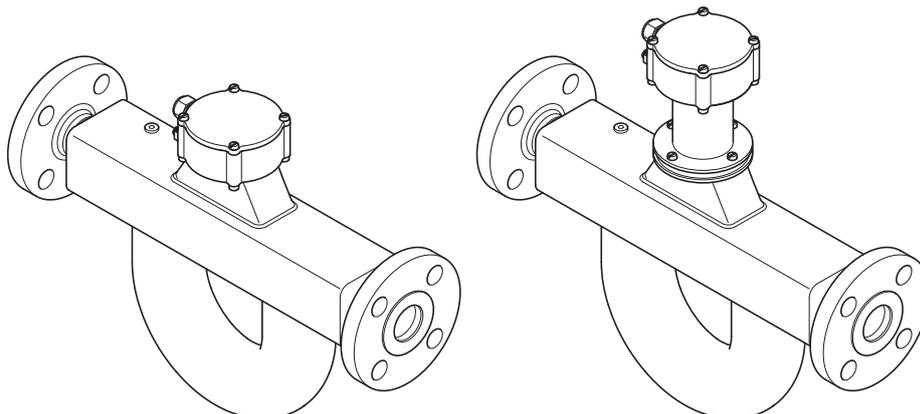
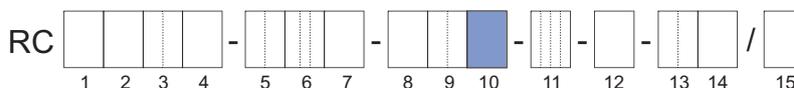


Abb. 18: Messaufnehmer getrennte Ausführung mit Standardanschlussgehäuse und mit Anschlussgehäuse auf Abstand



Art der Ausführung	Bauform	Prozesstemperaturbereich	Typschlüssel Position 10
Kompaktausführung	Direkte Verbindung	Standard	0, 2
Getrennte Ausführung	Standardanschlussgehäuse		A, E, J
	Anschlussgehäuse auf Abstand		B, F, K



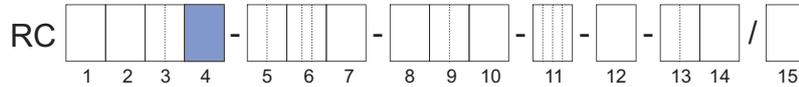
Die Bauform hat Auswirkungen auf die Temperaturspezifikation für Ex-zugelassene Rotamass, siehe Ex-Dokumentation (IM 01U10X_--00EN-R).

6.2 Material

6.2.1 Material messstoffberührte Teile

Die messstoffberührten Teile des Rotamass Intense sind in zwei Materialvarianten verfügbar.

Für korrosive Messstoffe empfiehlt es sich, die messstoffberührten Teile in einer korrosionsbeständigen Nickellegierung (Nickellegierung C-22/2.4602) zu wählen.

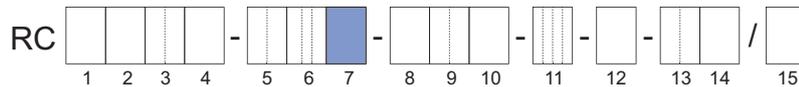


Material	Typschlüssel Position 4
Edelstahl 1.4404/316L	S
Nickellegierung C-22/2.4602	H

6.2.2 Nicht messstoffberührte Teile

Das Gehäusematerial von Messaufnehmer und Messumformer wird durch Typschlüssel Position 7 und Position 10 spezifiziert.

Gehäusematerial
Messaufnehmer

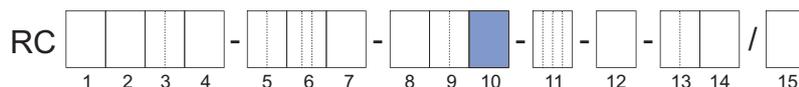


Gehäusematerial	Typschlüssel Position 7
Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	0
Edelstahl 1.4404/316L	1

Beschichtungs- und Befestigungsmaterial des Messumformergehäuses

Das Gehäuse des Messumformers ist mit verschiedenen Beschichtungen erhältlich:

- Standardbeschichtung
Polyesterurethan-Pulverbeschichtung
- Korrosionsschutzbeschichtung
Dreilagenschichtung mit hohem chemischen Widerstand (Polyurethan-Beschichtung mit zwei Schichten Epoxidbeschichtung)



Gehäusematerial	Beschichtung	Art der Ausführung	Typschlüssel Position 10	Material der Halterung
Aluminium Al-Si10Mg(Fe)	Standardbeschichtung	Kompaktausführung	0	–
		Getrennte Ausführung	A, B	Edelstahl 1.4301/304
	Korrosionsschutzbeschichtung	Kompaktausführung	2	–
		Getrennte Ausführung	E, F	Edelstahl 1.4301/304
Edelstahl CF8M	–	Getrennte Ausführung	J, K	Edelstahl 1.4404/316L
	–			

Siehe auch *Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer* [▶ 85].

Typenschild

Beim Edelstahl-Messumformer bestehen die Typenschilder aus Edelstahl 1.4404/316L. Die Typenschilder von Aluminium-Messumformern bestehen aus Folie.

Wenn das Gehäuse des Messaufnehmers aus Edelstahl 1.4404/316L (Typschlüssel Pos. 7, Wert 1) ist, bestehen die Typenschilder des Messaufnehmers ebenfalls aus Edelstahl 1.4404/316L. Bei anderen Gehäusematerialien der Messaufnehmer und im Standard-Prozesstemperaturbereich bestehen die Messaufnehmer-Typenschilder aus Folie. Bei anderen Temperaturbereichen bestehen die Typenschilder aus Edelstahl 1.4404/316L.

6.3 Prozessanschlüsse, Abmessungen und Gewichte des Messaufnehmers

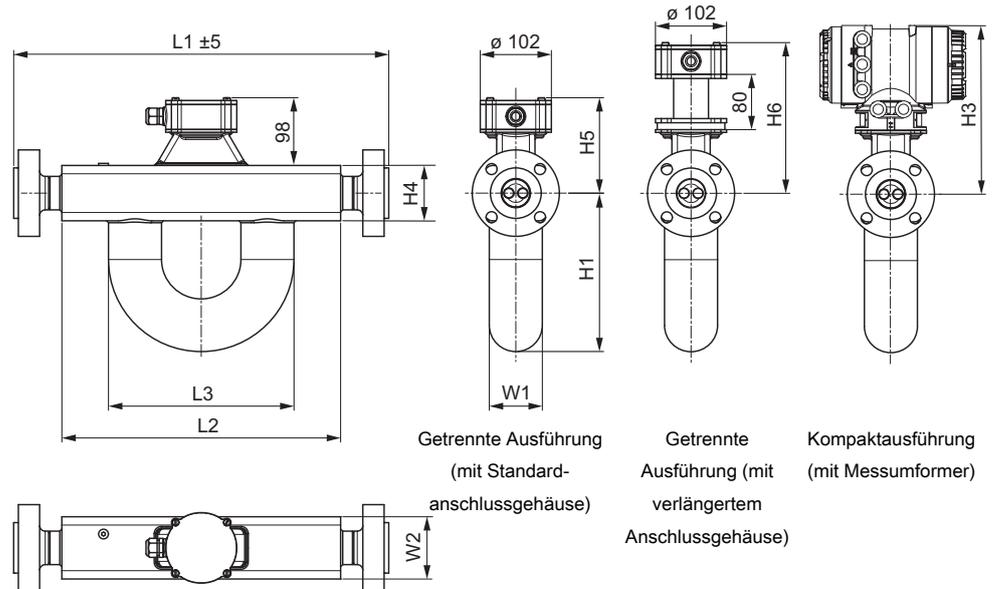


Abb. 19: Abmessungen in mm

Tab. 10: Abmessungen ohne Länge L1

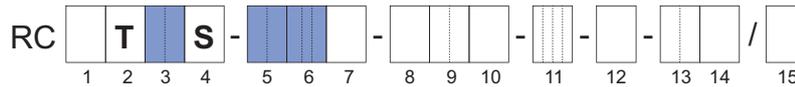
Baugröße	L2	L3	H1	H3	H4	H5	H6	W1	W2
	in mm (Zoll)								
Intense 34	272 (10,7)	212 (8,3)	177 (7)	279 (11)	80 (3,1)	138 (5,4)	218 (8,6)	60 (2,4)	80 (3,1)
Intense 36	400 (15,7)	266 (10,5)	230 (9,1)	279 (11)	80 (3,1)	138 (5,4)	218 (8,6)	76 (3)	90 (3,5)
Intense 38	490 (19,3)	267 (10,5)	268 (10,6)	289 (11,4)	100 (3,9)	148 (5,8)	228 (9)	89 (3,5)	110 (4,3)

Gesamtlänge L1 und Gewicht

Die Gesamtlänge des Messaufnehmers ist abhängig vom gewählten Prozessanschluss (Flanschart und -größe). In den nachfolgenden Tabellen sind die Gesamtlänge und das Gewicht in Abhängigkeit vom jeweiligen Prozessanschluss aufgeführt.

Die Gewichte in den Tabellen gelten für die getrennte Ausführung mit Standardanschlussgehäuse. Zusatzgewicht für die getrennte Ausführung mit Anschlussgehäuse auf Abstand: 1 kg (2,2 lb). Zusatzgewicht für die Kompaktausführung: 3,5 kg (7,7 lb).

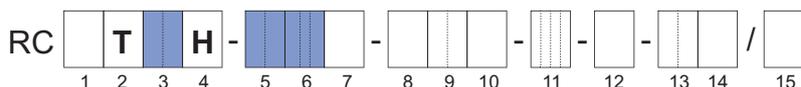
Prozessanschlüsse
passend zu
ASME B16.5



Tab. 11: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: ASME, messstoffberührte Teile: Edelstahl)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Position		Intense 34		Intense 36		Intense 38	
	5	6	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)
ASME 1½" Class 900, Dichtleiste (RF)	15	BA5	400 (15,7)	12,6 (28)	-	-	-	-
ASME ½" Class 900, Ringnut (RJ)		CA5	400 (15,7)	12,8 (28)	-	-	-	-
ASME 1½" Class 1500, Dichtleiste (RF)		BA6	400 (15,7)	12,6 (28)	-	-	-	-
ASME ½" Class 1500, Ringnut (RJ)		CA6	400 (15,7)	12,8 (28)	-	-	-	-
ASME 1" Class 900, Dichtleiste (RF)	25	BA5	450 (17,7)	16,4 (36)	540 (21,3)	20,2 (45)	-	-
ASME 1" Class 900, Ringnut (RJ)		CA5	450 (17,7)	16,6 (37)	540 (21,3)	20,4 (45)	-	-
ASME 1" Class 1500, Dichtleiste (RF)		BA6	450 (17,7)	16,4 (36)	-	-	-	-
ASME 1" Class 1500, Ringnut (RJ)		CA6	450 (17,7)	16,6 (37)	-	-	-	-
ASME 2" Class 900, Dichtleiste (RF)	50	BA5	-	-	660 (26)	35,2 (78)	720 (28,3)	43 (95)
ASME 2" Class 900, Ringnut (RJ)		CA5	-	-	660 (26)	35,6 (78)	720 (28,3)	43,4 (96)

Bedeutung von "-": nicht verfügbar

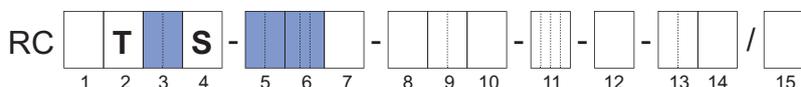


Tab. 12: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: ASME, messstoffberührter Teile: Ni-Legierung C-22/2.4602)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Position		Intense 34		Intense 36		Intense 38	
	5	6	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)
ASME 1" Class 900, Dichtleiste (RF)	25	BA5	400 (15,7)	16,2 (36)	-	-	-	-
ASME 1" Class 1500, Dichtleiste (RF)		BA6	400 (15,7)	16,2 (36)	-	-	-	-

Bedeutung von "-": nicht verfügbar

Prozessanschlüsse mit Innengewinde G

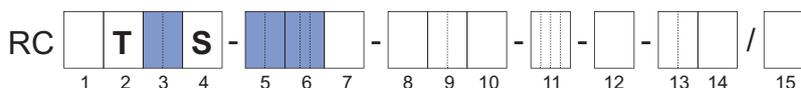


Tab. 13: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: Gewinde G, messstoffberührte Teile: Edelstahl)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Position		Intense 34		Intense 36		Intense 38	
	5	6	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)
G 3/8"	08	TG9	390 (15,4)	9,4 (21)	-	-	-	-
G 1/2"	15		390 (15,4)	9,4 (21)	-	-	-	-
G 3/4"	20		390 (15,4)	9,4 (21)	-	-	-	-

Bedeutung von "-": nicht verfügbar

Prozessanschlüsse mit Innengewinde NPT



Tab. 14: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: Gewinde NPT, messstoffberührte Teile: Edelstahl)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Position		Intense 34		Intense 36		Intense 38	
	5	6	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)
NPT 3/8"	08	TT9	390 (15,4)	9,4 (21)	-	-	-	-
NPT 1/2"	15		390 (15,4)	9,4 (21)	-	-	-	-
NPT 3/4"	20		390 (15,4)	9,4 (21)	-	-	-	-

Bedeutung von "-": nicht verfügbar

6.4 Abmessungen und Gewichte der Messumformer

Abmessungen Messumformer

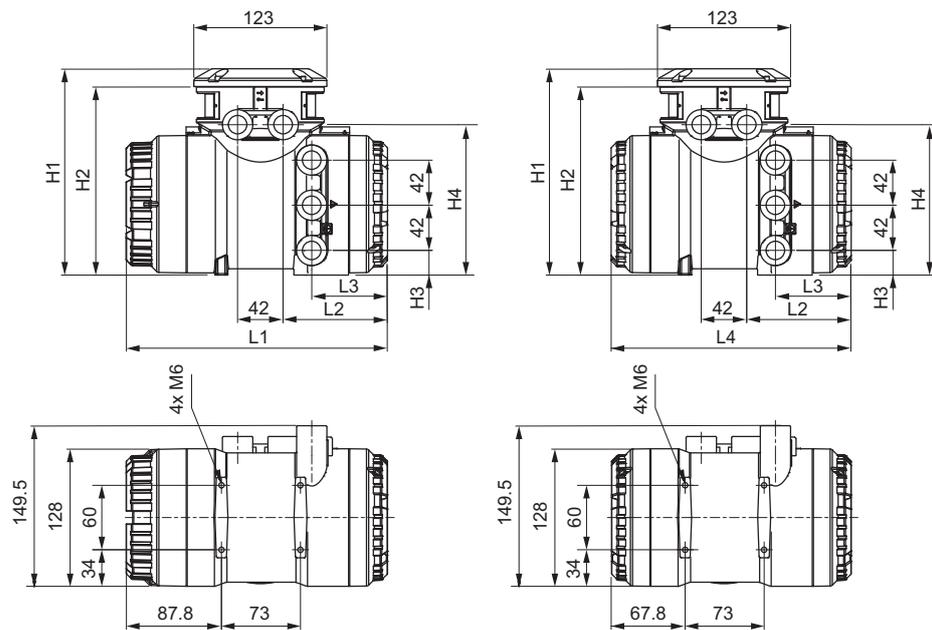


Abb. 20: Abmessungen Messumformer in mm (links Messumformer mit Anzeige, rechts Messumformer ohne Anzeige)

Tab. 15: Gesamtlänge L1 - L4 und Höhe H1 - H4 des Messumformers (Material: Edelstahl, Aluminium)

Material	L1 in mm (Zoll)	L2 in mm (Zoll)	L3 in mm (Zoll)	L4 in mm (Zoll)	H1 in mm (Zoll)	H2 in mm (Zoll)	H3 in mm (Zoll)	H4 in mm (Zoll)
Edelstahl	255,5 (10,06)	110,5 (4,35)	69 (2,72)	235 (9,25)	201 (7,91)	184 (7,24)	24 (0,94)	150,5 (5,93)
Aluminium	241,5 (9,51)	96,5 (3,8)	70 (2,76)	221 (8,7)	192 (7,56)	175 (6,89)	23 (0,91)	140 (5,51)

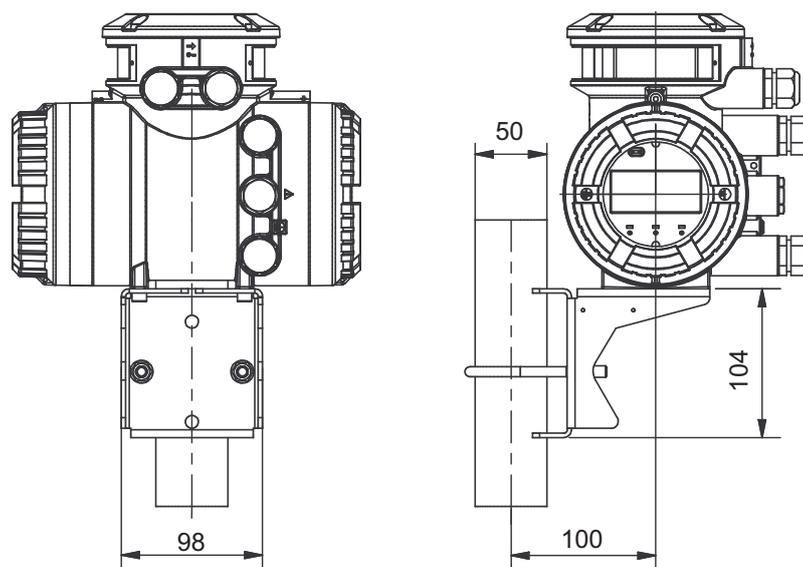
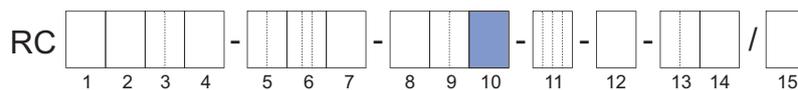


Abb. 21: Abmessungen Messumformer in mm, Befestigung mit Blech-Konsole (Halterung)

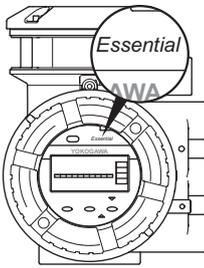
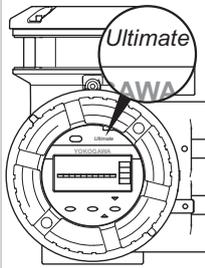


**Gewichte
Messumformer**

Typschlüssel (Pos. 10)	Art der Ausführung	Gehäusematerial Messumformer	Gewicht in kg(lb)
A, B, E, F	Getrennt	Aluminium	4.2 (9.3)
J, K		Edelstahl	12.5 (27.6)

7 Spezifikation Messumformer

Übersicht
Funktionsumfang
Rotamass-Messum-
former

Funktionsumfang	Messumformer	
	Essential	Ultimate
		
Typschlüssel (Position 1)	E	U
4-zeilige Matrixanzeige	•	•
Universelle Versorgungsspannung (V _{DC} und V _{AC})	•	•
MicroSD-Karte	•	•
Montage		
Kompaktausführung	•	•
Getrennte Ausführung	•	•
Features on Demand	–	•
Sonderfunktionen		
Assistent (Wizard)	•	•
Event-Management	•	•
Total-Health-Check ¹⁾ (Diagnosefunktion)	•	•
Dynamische Druckkompensation ²⁾	–	•
Erweiterte Funktionen		
Messung der Wärmemenge ²⁾	–	•
Net-Oil-Computing nach API-Standard	–	•
Tube-Health-Check (Diagnosefunktion)	•	•
Dosierfunktion	–	•
Viskositätsfunktion ²⁾	–	•
Ein- und Ausgänge		
Analogausgang	•	•
Impuls-/Frequenzausgang	•	•
Statusausgang	•	•
Analogeingang	–	•
Statuseingang	•	•
Kommunikation		
HART	•	•
Modbus	•	•

Bedeutung von „–“: nicht verfügbar;
Bedeutung von „•“: verfügbar

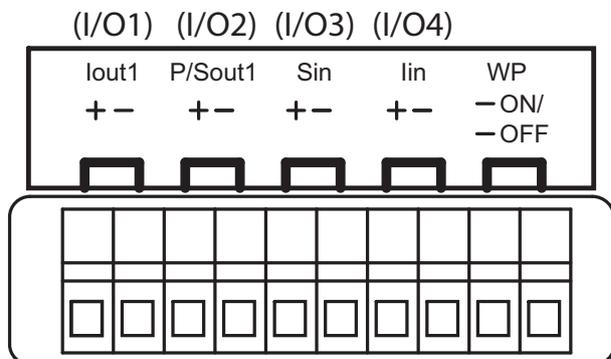
¹⁾ Die Funktion baut auf externer Software auf (FieldMate)

²⁾ Nur in Kombination mit einem Analogeingang

7.1 Ein- und Ausgänge

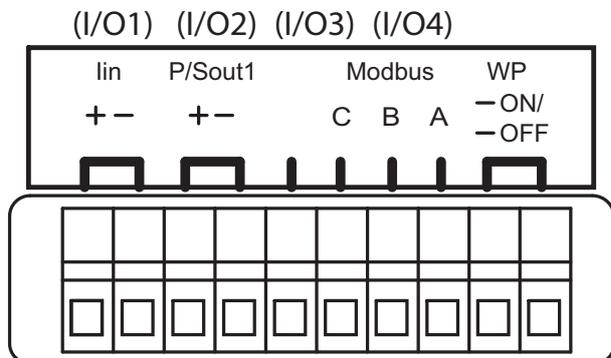
Abhängig von der Spezifikation des Durchflussmessers existieren verschiedene Konfigurationen für die Anschlussklemme. Im Folgenden sehen Sie Beispielkonfigurationen der Anschlussklemme (Wert JK und M7 auf der Typschlüsselposition 13 – Einzelheiten siehe *Kommunikationsart und I/O-Belegung* [▶ 86]):

HART



- I/O1: lout1 Stromausgang (aktiv/passiv)
- I/O2: P/Sout1 Impuls- oder Statusausgang (passiv)
- I/O3: Sin Statureingang
- I/O4: lin Stromeingang (aktiv/passiv)
- WP: Schreibschutz-Brücke

Modbus



- I/O1: lin Stromeingang (passiv)
- I/O2: P/Sout1 Impuls- oder Statusausgang (passiv)
- I/O3-I/O4: Modbus RS485-Ein-/Ausgang
- WP: Schreibschutz-Brücke

7.1.1 Ausgangssignale

Galvanische Trennung

Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge und Energieversorgung sind untereinander galvanisch getrennt.

Aktiver Stromausgang *lout*

Je nach Typschlüssel Position 13 stehen ein oder zwei Stromausgänge zur Verfügung.

Der aktive Stromausgang liefert abhängig vom Messwert 4 – 20 mA.

Er kann für die Ausgabe der folgenden Messwerte verwendet werden:

- Durchfluss (Masse, Volumen, Nettodurchfluss von Teilkomponenten eines Gemischs)
- Dichte
- Temperatur
- Druck
- Konzentration

Für Geräte mit HART-Kommunikation erfolgt diese über den Stromausgang *lout1*. Der Stromausgang kann konform zum NAMUR NE43-Standard betrieben werden.

	Wert
Ausgangsnennstrom	4 – 20 mA
Maximaler Ausgangsstrombereich	2,4 – 21,6 mA
Lastwiderstand	≤ 750 Ω
Lastwiderstand für sichere HART-Kommunikation	230 – 600 Ω
Additive maximale Abweichung	8 μA
Additive Ausgangsmessabweichung bei einer Abweichung von der Umgebungstemperatur in Höhe von 20 °C	0,8 μA/°C

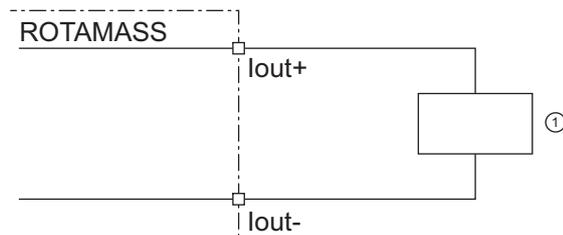


Abb. 22: Anschluss aktiver Stromausgang *lout* HART

① Empfangsgerät

**Passiver
Stromausgang *I_{out}***

	Wert
Ausgangsnennstrom	4 – 20 mA
Maximaler Ausgangsstrombereich	2,4 – 21,6 mA
Externe Versorgungsspannung	10,5 – 32 V _{DC}
Lastwiderstand für sichere HART-Kommunikation	230 – 600 Ω
Lastwiderstand Stromausgang	≤ 911 Ω
Additive maximale Abweichung	8 μA
Additive Ausgangsmessabweichung bei einer Abweichung von der Umgebungstemperatur in Höhe von 20 °C	0,8 μA/°C

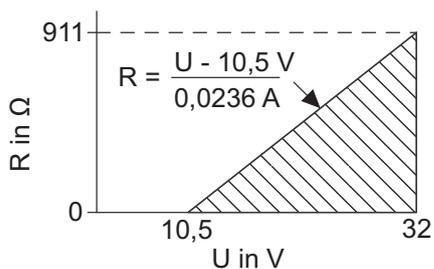
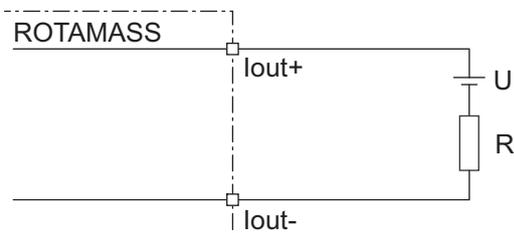


Abb. 23: Maximaler Lastwiderstand in Abhängigkeit zu einer externen Versorgungsspannung

R Lastwiderstand
U Externe Versorgungsspannung

Das Diagramm zeigt den maximalen Lastwiderstand R in Abhängigkeit von der Spannung U der angeschlossenen Spannungsquelle. Höhere Versorgungsspannungen erlauben höhere Lastwiderstände. Der nutzbare Bereich zum Betreiben des passiven Stromausgangs ist schraffiert dargestellt.

Abb. 24: Anschluss passiver Stromausgang *I_{out}*

**Aktiver Impuls-
ausgang P/Sout**

Anschluss eines elektronischen Zählers

Maximale Spannung und richtige Polarität sind bei der Verdrahtung zu beachten.

	Wert
Lastwiderstand	> 1 kΩ
Interne Versorgungsspannung	24 V _{DC} ±20 %
Maximale Impulsrate	10000 Impulse/s
Frequenzbereich	0 – 12,5 kHz

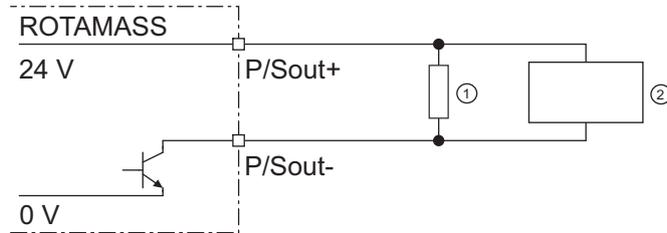


Abb. 25: Anschluss aktiver Impulsausgang P/Sout

- ① Lastwiderstand
- ② Elektronischer Zähler

Anschluss eines elektromechanischen Zählers

	Wert
Maximalstrom	150 mA
Strommittelwert	≤ 30 mA
Interne Versorgungsspannung	24 V _{DC} ±20 %
Maximale Impulsrate	2 Impulse/s
Impulsbreite	20, 33, 50, 100 ms

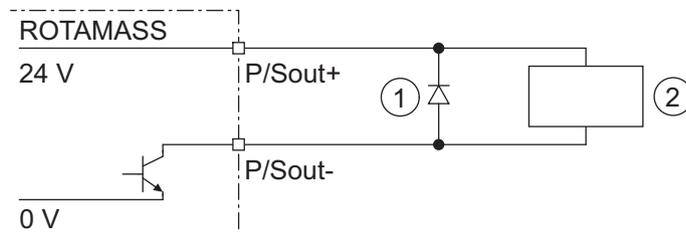


Abb. 26: Anschluss aktiver Impulsausgang P/Sout mit elektromechanischem Zähler

- ① Schutzdiode
- ② Elektromechanischer Zähler

Anschluss aktiver Impulsausgang P/Sout mit internem Pull-up-Widerstand

	Wert
Interne Versorgungsspannung	24 V _{DC} ±20 %
Interner Pull-up-Widerstand	2,2 kΩ
Maximale Impulsrate	10000 Impulse/s
Frequenzbereich	0 – 12,5 kHz

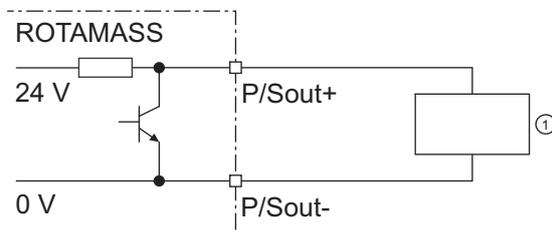


Abb. 27: Anschluss aktiver Impulsausgang P/Sout mit internem Pull-up-Widerstand

- ① Elektronischer Zähler

Passiver Pulsausgang P/Sout

Maximale Spannung und richtige Polarität sind bei der Verdrahtung zu beachten.

	Wert
Maximaler Laststrom	≤ 200 mA
Versorgungsspannung	≤ 30 V _{DC}
Maximale Impulsrate	10000 Impulse/s
Frequenzbereich	0 – 12,5 kHz

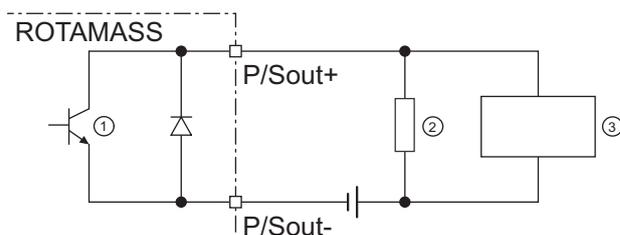


Abb. 28: Anschluss passiver Impulsausgang P/Sout mit elektronischem Zähler

- ① Passiver Impuls- oder Statusausgang
- ② Lastwiderstand
- ③ Elektronischer Zähler

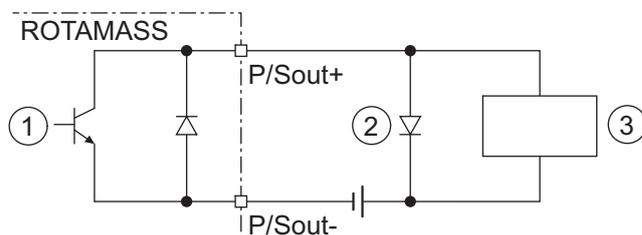


Abb. 29: Anschluss passiver Impulsausgang P/Sout mit elektromechanischer Zähler

- ① Passiver Impuls- oder Statusausgang
- ② Schutzdiode
- ③ Elektromechanischer Zähler

Aktiver Statusausgang P/Sout

Da es sich hier um einen Transistorkontakt handelt, ist bei der Verdrahtung auf den maximal zulässigen Strom sowie Polarität und Höhe der Ausgangsspannung zu achten.

	Wert
Lastwiderstand	> 1 kΩ
Interne Versorgungsspannung	24 V _{DC} ±20 %

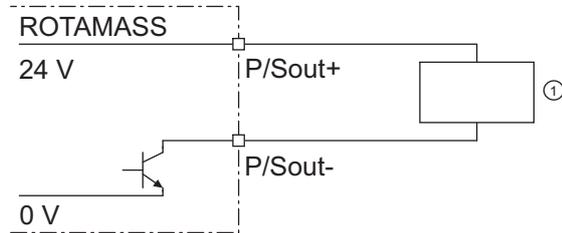


Abb. 30: Anschluss aktiver Statusausgang P/Sout

① Externes Gerät mit Lastwiderstand

Anschluss aktiver Statusausgang P/Sout mit internem Pull-up-Widerstand

	Wert
Interner Pull-up-Widerstand	2,2 kΩ
Interne Versorgungsspannung	24 V _{DC} ±20 %

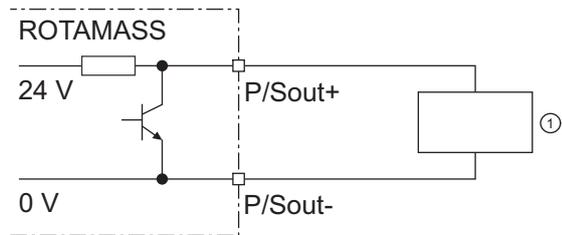


Abb. 31: Anschluss aktiver Statusausgang P/Sout mit internem Pull-up-Widerstand

① Externes Gerät

Passiver Statusausgang P/Sout oder Sout

	Wert
Ausgangsstrom	$\leq 200 \text{ mA}$
Versorgungsspannung	$\leq 30 \text{ V}_{\text{DC}}$

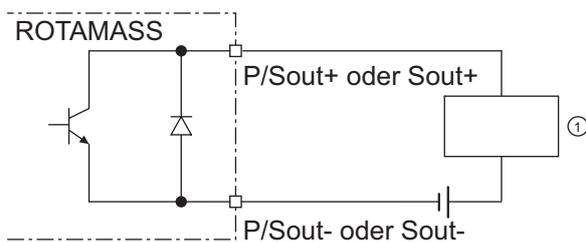


Abb. 32: Anschluss passiver Statusausgang P/Sout oder Sout

- ① Externes Gerät

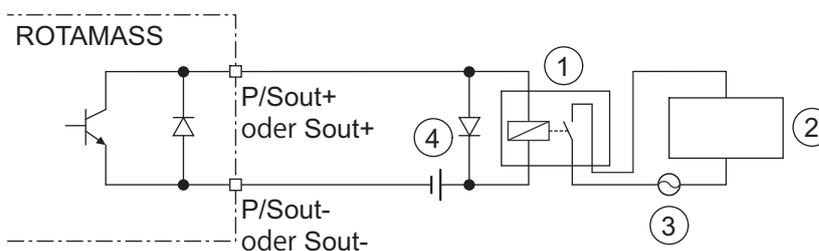


Abb. 33: Anschluss passiver Statusausgang P/Sout oder Sout für Magnetventil-Stromkreis

- ① Relais
- ② Magnetventil
- ③ Versorgungsspannung Magnetventil
- ④ Schutzdiode

Um Wechselfspannung schalten zu können, muss ein Relais vorgeschaltet sein.

Passiver Impuls- oder Statusausgang P/Sout (NAMUR)

Ausgangssignale gemäß EN 60947-5-6 (früher NAMUR, Arbeitsblatt NA001)

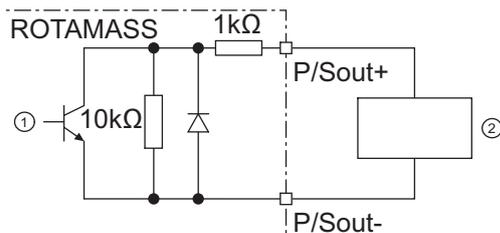


Abb. 34: Anschluss passiver Impuls- oder Statusausgang mit vorgeschaltetem Schaltverstärker

- ① Passiver Impuls- oder Statusausgang
- ② Schaltverstärker

7.1.2 Eingangssignale

**Aktiver
Stromeingang
lin**

Für externe, analoge Geräte steht ein einzelner analoger Stromeingang zur Verfügung. Der aktive Stromeingang *lin* ist für den Anschluss eines Zweidraht-Messumformers mit einem Ausgangssignal von 4 – 20 mA vorgesehen.

	Wert
Eingangsnennstrom	4 – 20 mA
Maximaler Eingangsbereich	2,4 – 21,6 mA
Interne Versorgungsspannung	24 V _{DC} ±20 %
Interner Lastwiderstand Rotamass	≤ 160 Ω

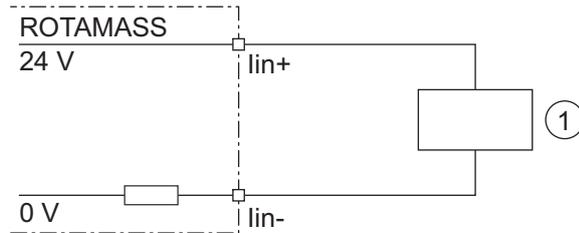


Abb. 35: Anschluss eines externen Geräts mit passivem Stromausgang

- ① Externes Gerät mit passivem Stromausgang

**Passiver
Stromeingang
lin**

Der passive Stromeingang *lin* ist für den Anschluss eines Vierdraht-Messumformers mit einem Ausgangssignal von 4 – 20 mA vorgesehen.

	Wert
Eingangsnennstrom	4 – 20 mA
Maximaler Eingangsbereich	2,4 – 21,6 mA
Maximale Eingangsspannung	≤ 32 V _{DC}
Interner Lastwiderstand Rotamass	≤ 160 Ω

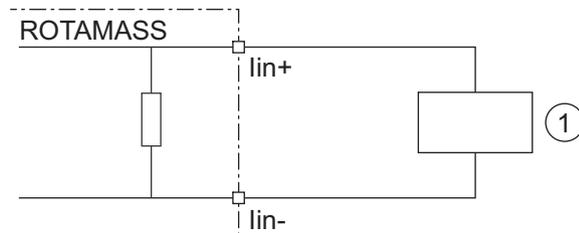


Abb. 36: Anschluss eines externen Geräts mit aktivem Stromausgang

- ① Externes Gerät mit aktivem Stromausgang

Statuseingang Sin



Keine Signalquelle mit elektrischer Spannung anschließen.

Der Statuseingang ist zur Verwendung von spannungsfreien Kontakten mit folgender Spezifikation vorgesehen:

Schaltzustand	Widerstand
geschlossen	< 200 Ω
Offen	> 100 k Ω

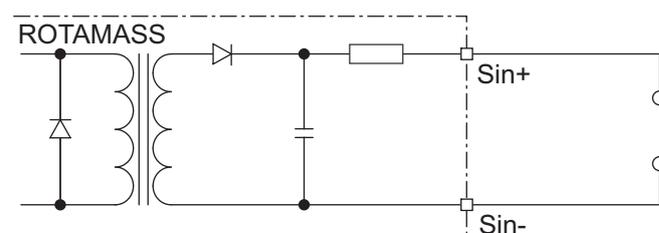


Abb. 37: Anschluss Statuseingang

7.2 Versorgungsspannung

Versorgungsspannung

Wechselspannung (effektiv):

- Versorgungsspannung¹⁾: 24 V_{AC} +20 % -15 % oder 100 – 240 V_{AC} +10 % -20 %
- Netzfrequenz: 47 – 63 Hz

Gleichspannung:

- Versorgungsspannung¹⁾: 24 V_{DC} +20 % -15 % oder 100 – 120 V_{DC} +8,3 % -10 %

¹⁾ bei Option MC_ (DNV GL-Zulassung) ist die Versorgungsspannung auf 24 V begrenzt

Leistungsaufnahme

$P \leq 10$ W (einschließlich Messaufnehmer)

Ausfall der Versorgungsspannung

Bei Stromausfall werden die Daten des Messsystems auf einem nichtflüchtigen, internen Speicher gesichert. Bei Geräten mit Display werden zusätzlich die Kenndaten des Messaufnehmers, wie Nennweite, Seriennummer, Kalibrierkonstanten, Nullpunkt etc. sowie die Fehlerhistorie auf einer MicroSD-Karte gespeichert.

7.3 Kabelspezifikation

Für die Verbindung des Messaufnehmers mit dem Messumformer bei getrennter Ausführung ist das Original Messaufnehmerkabel von Rota Yokogawa zu verwenden. Das Kürzen des mitgelieferten Messaufnehmerkabels ist zulässig. Hierfür liegen ein Konfektionierungsset und eine entsprechende Anleitung bei.

Das Messaufnehmerkabel ist in verschiedenen Längen als Standardausführung (Geräteoptionen L_...) oder als feuerhemmendes Kabel mit Marinezulassung (Geräteoptionen Y_...) bestellbar. Einzelheiten siehe Kapitel *Typ und Länge Messaufnehmerkabel* [90] und *Marine-Baumusterzulassung* [97].

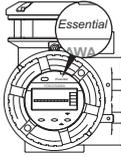
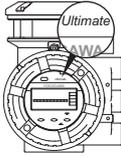


Die maximale Kabellänge zur Einhaltung der Spezifikation beträgt 30 m (98,4 ft). Längere Kabel müssen als separater Artikel bestellt werden. Siehe *Typ und Länge Messaufnehmerkabel* [90].

8 Erweiterte Funktionen und Features on Demand (FOD)

Rotamass Total Insight enthält viele spezielle Anwendungs- und Wartungsfunktionen, die gleichzeitig mit dem Gerät bestellt oder in einem zweiten Schritt (nur mit dem Ultimate-Messumformer) erworben und aktiviert werden können.

Erweiterte Funktionen

Funktionsumfang	Messumformer		Kommunikationsart und I/O-Belegung		Zwingend erforderliche I/O
	Essential	Ultimate	Verfügbare Kommunikationsart		
			HART	Modbus	
Typschlüssel (Pos. 1 und 13)	E	U	J _L	M _L	
Net-Oil-Computing nach API-Standard	-	•	•	•	Nicht benötigt
Tube-Health-Check	•	•	•	•	
Dosierfunktion	-	•	•	-	1 Statusausgang für einstufige Dosierungen 2 Statusausgänge für zweistufige Dosierungen
Viskositätsfunktion	-	•	•	-	1 Analogeingang
Messung der Wärmemenge	-	•	•	•	1 Analogeingang

Bedeutung von „-“: nicht verfügbar;
Bedeutung von „•“: verfügbar

8.1 Konzentrations- und Erdölmessung

Erdöl-Messfunktion NOC (Option C52)

„NOC“ ist eine Abkürzung für die Funktion „Net-Oil-Computing“, die Echtzeitmessungen des Wasseranteils ermöglicht und eine „API“-Korrektur (API, American Petroleum Institute) gemäß API MPMS Kapitel 11.1 umfasst.

Öl enthält gelegentlich mitgerissenes Gas. Rotamass Total Insight misst die Dichte von Emulsionsöl und Gas, die sich als niedriger als die Öldichte herausstellt. Wird die gemessene Dichte zum Berechnen des Ölvolumendurchflusses herangezogen, ist das Ergebnis nicht korrekt. Die NOC-Funktion (Option C52) enthält daher auch eine Gas-Void-Fraction-Funktion (GVF). Die GVF-Funktion kann den Fehler bei der Berechnung des Ölvolumendurchflusses auf ein Minimum reduzieren, indem sie das Vorhandensein von Gas im Öl erkennt und die Öldichte zum Berechnen des Volumendurchflusses verwendet.

Die Öleigenschaften können mit den Voreinstellungen des Öltyps oder mit "Alpha 60" ausgewählt werden.

In den Funktionen vordefinierte Öl- und Wassersorten	
Ölsorten	Wassersorten
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rohöl ▪ Raffinierte Produkte: Kraftstoff, Kerosin, Übergangskraftstoff, Ottokraftstoff ▪ Schmieröl ▪ Kundenspezifisches Öl 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchschnittliches Standard-Meerwasser ▪ UNESCO 1980 ▪ Frischwasserdichte nach API MPMS 11.4 ▪ Erzeugte Wasserdichte nach API MPMS 20.1 Anhang A.1 ▪ Brine-Wasserdichte nach El-Dessouky, Ettouy (2002) ▪ Kundenspezifisch

Zusätzlich zum Wassergehalt kann die Funktion Folgendes berechnen: Netto-Ölmassendurchfluss, Netto-Wassermassendurchfluss, Netto-Ölvolumendurchfluss, Netto-Wasservolumendurchfluss und korrigierter Netto-Ölvolumendurchfluss.

Einzelheiten zu den Bestellinformationen siehe *Konzentrations- und Erdölmessung* [► 91].

8.2 Dosierfunktion

Dosier- und Abfüllprozesse sind typische Anwendungen in verschiedenen Industriezweigen wie Nahrungs- und Genussmittel, Kosmetik, Pharma, Chemie sowie Öl und Gas.

Rotamass Total Insight bietet eine integrierte „Dosierfunktion“ zur Automatisierung der Aufgabe. Ein „selbstlernender“ Algorithmus optimiert den Prozess und ermöglicht hochgenaue Ergebnisse.

Die Funktion unterstützt zwei Dosiermodi:

- Einstufiger Betrieb mit Einzelventil
- Zweistufiger Betrieb zur Steuerung von zwei Ventilen für eine genaue Befüllung

Prozessrelevante Daten können ohne externen Durchflussrechner über ein Kommunikationsprotokoll übertragen werden. Die Fehlermanagementfunktion ermöglicht es dem Benutzer, Alarme und Warnungen entsprechend den Anforderungen der Anwendung einzustellen.

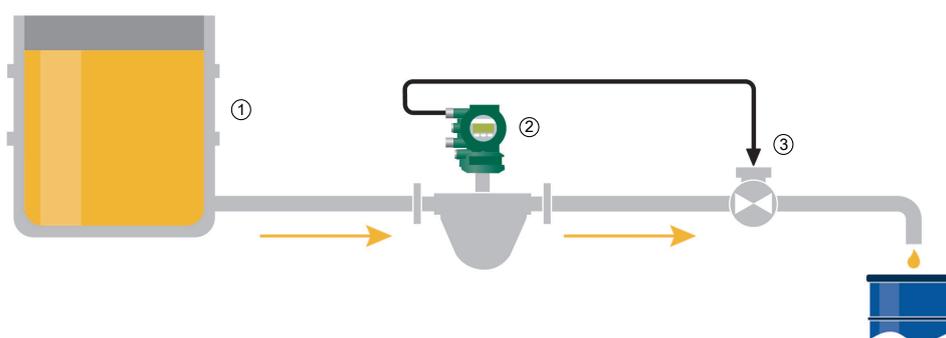


Abb. 38: Einstufiger Betrieb (das obige Diagramm veranschaulicht die grundsätzliche Funktionalität für eine von mehreren Kombinationsmöglichkeiten)

- | | | | |
|---|------------------------|---|--------|
| ① | Speicherbehälter | ③ | Ventil |
| ② | Rotamass Total Insight | | |

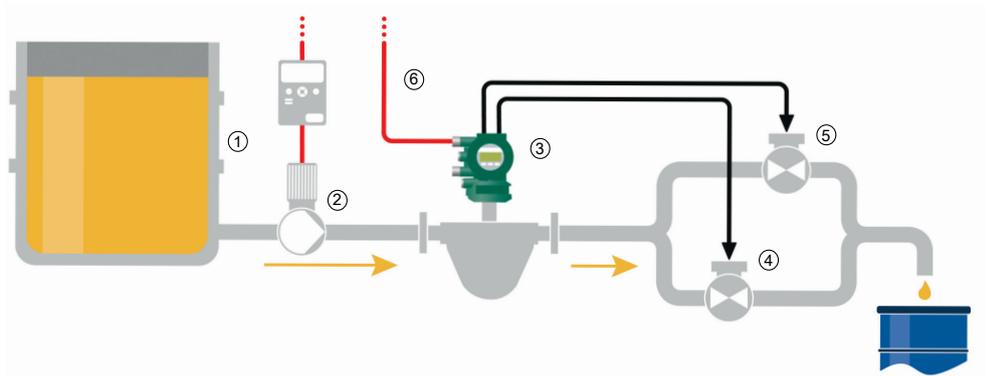


Abb. 39: Zweistufiger Betrieb (das obige Diagramm veranschaulicht die grundsätzliche Funktionalität für eine von mehreren Kombinationsmöglichkeiten)

- | | | | |
|---|------------------------|---|------------|
| ① | Speicherbehälter | ④ | Ventil „A“ |
| ② | Pumpe | ⑤ | Ventil „B“ |
| ③ | Rotamass Total Insight | ⑥ | HART |

Einzelheiten zu den Bestellinformationen siehe *Dosierfunktion* [▶ 91].

8.3 Viskositätsfunktion

Mit der Viskositätsfunktion kann der Benutzer die Viskosität des Messstoffes abschätzen.

Die Funktion kann als redundante Viskositätsregelung oder als Referenzwert zur Aktivierung anderer Prozesse, wie z. B. Messstoff erwärmungssystemen, genutzt werden.

Die Viskositätsabschätzung wird auf der Grundlage eines Vergleichs zwischen dem gemessenen Druckabfall Δp und einem „berechneten“ Δp_{cal} zwischen zwei Punkten der Rohrleitung in der Nähe des Durchflussmessers berechnet (die ordnungsgemäße Installation ist in der entsprechenden Bedienungsanleitung beschrieben).

Zur Nutzung der Funktion ist ein Druckmessgerät (separate Bestellung) erforderlich, das direkt mit dem Analogeingang des Rotamass Total Insight verbunden ist. Basierend auf einem Iterationsprozess findet Rotamass Total Insight den Wert der Viskosität μ , der ein Δp_{cal} in der Nähe des gemessenen Δp zurückgibt.

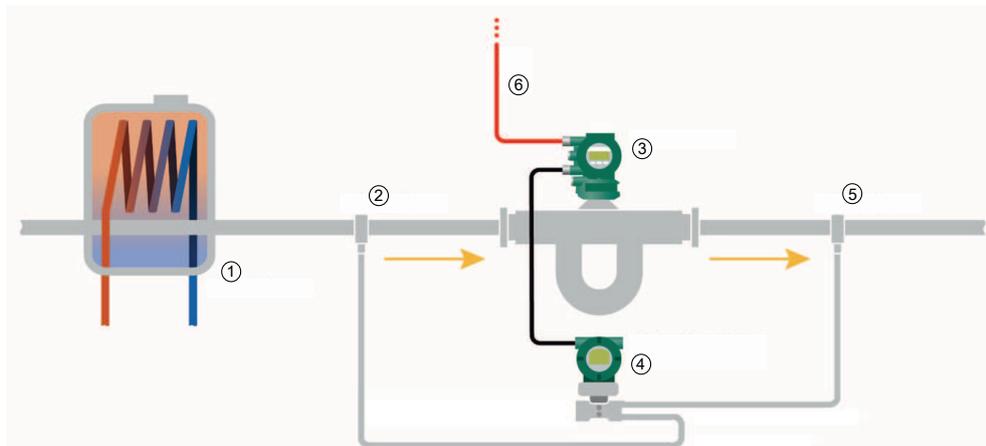


Abb. 40: Die Viskositätsfunktion liefert einen Referenzwert, der zum Aktivieren einer Erwärmanlage verwendet wird (das obige Diagramm veranschaulicht die grundlegende Funktionalität für eine von mehreren Installationsmöglichkeiten)

- | | | | |
|---|------------------------|---|-----------------------------|
| ① | Wärmetauscher | ④ | Differenzdruck-Messumformer |
| ② | Druckmessstutzen 1 | ⑤ | Druckmessstutzen 2 |
| ③ | Rotamass Total Insight | ⑥ | HART |

Einzelheiten zu den Bestellinformationen siehe *Viskositätsfunktion* [▶ 91].

8.4 Tube-Health-Check

Die Funktion Tube-Health-Check ist eine wertvolle Diagnosefunktion, die den Status der Messrohre von Rotamass Total Insight liefert und dadurch die Möglichkeit bietet, ein echtes vorausschauendes Instandhaltungssystem einzurichten oder Korrosion bzw. Verstopfung der Messrohre zu erkennen.

Mit dieser Funktion kann die Veränderung der Steifigkeit der Messrohre in regelmäßigen Abständen gemessen werden. Bei HART-Kommunikation können die Werte auf der internen MicroSD-Karte gespeichert werden.

Die Messwerte können auch über HART- oder Modbus-Protokoll übertragen und somit in das Prozessüberwachungssystem des Kunden integriert werden.

Ein Alarm oder ein externes Ereignis kann direkt aus Rotamass Total Insight heraus aktiviert werden, wenn der Messwert einen vom Benutzer festgelegten Schwellenwert überschreitet.

Mit der PC-basierten Software FieldMate können die Einzelmessungen in einem Diagramm grafisch dargestellt und in einem Bericht für die Qualitäts- und Wartungsdokumentation ausgedruckt werden.

Einzelheiten zu den Bestellinformationen siehe *Tube-Health-Check* [▶ 95].

8.5 Messung der Wärmemenge

Die Funktion ermöglicht eine Auswertung des gesamten Brennwertes eines Brennstoffs im Messstoff.

Die Funktion kann zwar mit einem konstanten Brennwert des Messstoffs arbeiten, um aber eine präzise Auswertung zu erhalten, wird empfohlen, ein zusätzliches Gerät wie einen Gaschromatographen anzuschließen (der im Lieferumfang nicht enthalten ist). Die externe Vorrichtung, die den momentanen Brennwert liefert, ist mit dem Stromeingang des Messumformers verbunden (Typenschlüssel Position 13: von JH bis JN). Ausgehend vom Massendurchfluss wird die Gesamtwärmeenergie des Messstoffes wie folgt berechnet:

Formel für die Gesamtwärmeenergie

$$\sum E_{cal} = \sum (Q_m \times H_i \times \Delta t)$$

E_{cal} Wärmeenergie

Q_m Massedurchfluss

H_i Brennwertvariable

Δt Zeitintervall zwischen zwei Messungen

Weitere Formeln auf der Grundlage von Volumen oder korrigiertem Volumen sind in der Funktion enthalten und lassen sich über die Anzeige oder die PC-Konfigurationssoftware FieldMate einstellen.

Einzelheiten zu den Bestellinformationen siehe *Messung der Wärmemenge* [▶ 96].

8.6 Features on Demand (FOD)

Die Funktionen können zusammen mit dem Messumformer „Ultimate“ erworben und später als „Features on Demand“ aktiviert werden.

Nach der Bestellung erhält der Benutzer einen KeyCode zur Eingabe in den Messumformer. Die Aktivierung der gewünschten Funktionen ist in der zugehörigen Software-Bedienungsanleitung beschrieben (IM01U10S0_-00_-R).

Die Optionen der FOD-Funktionen für Rotamass Total Insight sind nachstehend aufgeführt.

Einzelheiten für die Bestellung dieser Funktionen finden Sie in den zugehörigen Produktspezifikationen für die FOD-Funktionen (GS01U10B20-00_-R).

Kategorie	Optionen	Beschreibung	Gültig ab Haupt-SW-Rev. ¹⁾	
			Modbus	HART
Konzentrations- und Erdölmes- sung	C52	Net-Oil-Computing (NOC) nach API-Standard	R1.01.01	
Dosierfunktion	BT	Dosier- und Abfüllfunktion	-	R3.01.01
Viskositäts- funktion	VM	Viskositätsberechnungsfunktion für Flüssigkeiten		
Messung der Wärmemenge	CGC	Messung der gesamten geflossenen Wärmemenge eines Brennstoffs in Verbindung mit einem Messaufnehmer zur Bestimmung des Brennwertes (z. B. Gaschromatograph, nicht im Lieferumfang enthalten).	R1.01.01	R1.01.02
Tube-Health- Check	TC	Tube-Health-Check	R1.01.01	R1.01.02 ²⁾

¹⁾ Die Hauptsoftware-Revision wird von dem Messumformer vorgegeben, für den die FODs bestimmt sind. Einzelheiten hierzu siehe Software-Bedienungsanleitung (IM01U10S0_-00_-R).

²⁾ Ab Software-Rev. R3.01.01.01 beinhaltet Tube-Health-Check einen Trendlinienreport (durch FieldMate) und die Möglichkeit, die Daten auf einer MicroSD-Karte zu speichern.

Stellen Sie bitte sicher, dass Ihr Gerät mit der gewählten Funktion kompatibel ist. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte mit der Seriennummer oder dem Typschlüssel des Gerätes, bei dem Sie die Funktion aktivieren möchten, an die Yokogawa Service-Abteilung.

9 Zulassungen und Konformitätserklärungen

CE-Kennzeichen	Rotamass Total Insight erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der geltenden EU-Richtlinien. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Rota Yokogawa die Konformität des Messgerätes mit den Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien. Die EU-Konformitätserklärung liegt dem Produkt auf einem Datenträger bei.
RCM	Rotamass Total Insight erfüllt die EMV-Anforderungen der Australian Communications and Media Authority (ACMA).
Ex-Zulassungen	Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten sind in separaten Ex-Dokumentationen enthalten.
NACE	Die chemische Zusammensetzung messstoffberührter Teile 316L/316/1.4404/1.4401/1.4435 und Ni-Legierung C-22/2.4602 entspricht: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ANSI / NACE-MR0175 / ISO15156-2 ▪ ANSI / NACE-MR0175 / ISO15156-3 ▪ NACE MR0103 <p>Einzelheiten hierzu siehe Rota Yokogawa-Erklärung zur Einhaltung von NACE 8660001.</p>
Druckgerätezulassungen	Rotamass Total Insight entspricht den gesetzlichen Anforderungen der jeweils gültigen EU-Druckgeräterichtlinie (PED). <p>Der Kunde ist in vollem Umfang für die Auswahl geeigneter Materialien verantwortlich, die korrosiven oder erosiven Beanspruchungen standhalten. Im Falle von starker Korrosion und/oder Erosion kann das Gerät dem Druck nicht mehr standhalten und es kann zu einem Störfall mit Verletzungen und/oder Umweltschäden kommen. Yokogawa übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch Korrosion oder Erosion verursacht werden. Können Korrosionen oder Erosionen auftreten, muss der Benutzer in regelmäßigen Abständen überprüfen, ob die erforderliche Wanddicke noch vorhanden ist.</p>
Funktionale Sicherheit	Rotamass Total Insight mit HART-Kommunikation entspricht den relevanten Anforderungen des Sicherheitsmanagements nach IEC 61508:2010 SIL3. Mit den Produktfamilien von Rotamass Total Insight kann eine SIL 2-Sicherheitsfunktion (mit HFT = 0) oder eine SIL 3-Sicherheitsfunktion (mit HFT = 1) mit all ihren 4 – 20 mA-Ausgängen realisiert werden. Die verfügbare Anzahl der Ausgänge ist abhängig vom Typschlüssel. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Yokogawa-Vertrieb oder gehen Sie auf http://www.exida.com/SAEL-Safety/yokogawa-electric-corporation-rotamass-ti-series

Tab. 16: Zulassungen und Zertifizierungen

Typ	Zulassung oder Zertifizierung
ATEX	<p>EU-Richtlinie 2014/34/EU</p> <p>ATEX-Zulassung: DEKRA 15ATEX0023 X CE ₀₃₄₄ II2G oder II2(1)G oder II2D oder II2(1)D</p> <p>Angewendete Normen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 60079-0 +A11 ▪ EN 60079-1 ▪ EN 60079-7 ▪ EN 60079-11 ▪ EN 60079-31
	<p>Getrennter Messumformer (abhängig vom Typschlüssel): Ex db [ja Ga] IIC T6 Gb oder Ex db e [ja Ga] IIC T6 Gb oder Ex db [ja Ga] IIB T6 Gb oder Ex db e [ja Ga] IIB T6 Gb Ex db [ja Ga] [ja IIC Ga] IIB T6 Gb oder Ex db e [ja Ga] [ja IIC Ga] IIB T6 Gb oder Ex tb [ja Da] IIIC T75 °C Db</p> <p>Hinweis: Die Kennzeichnung auf dem Produkt kann aufgrund gesetzlicher Bestimmungen von Ex e in Ex eb geändert werden.</p>
	<p>Getrennter Messaufnehmer (abhängig vom Typschlüssel): Ex ib IIC T6...T1 Gb oder Ex ib IIB T6...T1 Gb Ex ib IIIC T150 °C Db oder Ex ib IIIC T220 °C Db oder Ex ib IIIC T350 °C Db</p>
	<p>Kompaktausführung (abhängig vom Typschlüssel): Ex db ib IIC T6...T1 Gb oder Ex db e ib IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db e ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db ib [ja Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db e ib [ja Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib [ja IIC Ga] IIB T6...T1 Gb oder Ex db e ib [ja IIC Ga] IIB T6...T1 Gb Ex ib tb IIIC T150 °C Db oder Ex ib tb [ja Da] IIIC T150 °C Db</p> <p>Hinweis: Die Kennzeichnung auf dem Produkt kann aufgrund gesetzlicher Bestimmungen von Ex e in Ex eb geändert werden.</p>

Typ	Zulassung oder Zertifizierung
IECEX	IECEx-Zulassung: IECEx DEK 15.0016X Angewendete Normen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC 60079-0 ▪ IEC 60079-1 ▪ IEC 60079-7 ▪ IEC 60079-11 ▪ IEC 60079-31
	Getrennter Messumformer (abhängig vom Typschlüssel): Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb oder Ex db e [ia Ga] IIC T6 Gb oder Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb oder Ex db e [ia Ga] IIB T6 Gb Ex db [ia Ga] [ia IIC Ga] IIB T6 Gb oder Ex db e [ia Ga] [ia IIC Ga] IIB T6 Gb oder Ex tb [ia Da] IIIC T75 °C Db Hinweis: Die Kennzeichnung auf dem Produkt kann aufgrund gesetzlicher Bestimmungen von Ex e in Ex eb geändert werden.
	Getrennter Messaufnehmer (abhängig vom Typschlüssel): Ex ib IIC T6...T1 Gb oder Ex ib IIB T6...T1 Gb Ex ib IIIC T150 °C Db oder Ex ib IIIC T220 °C Db oder Ex ib IIIC T350 °C Db
	Kompaktausführung (abhängig vom Typschlüssel): Ex db ib IIC T6...T1 Gb oder Ex db e ib IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db e ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db ib [ia Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db e ib [ia Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib [ia IIC Ga] IIB T6...T1 Gb oder Ex db e ib [ia IIC Ga] IIB T6...T1 Gb Ex ib tb IIIC T150 °C Db oder Ex ib tb [ia Da] IIIC T150 °C Db Hinweis: Die Kennzeichnung auf dem Produkt kann aufgrund gesetzlicher Bestimmungen von Ex e in Ex eb geändert werden.

Typ	Zulassung oder Zertifizierung
FM (CAN/US)	<p>FM-Zulassungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ US-Zert.-Nr. FM16US0095X ▪ CA-Zert.-Nr. FM16CA0031X <p>Angewendete Normen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Class 3600 ▪ Class 3610 ▪ Class 3615 ▪ Class 3810 ▪ Class 3616 ▪ NEMA 250 ▪ ANSI/IEC 60529 ▪ CSA-C22.2 No. 0-10 ▪ CSA-C22.2 No. 0.4-04 ▪ CSA-C22.2 No. 0.5-1982 ▪ CSA-C22.2 No. 94.1-07 ▪ CSA-C22.2 No. 94.2-07 ▪ CAN/CSA-C22.2 No. 60079-0 ▪ CAN/CSA-C22.2 No. 60079-11 ▪ CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04 ▪ CSA-C22.2 No. 25-1966 ▪ CSA-C22.2 No. 30-M1986 ▪ CSA-C22.2 No. 60529
	<p>Getrennter Messumformer (abhängig vom Typschlüssel): CL I, DIV 1, GP ABCD, CL II/III, DIV 1, GP EFG; CL I ZN 1 GP IIC; zugehörige Betriebsmittel CL I/II/III DIV 1, GP ABCDEFG; CL I ZN 0 GP IIC Einheits-Temperaturklasse T6 oder CL I, DIV 1, GP ABCD, CL II/III, DIV 1, GP EFG; CL I ZN 1 GP IIC; zugehörige Betriebsmittel CL I/II/III DIV 1, GP ABCDEFG; CL I ZN 0 GP IIC Temperaturklasse T6; zugehörige Betriebsmittel CL I/II/III DIV 1, GP ABCDEFG; CL I ZN 0 GP IIC Einheits-Temperaturklasse T6 oder CL I, DIV 1, GP CD, CL II/III, DIV 1, GP EFG; CL I ZN 1 GP IIB; zugehörige Betriebsmittel CL I/II/III DIV 1, GP CDEFG; CL I ZN 0 GP IIB Einheits-Temperaturklasse T6 oder CL I, DIV 1, GP CD, CL II/III, DIV 1, GP EFG; CL I ZN 1 GP IIB; zugehörige Betriebsmittel CL I/II/III DIV 1, GP CDEFG; CL I ZN 0 GP IIB Temperaturklasse T6; zugehörige Betriebsmittel CL I/II/III DIV 1, GP ABCDEFG; CL I ZN 0 GP IIB Einheits-Temperaturklasse T6</p>
	<p>Getrennter Messaufnehmer (abhängig vom Typschlüssel): IS CL I/II/III, DIV 1, GP ABCDEFG; CL I, ZN 0, GP IIC Temperaturklasse T* oder IS CL I/II/III, DIV 1, GP ABCDEFG; CL I, ZN 0, GP IIB Temperaturklasse T*</p>

Typ	Zulassung oder Zertifizierung
FM (CAN/US)	<p>Kompaktausführung (abhängig vom Typschlüssel): CL I, DIV 1, GP ABCD, CL II/III, DIV 1, GP EFG; CL I ZN 1 GP IIC Temperaturklasse T*</p> <p>oder</p> <p>CL I, DIV 1, GP ABCD, CL II/III, DIV 1, GP EFG; CL I ZN 1 GP IIC zugehörige Betriebsmittel CL I/II/III DIV 1 GP ABCDEFG; CL I ZN 0 GP IIC Einheits-Temperaturklasse T*</p> <p>oder</p> <p>CL I, DIV 1, GP CD, CL II/III, DIV 1, GP EFG; CL I ZN 1 GP IIB Temperaturklasse T*</p> <p>oder</p> <p>CL I, DIV 1, GP CD, CL II/III, DIV 1, GP EFG; CL I ZN 1 GP IIB Zugehörige Betriebsmittel CL I/II/III DIV 1 GP ABCDEFG; CL I ZN 0 GP IIC Einheits-Temperaturklasse T*</p>
INMETRO (BR)	<p>INMETRO-Zulassung: DEKRA 16.0012X</p> <p>Angewendete Normen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ABNT NBR IEC 60079-0 ▪ ABNT NBR IEC 60079-1 ▪ ABNT NBR IEC 60079-7 ▪ ABNT NBR IEC 60079-11 ▪ ABNT NBR IEC 60079-31
	<p>Getrennter Messumformer (abhängig vom Typschlüssel): Ex db [ja Ga] IIC T6 Gb oder Ex db e [ja Ga] IIC T6 Gb oder Ex db [ja Ga] IIB T6 Gb oder Ex db e [ja Ga] IIB T6 Gb Ex db [ja Ga] [ja IIC Ga] IIB T6 Gb oder Ex db e [ja Ga] [ja IIC Ga] IIB T6 Gb oder Ex tb [ja Da] IIIC T75 °C Db</p>
	<p>Getrennter Messaufnehmer (abhängig vom Typschlüssel): Ex ib IIC T6...T1 Gb oder Ex ib IIB T6...T1 Gb Ex ib IIIC T150 °C Db oder Ex ib IIIC T220 °C Db oder Ex ib IIIC T350 °C Db</p>
	<p>Kompaktausführung (abhängig vom Typschlüssel): Ex db ib IIC T6...T1 Gb oder Ex db e ib IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db e ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db ib [ja Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db e ib [ja Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib [ja IIC Ga] IIB T6...T1 Gb oder Ex db e ib [ja IIC Ga] IIB T6...T1 Gb Ex ib tb IIIC T150 °C Db oder Ex ib tb [ja Da] IIIC T150 °C Db</p>

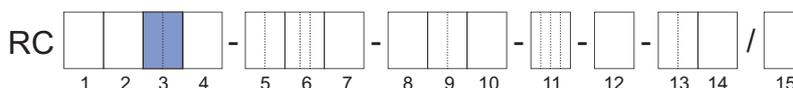
Typ	Zulassung oder Zertifizierung
NEPSI (CN)	<p>Angewendete Normen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ GB3836.1 ▪ GB3836.2 ▪ GB3836.3 ▪ GB3836.4 ▪ GB3836.19 ▪ GB3836.20
	<p>Getrennter Messumformer (abhängig vom Typschlüssel): Ex db [ja Ga] IIC T6 Gb oder Ex db e [ja Ga] IIC T6 Gb oder Ex db [ja Ga] IIB T6 Gb oder Ex db e [ja Ga] IIB T6 Gb Ex db [ja Ga] [ja IIC Ga] IIB T6 Gb oder Ex db e [ja Ga] [ja IIC Ga] IIB T6 Gb oder Ex [jaD 20] tD A21 IP6X T75°C</p> <p>Hinweis: Die Kennzeichnung auf dem Produkt kann aufgrund gesetzlicher Bestimmungen von Ex e in Ex eb geändert werden.</p>
	<p>Getrennter Messaufnehmer (abhängig vom Typschlüssel): Ex ib IIC T6...T1 Gb oder Ex ib IIB T6...T1 Gb Ex ibD 21 IP6X T150°C oder Ex ibD 21 IP6X T220°C oder Ex ibD 21 IP6X T350°C</p>
	<p>Kompaktausführung (abhängig vom Typschlüssel): Ex db ib IIC T6...T1 Gb oder Ex db e ib IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db e ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db ib [ja Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db e ib [ja Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib [ja IIC Ga] IIB T6...T1 Gb oder Ex db e ib [ja IIC Ga] IIB T6...T1 Gb Ex ibD 21 tD A21 IP6X T150°C oder Ex [jaD 20] ibD 21 tD A21 IP6X T150°C</p> <p>Hinweis: Die Kennzeichnung auf dem Produkt kann aufgrund gesetzlicher Bestimmungen von Ex e in Ex eb geändert werden.</p>

Typ	Zulassung oder Zertifizierung
PESO (IN)	<p>PESO-Zulassung: Die PESO-Zulassung basiert auf der ATEX-Zertifizierung durch DEKRA</p> <p>Zertifikatsnummer: DEKRA 15ATEX0023 X</p> <p>Die PESO-Zulassung ist nur für die Zündschutzart "d" (druckfeste Kapselung) gültig. Option Q11 muss bestellt werden, um die Konformität des Geräts mit den PESO-Anforderungen zu gewährleisten.</p> <p>PESO-Geräte Referenznr. P4...:</p> <p>P400958/_ P400964/_ P400966/_ P400967/_ P400969/_ P400970/_ P400971/_ P400972/_ P400973/_</p> <p>Angewendete Normen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 60079-0 +A11 ▪ IS/IEC 60079-1 ▪ EN 60079-11
	<p>Getrennter Messumformer (abhängig vom Typschlüssel): Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb oder Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb oder Ex db [ia Ga] [ia IIC Ga] IIB T6 Gb</p>
	<p>Getrennter Messaufnehmer (abhängig vom Typschlüssel): Ex ib IIC T6...T1 Gb oder Ex ib IIB T6...T1 Gb</p>
	<p>Kompaktausführung (abhängig vom Typschlüssel): Ex db ib IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db ib [ia Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib [ia IIC Ga] IIB T6...T1 Gb</p>
	<p>Die technischen Daten sind der IECEx-Zulassung zu entnehmen. Es muss ein Gerät mit IECEx-Zulassung (Typschlüssel Position 11, Wert: SF2_) bestellt werden, um die Anforderungen des Safety Label zu erfüllen. Für den Export nach Taiwan und den Erhalt des Safety Label muss die Yokogawa-Vertretung in Taiwan im Voraus kontaktiert werden.</p>
Safety Label (TW)	
Schutzart	IP66/67 und NEMA 4X
EMV	EU-Richtlinie 2014/30/EU gemäß EN 61326-1 Class A Tabelle 2 und EN 61326-2-3
	NAMUR NE21
	RCM in Australia/New Zealand
	KC mark in Korea
	TR CU 020 in EAC-Zone
Korea Ex	Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Yokogawa-Vertreter
EAC Ex	
LVD	EU-Richtlinie 2014/35/EU gemäß EN 61010-1 und EN 61010-2-030
	TR CU 004 in EAC-Zone

Typ	Zulassung oder Zertifizierung
PED	EU-Richtlinie 2014/68/EU gemäß AD 2000 Code
	TR CU 032 in EAC-Zone
Marine	DNV GL-Baumusterzulassung nach DNVGL-CP-0338 für Optionen MC2 und MC3
RoHS	EU-Richtlinie 2011/65/EU gemäß EN 50581
WEEE	Die EU-Richtlinie 2012/19/EU (Elektro- und Elektronikgeräte-Abfall) ist nur im Europäischen Wirtschaftsraum gültig. Dieses Gerät ist nur als Teil von Geräten, die von der WEEE-Richtlinie ausgenommen sind, wie beispielsweise stationäre Großgeräte, eine ortsfeste Großinstallation usw., zum Verkauf und zur Verwendung bestimmt und entspricht daher grundsätzlich vollumfänglich der WEEE-Richtlinie. Das Gerät muss gemäß den geltenden nationalen Gesetzen oder Verordnungen entsorgt werden.
SIL	Exida-Zertifikat gemäß IEC61508:2010 Teile 1-7 SIL 2 @ HFT=0; SIL 3 @ HFT =1
NAMUR	NAMUR NE95 konform
Metrologische Bestimmungen	Rotamass Total Insight ist in den folgenden Ländern als Messgerät angemeldet: <ul style="list-style-type: none"> ▪ China ▪ Russland Wenden Sie sich bitte an Ihren Yokogawa-Vertreter, um das entsprechende "Pattern Approval Certificate of Measuring Instruments" zu erhalten und um in diese Länder zu exportieren.
ASME	ASME B31.3-Konformität

10 Bestellinformation

10.1 Übersicht Typschlüssel Intense 34

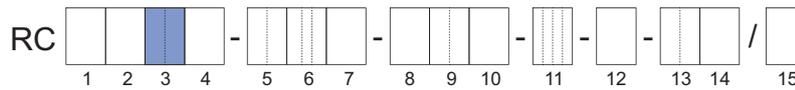


Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Mess- umformer	E														Essential (Basisfunktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit C2, C3, 50 nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7 nicht mit Option CGC, C52, BT, VM
	U														Ultimate (hoher Funktionsumfang)	nicht mit Messgenauigkeit E7, D7, 70 nicht mit Anzeige 0
Messaufnehmer	T														Intense	–
Baugröße	34														Nerndurchfluss: 3 t/h (110 lb/min) Maximaler Massedurchfluss: 5 t/h (180 lb/min)	nicht mit Option FE
Material messstoffberührte Teile	S														Edelstahl 1.4404/316L	–
	H														Ni-Legierung C-22/2.4602	nicht mit Option RT, RTA, MC_, P2_
Größe Prozessanschlüsse	08														3/8"	–
	15														1/2"	
	20														3/4"	
	25														1"	
Typ Prozessanschlüsse	BA5														ASME Flansch Class 900, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	siehe Tabellen auf Seite [40]
	CA5														ASME Flansch Class 900, passend zu ASME B16.5, Ringnut (RJ)	
	BA6														ASME Flansch Class 1500, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	
	CA6														ASME Flansch Class 1500, passend zu ASME B16.5, Ringnut (RJ)	
	TG9														Prozessanschluss mit Innengewinde G	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_
	TT9														Prozessanschluss mit Innengewinde NPT	siehe Tabellen auf Seite [41]
Gehäusematerial Messaufnehmer	0														Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	–
	1														Edelstahl 1.4404/316L	nicht mit Option SA
Prozesstemperaturbereich	0														Standard, Kompaktausführung: -50 – 150 °C (-58 – 302 °F), getrennte Ausführung: -70 – 150 °C (-94 – 302 °F)	–
Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte	E7														Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer U
	D7														Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l Dichteabweichung	
	C3														Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 1 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
	C2														Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 0,5 g/l Dichteabweichung	nicht mit Option RT, RTA, P2_
	70														Gas: 0,75 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut}	nicht mit Messumformer U nicht mit Option VM
	50														Gas: 0,5 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut}	nicht mit Messumformer E nicht mit Option C52, VM

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer	0														Kompaktausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Polyesterurethan-Pulverbeschichtung	nicht mit Option L____, MC_, Y____
	2														Kompaktausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung	
	A														Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Polyesterurethan-Pulverbeschichtung und Standard-Anschlussgehäuse	nicht mit Option RB
	B														Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Polyesterurethan-Pulverbeschichtung und Anschlussgehäuse auf Abstand	
	E														Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung und Standard-Anschlussgehäuse	
	F														Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung und Anschlussgehäuse auf Abstand	
	J														Getrennte Ausführung mit Edelstahl-Messumformergehäuse und Standard-Anschlussgehäuse	nicht mit Ex-Zulassung KF21, SF21, GF21, UF21, NF21, PF21 nicht mit Option RB
	K														Getrennte Ausführung mit Edelstahl-Messumformergehäuse und Anschlussgehäuse auf Abstand	nicht mit Ex-Zulassung KF21, SF21, GF21, UF21, NF21, PF21 nicht mit Option RB
Ex-Zulassung	NN00														keine	nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS nicht mit Option Q11
	KF21														ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K
	KF22														ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC	–
	SF21														IECEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nicht mit Option Q11
	SF22														IECEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC	– nicht mit Option Q11
	GF21														EAC Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nur mit Option VE oder VR nicht mit Option Q11
	GF22														EAC Ex, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option VE oder VR nicht mit Option Q11
	FF11														FM, Gruppen A, B, C, D, E, F, G	nicht mit Gewinde für Kabelverschraubungen 4
	FF12														FM, Gruppen C, D, E, F, G	nicht mit Option Y____, Q11 nicht mit Prozessanschluss-Typen TG9, TT9
	UF21														INMETRO, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nicht mit Option Q11
	UF22														INMETRO, Explosionsgruppen IIB und IIIC	– nicht mit Option Q11
	NF21														NEPSI, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nur mit Option CN nicht mit Option Q11
	NF22														NEPSI, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option CN nicht mit Option Q11
	PF21														Korea Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nur mit Option KC nicht mit Option Q11
	PF22														Korea Ex, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option KC nicht mit Option Q11
	Gewinde für Kabelverschraubungen											2		ANSI ½" NPT	–	
4												ISO M20x1,5	nicht mit Ex-Zulassung FF11 oder FF12			

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Kommunikationsart und I/O-Belegung													JA		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	
													JB		2 aktive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	
													JC		2 aktive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Stauseingang	
													JD		1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 passiver Statusausgang	
													JE		1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 spannungsfreier Stauseingang	nicht mit Option CGC, VM
													JF		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang mit Pull-up-Widerstand, 1 spannungsfreier Stauseingang	
													JG		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Stauseingang	
													JH		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 aktiver Stromeingang	
													JJ		1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 aktiver Stromeingang	
													JK		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Stauseingang, 1 aktiver Stromeingang	nicht mit Messumformer E
													JL		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 passiver Stromeingang	
													JM		1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 passiver Stromeingang	
													JN		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Stauseingang, 1 passiver Stromeingang	
	Kommunikationsart und I/O-Belegung													JP		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang
													JQ		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	nicht mit Ex-Zulassung NN00
													JR		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver NAMUR-Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Option CGC, MC2, MC3, VM
													JS		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive NAMUR-Impuls- oder Statusausgänge	
													M0		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Option CGC, PS, BT, VM
													M2		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Stromeingang	nicht mit Messumformer E, nicht mit Option PS, BT, VM
													M3		Modbus-Ausgang, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	
													M4		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Option CGC, PS, BT, VM
												M5		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang mit Pull-up-Widerstand		
												M6		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Stromausgang		
												M7		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromeingang	nicht mit Messumformer E, nicht mit Option PS, BT, VM	
Anzeige													0		Keine Anzeige	nicht mit Messumformer U
													1		Mit Anzeige	–

10.2 Übersicht Typschlüssel Intense 36

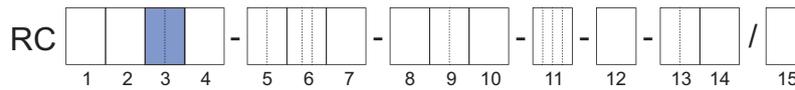


Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Messumformer	E														Essential (Basisfunktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit C2, C3, 50 nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7 nicht mit Option CGC, C52, BT, VM
	U														Ultimate (hoher Funktionsumfang)	nicht mit Messgenauigkeit E7, D7, 70 nicht mit Anzeige 0
Messaufnehmer	T														Intense	–
Baugröße	36														Nenndurchfluss: 10 t/h (370 lb/min) Maximaler Massedurchfluss: 17 t/h (620 lb/min)	–
Material messstoffberührte Teile	S														Edelstahl 1.4404/316L	–
Größe Prozessanschlüsse	25														1"	–
	50														2"	
Typ Prozessanschlüsse	BA5														ASME Flansch Class 900, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	siehe Tabellen auf Seite [40]
	CA5														ASME Flansch Class 900, passend zu ASME B16.5, Ringnut (RJ)	
Gehäusematerial Messaufnehmer	0														Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	–
	1														Edelstahl 1.4404/316L	nicht mit Option SA
Prozesstemperaturbereich	0														Standard, Kompaktausführung: -50 – 150 °C (-58 – 302 °F), getrennte Ausführung: -70 – 150 °C (-94 – 302 °F)	–
Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte	E7														Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{mat} , 4 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer U
	D7														Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{mat} , 4 g/l Dichteabweichung	
	C3														Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{mat} , 1 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
	C2														Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{mat} , 0,5 g/l Dichteabweichung	
	70														Gas: 0,75 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{mat}	nicht mit Messumformer U nicht mit Option VM
	50														Gas: 0,5 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{mat}	nicht mit Messumformer E nicht mit Option C52, VM
Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer	0														Kompaktausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Polyesterurethan-Pulverbeschichtung	nicht mit Option L____, MC____, Y____
	2														Kompaktausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung	
	A														Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Polyesterurethan-Pulverbeschichtung und Standard-Anschlussgehäuse	nicht mit Option RB
	B														Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Polyesterurethan-Pulverbeschichtung und Anschlussgehäuse auf Abstand	
	E														Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung und Standard-Anschlussgehäuse	
	F														Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung und Anschlussgehäuse auf Abstand	
	J														Getrennte Ausführung mit Edelstahl-Messumformergehäuse und Standard-Anschlussgehäuse	nicht mit Ex-Zulassung KF21, SF21, GF21, UF21, NF21, PF21 nicht mit Option RB
	K														Getrennte Ausführung mit Edelstahl-Messumformergehäuse und Anschlussgehäuse auf Abstand	nicht mit Ex-Zulassung KF21, SF21, GF21, UF21, NF21, PF21 nicht mit Option RB

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen	
Ex-Zulassung											11.	12.	13.	14.	NN00	keine	nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS nicht mit Option Q11
															KF21	ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K
															KF22	ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC	–
															SF21	IECEx, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nicht mit Option Q11
															SF22	IECEx, Explosionsgruppen IIB und IIIC	– nicht mit Option Q11
															GF21	EAC Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nur mit Option VE oder VR nicht mit Option Q11
															GF22	EAC Ex, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option VE oder VR nicht mit Option Q11
															FF11	FM, Gruppen A, B, C, D, E, F, G	nicht mit Gewinde für Kabelverschraubungen 4
															FF12	FM, Gruppen C, D, E, F, G	nicht mit Option Y_..._ Q11 nicht mit Prozessanschluss-Typen TG9, TT9
															UF21	INMETRO, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nicht mit Option Q11
															UF22	INMETRO, Explosionsgruppen IIB und IIIC	– nicht mit Option Q11
															NF21	NEPSI, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nur mit Option CN nicht mit Option Q11
															NF22	NEPSI, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option CN nicht mit Option Q11
															PF21	Korea Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nur mit Option KC nicht mit Option Q11
															PF22	Korea Ex, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option KC nicht mit Option Q11
	Gewinde für Kabelverschraubungen											2		ANSI ½" NPT	–		
											4		ISO M20x1,5	nicht mit Ex-Zulassung FF11 oder FF12			

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen	
Kommunikationsart und I/O-Belegung													JA		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Option CGC, VM	
													JB		2 aktive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive Impuls- oder Statusausgänge		
													JC		2 aktive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang		
													JD		1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 passiver Statusausgang		
													JE		1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 spannungsfreier Statuseingang		
													JF		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang mit Pull-up-Widerstand, 1 spannungsfreier Statuseingang		
														JG		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang	nicht mit Messumformer E
														JH		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 aktiver Stromeingang	
														JJ		1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 aktiver Stromeingang	
														JK		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang, 1 aktiver Stromeingang	
														JL		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 passiver Stromeingang	
														JM		1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 passiver Stromeingang	
														JN		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang, 1 passiver Stromeingang	
														JP		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	
Kommunikationsart und I/O-Belegung															2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	nicht mit Ex-Zulassung NN00 nicht mit Option CGC, MC2, MC3, VM	
															2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver NAMUR-Impuls- oder Statusausgang		
															2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive NAMUR-Impuls- oder Statusausgänge		
														M0		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Option CGC, PS, BT, VM
														M2		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Stromeingang	nicht mit Messumformer E, nicht mit Option PS, BT, VM
														M3		Modbus-Ausgang, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	nicht mit Option CGC, PS, BT, VM
														M4		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang	
														M5		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang mit Pull-up-Widerstand	
														M6		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Stromausgang	
														M7		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromeingang	nicht mit Messumformer E, nicht mit Option PS, BT, VM
Anzeige														0	Keine Anzeige	nicht mit Messumformer U	
														1	Mit Anzeige	-	

10.3 Übersicht Typschlüssel Intense 38

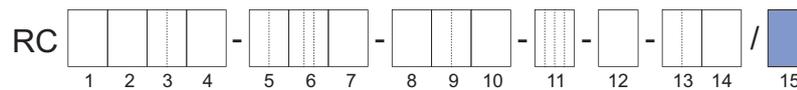


Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Messumformer	E														Essential (Basisfunktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit C2, C3, 50 nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7 nicht mit Option CGC, C52, BT, VM
	U														Ultimate (hoher Funktionsumfang)	nicht mit Messgenauigkeit E7, D7, 70 nicht mit Anzeige 0
Messaufnehmer	T														Intense	-
Baugröße	38														Nenndurchfluss: 32 t/h (1200 lb/min) Maximaler Massedurchfluss: 50 t/h (1800 lb/min)	-
Material messstoffberührte Teile	S														Edelstahl 1.4404/316L	-
Größe Prozessanschlüsse	50														2"	-
Typ Prozessanschlüsse	BA5														ASME Flansch Class 900, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	siehe Tabellen auf Seite [40]
	CA5														ASME Flansch Class 900, passend zu ASME B16.5, Ringnut (RJ)	
Gehäusematerial Messaufnehmer	0														Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	-
	1														Edelstahl 1.4404/316L	nicht mit Option SA
Prozesstemperaturbereich	0														Standard, Kompaktausführung: -50 – 150 °C (-58 – 302 °F), getrennte Ausführung: -70 – 150 °C (-94 – 302 °F)	-
Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte	E7														Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{nat} , 4 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer U
	D7														Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{nat} , 4 g/l Dichteabweichung	
	C3														Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{nat} , 1 g/l Dichteabweichung	
	C2														Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{nat} , 0,5 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
	70														Gas: 0,75 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{nat}	nicht mit Messumformer U nicht mit Option VM
	50														Gas: 0,5 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{nat}	nicht mit Messumformer E nicht mit Option C52, VM
Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer	0														Kompaktausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Polyesterurethan-Pulverbeschichtung	nicht mit Option L_..., MC_..., Y_...
	2														Kompaktausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung	
	A														Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Polyesterurethan-Pulverbeschichtung und Standard-Anschlussgehäuse	nicht mit Option RB
	B														Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Polyesterurethan-Pulverbeschichtung und Anschlussgehäuse auf Abstand	
	E														Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung und Standard-Anschlussgehäuse	
	F														Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung und Anschlussgehäuse auf Abstand	
	J														Getrennte Ausführung mit Edelstahl-Messumformergehäuse und Standard-Anschlussgehäuse	
	K														Getrennte Ausführung mit Edelstahl-Messumformergehäuse und Anschlussgehäuse auf Abstand	nicht mit Option RB

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Ex-Zulassung											NN00				keine	nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS nicht mit Option Q11
											KF21				ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K
											KF22				ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC	–
											SF21				IECEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nicht mit Option Q11
											SF22				IECEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC	– nicht mit Option Q11
											GF21				EAC Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nur mit Option VE oder VR nicht mit Option Q11
											GF22				EAC Ex, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option VE oder VR nicht mit Option Q11
											FF11				FM, Gruppen A, B, C, D, E, F, G	nicht mit Gewinde für Kabelverschraubungen 4
											FF12				FM, Gruppen C, D, E, F, G	nicht mit Option Y ₁₁ , Q11 nicht mit Prozessanschluss-Typen TG9, TT9
											UF21				INMETRO, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nicht mit Option Q11
											UF22				INMETRO, Explosionsgruppen IIB und IIIC	– nicht mit Option Q11
											NF21				NEPSI, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nur mit Option CN nicht mit Option Q11
											NF22				NEPSI, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option CN nicht mit Option Q11
											PF21				Korea Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J, K nur mit Option KC nicht mit Option Q11
											PF22				Korea Ex, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option KC nicht mit Option Q11
	Gewinde für Kabelverschraubungen											2			ANSI ½" NPT	–
4														ISO M20x1,5	nicht mit Ex-Zulassung FF11 oder FF12	

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Kommunikationsart und I/O-Belegung													JA		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	
													JB		2 aktive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	
													JC		2 aktive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statureingang	
													JD		1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 passiver Statusausgang	
													JE		1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 spannungsfreier Statureingang	nicht mit Option CGC, VM
													JF		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang mit Pull-up-Widerstand, 1 spannungsfreier Statureingang	
													JG		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statureingang	
													JH		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 aktiver Stromeingang	
													JJ		1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 aktiver Stromeingang	
													JK		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statureingang, 1 aktiver Stromeingang	nicht mit Messumformer E
													JL		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 passiver Stromeingang	
													JM		1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 passiver Stromeingang	
													JN		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statureingang, 1 passiver Stromeingang	
	Kommunikationsart und I/O-Belegung													JP		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang
													JQ		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	nicht mit Ex-Zulassung NN00
													JR		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver NAMUR-Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Option CGC, MC2, MC3, VM
													JS		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive NAMUR-Impuls- oder Statusausgänge	
													M0		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Option CGC, PS, BT, VM
													M2		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Stromeingang	nicht mit Messumformer E, nicht mit Option PS, BT, VM
													M3		Modbus-Ausgang, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	
													M4		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Option CGC, PS, BT, VM
												M5		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang mit Pull-up-Widerstand		
												M6		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Stromausgang		
												M7		Modbus-Ausgang, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromeingang	nicht mit Messumformer E, nicht mit Option PS, BT, VM	
Anzeige													0		Keine Anzeige	nicht mit Messumformer U
													1		Mit Anzeige	–

10.4 Übersicht Geräteoptionen



Kategorie	Optionen	Beschreibung	Einschränkungen
Angaben auf Zusatztypenschild	BG	Typenschild mit kundenspezifischer Geräteplatzkennzeichnung	–
Voreinstellung Kundendaten	PS	Voreinstellung gemäß Kundendaten	nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung M _–
Landesspezifische Auslieferung	PJ	Lieferung nach Japan	nicht mit Option QR
	CN	Lieferung nach China	
	KC	Lieferung nach Korea	–
	VE	Lieferung in den EAC-Raum	–
	VR	Lieferung in den EAC-Raum und Russland-Pattern Approval-Kennzeichen	–
Landesspezifische Anwendung	Q11	PESO-Lieferfreigabe	nur mit Ex-Schutz KF2 _–
	QR	Primärkalibrierung gültig in Russland, einschließlich Zertifikat	nur mit Option VE oder VR
Konzentrations- und Erdölmessung	C52	Net-Oil-Computing (NOC) nach API-Standard	nicht mit Messumformertyp E nicht mit Messgenauigkeit Masedurchfluss, Dichte 70, 50
Berstscheibe	RD	Berstscheibe	–
Kalibrierung Masedurchfluss	K2	Kundenspezifische 5-Punkte-Masedurchflusskalibrierung mit Werkskalibrierzertifikat (Masedurchfluss oder Volumendurchfluss von Wasser). Eine Tabelle mit den gewünschten Kalibrierpunkten muss bei der Bestellung mitgeliefert werden.	–
	K5	Kundenspezifische 10-Punkte-Masedurchflusskalibrierung mit DAkS-Kalibrierzertifikat (Masedurchfluss oder Volumendurchfluss von Wasser). Eine Tabelle mit den gewünschten Kalibrierpunkten muss bei der Bestellung mitgeliefert werden.	
Konformität Bestellvereinbarung	P2	Werksbescheinigung 2.1 nach EN 10204	nicht mit Option P10, P11, P12, P13, P21, P22
	P3	Endabnahmeprüfzeugnis (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)	
Materialzertifikate	P6	Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)	nicht mit Option P10, P11, P12, P13, P21, P22
Drucktest	P8	Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)	nicht mit Option P10, P12, P13, P14, P21
Öl- und fettfreie Oberflächen	H1	Entfettung der messstoffberührten Oberflächen nach ASTM G93-03 (Level C), inklusive Werkszeugnis	–

Kategorie	Optionen	Beschreibung	Einschränkungen
Schweißzertifikate	WP	WPS nach DIN EN ISO 15609-1	nicht mit Option P13, P14, P15, P2_
		WPQR nach DIN EN ISO 15614-1	
		WQC nach DIN EN 287-1 oder DIN EN ISO 6906-4	
	WPA	Schweißverfahren und -Zertifikat nach ASME IX	nur mit Prozessanschlusstyp BA_ oder CA_ nicht mit Option P12, P13, P14, P2_
Röntgenuntersuchung der Flanschsweißnaht	RT	Röntgenuntersuchung der Flanschsweißnaht nach DIN EN ISO 17636-1/B Auswertung nach AD 2000 HP 5/3 und DIN EN ISO 5817/C, mit Zertifikat	nicht mit Material messstoffberührte Teile H nicht mit Intense 34 für Messgenauigkeit Masedurchfluss, Dichte C2, C3 nicht mit Option P15, P2_
	RTA	Röntgenuntersuchung nach ASME V	nicht mit Material messstoffberührte Teile H nicht mit Intense 34 für Messgenauigkeit Masedurchfluss, Dichte C2, C3 nur mit Prozessanschlusstyp BA_ oder CA_ nicht mit Option P12, P13, P14, P2_
Farbeindringprüfung Schweißnähte	PT	Farbeindringprüfung an den Schweißnähten der Prozessanschlüsse nach DIN EN ISO 3452-1, inklusive Zertifikat	nicht mit Option P12, P13, P15, P2_
	PTA	Farbeindringprüfung an der Flanschsweißung nach ASME V	nur mit Prozessanschlusstyp BA_ oder CA_ nicht mit Option P12, P13, P14, P2_
Ferrit-Messung	FE	Ferrit-Prüfung für Flanschsweißung nach DIN EN ISO 8249	nicht bei Baugröße 34
Messumformergehäuse um 180° gedreht	RB	Um 180° gedrehte Ausrichtung des Messumformergehäuses	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer A, B, E, F, J, K
Messung der Wärmemenge	CGC	Messung der gesamten geflossenen Wärmemenge eines Brennstoffs in Verbindung mit einem Messaufnehmer zur Bestimmung des Brennwertes des Brennstoffes (z. B. Gaschromatograph, nicht im Lieferumfang enthalten)	nicht mit Messumformertyp E nur mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7

Kategorie	Optionen	Beschreibung	Einschränkungen
Typ und Länge Messaufnehmerkabel	L000	ohne Standard-Messaufnehmerkabel	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer 0, 2 nicht mit Option MC_
	L005	Messaufnehmerkabel, 5 m (16,4 ft), für getrennte Ausführung konfektioniert, Std. grau / Ex blau	
	L010	Messaufnehmerkabel, 10 m (32,8 ft), für getrennte Ausführung konfektioniert, Std. grau / Ex blau	
	L015	Messaufnehmerkabel, 15 m (49,2 ft), für getrennte Ausführung konfektioniert, Std. grau / Ex blau	
	L020	Messaufnehmerkabel, 20 m (65,6 ft), für getrennte Ausführung konfektioniert, Std. grau / Ex blau	
	L030	Messaufnehmerkabel, 30 m (98,4 ft), für getrennte Ausführung konfektioniert, Std. grau / Ex blau	
Typ und Länge Messaufnehmerkabel	Y000	ohne feuerhemmendes Messaufnehmerkabel	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer 0, 2 nicht bei Ex-Zulassung FF11, FF12
	Y005	Feuerhemmendes Messaufnehmerkabel, 5 m (16,4 ft), für getrennte Ausführung Kabel nicht konfektioniert	
	Y010	Feuerhemmendes Messaufnehmerkabel, 10 m (32,8 ft), für getrennte Ausführung Kabel nicht konfektioniert	
	Y015	Feuerhemmendes Messaufnehmerkabel, 15 m (49,2 ft), für getrennte Ausführung Kabel nicht konfektioniert	
	Y020	Feuerhemmendes Messaufnehmerkabel, 20 m (65,6 ft), für getrennte Ausführung Kabel nicht konfektioniert	
	Y030	Feuerhemmendes Messaufnehmerkabel, 30 m (98,4 ft), für getrennte Ausführung Kabel nicht konfektioniert	
Marine-Baumusterzulassung	MC2	Marine-Baumusterzulassung nach DNV GL Rohrleitungsklasse 2	nicht mit Material messstoffberührte Teile H, Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer 0, 2, Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS nur mit Option Y_... bei Thermoöl-Anwendungen ist die Angabe der Option RT oder RTA zwingend erforderlich
	MC3	Marine-Baumusterzulassung nach DNV GL Rohrleitungsklasse 3	

Kategorie	Optionen	Beschreibung	Einschränkungen
Kombiniertes Zertifikat	P10	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest 	nicht mit Option P3, P6, P8
	P11	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messtoffberührten Teile 	nicht mit Option P3, P6, PM

Kategorie	Optionen	Beschreibung	Einschränkungen
Kombiniertes Zertifikat	P12	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ PT: Farbeindringprüfung nach DIN EN ISO 3452-1 ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest 	nicht mit Option P3, P6, P8, P15, PT, WPA, RTA, PTA
	P13	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ PT: Farbeindringprüfung nach DIN EN ISO 3452-1 ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messtoffberührten Teile ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ WP: Schweißzertifikate 	nicht mit Option P3, P6, P8, P15, WP, PM, PT, WPA, RTA, PTA
	P14	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messtoffberührten Teile ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ WP: Schweißzertifikate 	nicht mit Option P8, P15, WP, PM, WPA, RTA, PTA
	P20	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ PTA: Farbeindringprüfung an der Flansschweißung nach ASME V ▪ WPA: Schweißverfahren und -Zertifikate nach ASME IX ▪ RTA: Röntgenuntersuchung nach ASME V 	nicht mit Material messtoffberührte Teile H nicht mit Baugröße 34 für Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte C3, C2 nur mit Prozessanschlusstyp BA_ oder CA_ nicht mit Option WP, WPA, RT, RTA, PT, PTA
	P21	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ PTA: Farbeindringprüfung an der Flansschweißung nach ASME V ▪ WPA: Schweißverfahren und -Zertifikate nach ASME IX ▪ RTA: Röntgenuntersuchung nach ASME V 	nicht mit Material messtoffberührte Teile H nicht mit Baugröße 34 für Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte C3, C2 nur mit Prozessanschlusstyp BA_ oder CA_ nicht mit Option P3, P6, P8, WP, WPA, RT, RTA, PT, PTA

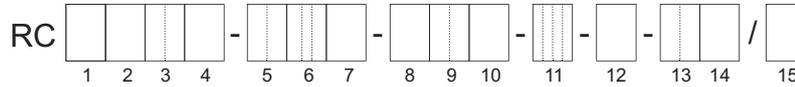
Kategorie	Optionen	Beschreibung	Einschränkungen
Kombiniertes Zertifikat	P22	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile ▪ PTA: Farbeindringprüfung an der Flanschsweißung nach ASME V ▪ WPA: Schweißverfahren und -Zertifikate nach ASME IX ▪ RTA: Röntgenuntersuchung nach ASME V 	nicht mit Material messstoffberührte Teile H nicht mit Baugröße 34 für Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte C3, C2 nur mit Prozessanschlussstyp BA_ oder CA_ nicht mit Option P3, P6, WP, WPA, RT, RTA, PM, PT, PTA
Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile	PM	Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile, inklusive Zertifikat (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)	nicht mit Option P11, P13, P14, P22
Tube-Health-Check	TC	Tube-Health-Check	–
ASME B31.3-Konformität	P15	ASME B31.3-Konformität NORMAL FLUID SERVICE	nur mit Prozessanschlussstyp BA_ oder CA_ nicht mit Option WP, RT, PT, P12, P13, P14, T_
Dosierfunktion	BT	Dosier- und Abfüllfunktion	nicht mit Messumformertyp E nur mit Kommunikationsart und I/O-Belegung J_
Viskositätsfunktion	VM	Viskositätsberechnungsfunktion für Flüssigkeiten	nicht mit Messumformertyp E nicht mit Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte 70, 50 nur mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN

10.5 Typschlüssel

Nachfolgend wird der Typschlüssel des Rotamass Total Insight erklärt.

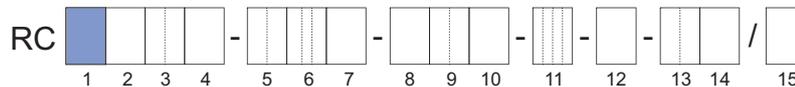
Die Positionen 1 bis 14 sind Pflichtangaben und müssen bei einer Bestellung angegeben werden.

Geräteoptionen (Position 15) können zusätzlich gewählt und jeweils durch Schrägstriche getrennt angegeben werden.



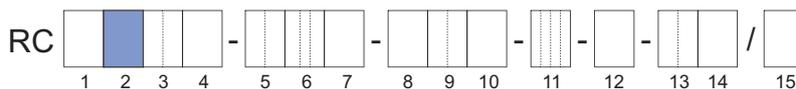
1. Messumformer
2. Messaufnehmer
3. Baugröße
4. Material messstoffberührte Teile
5. Größe Prozessanschlüsse
6. Typ Prozessanschlüsse
7. Gehäusematerial Messaufnehmer
8. Prozesstemperaturbereich
9. Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte
10. Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer
11. Ex-Zulassung
12. Gewinde für Kabelverschraubungen
13. Kommunikationsart und I/O-Belegung
14. Anzeige
15. Geräteoptionen

10.5.1 Messumformer



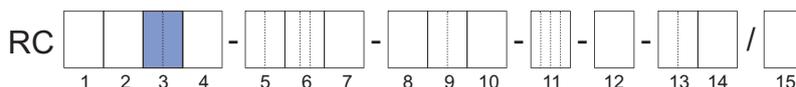
Typschlüssel Position 1	Messumformer
E	Essential
U	Ultimate

10.5.2 Messaufnehmer



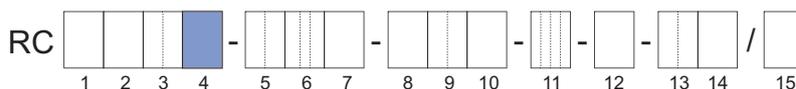
Typschlüssel Position 2	Messaufnehmer
T	Intense

10.5.3 Baugröße



Typschlüssel Position 3	Baugröße	Nenndurchfluss in t/h (lb/min)	Maximaler Masse- durchfluss in t/h (lb/min)
34	34	3 (110)	5 (180)
36	36	10 (370)	17 (620)
38	38	32 (1200)	50 (1800)

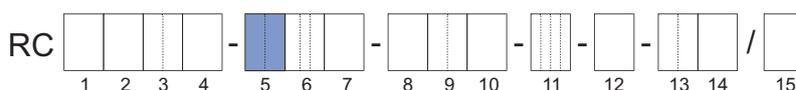
10.5.4 Material messstoffberührte Teile



Typschlüssel Position 4	Material messstoffberührte Teile
S	Edelstahl 1.4404/316L
H	Ni-Legierung C-22/2.4602 (nur verfügbar für Baugröße 34)

Nicht messstoffberührte Teile des Prozessanschlusses sind generell aus Edelstahl 1.4404/316L gefertigt.

10.5.5 Größe Prozessanschlüsse

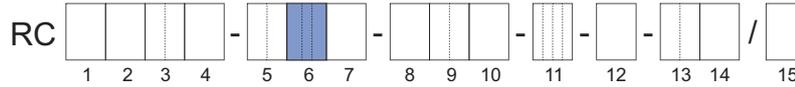


Typschlüssel Position 5	Größe Prozessanschlüsse
08	3/8"
15	1/2"
20	3/4"
25	1"
50	2"



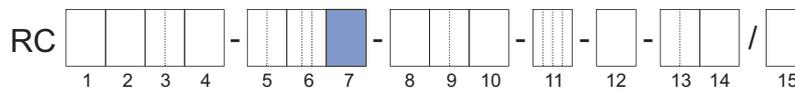
Die verfügbaren Größen hängen vom jeweiligen Prozessanschluss ab, siehe auch Kapitel *Prozessanschlüsse, Abmessungen und Gewichte des Messaufnehmers* [▶ 39].

10.5.6 Typ Prozessanschlüsse



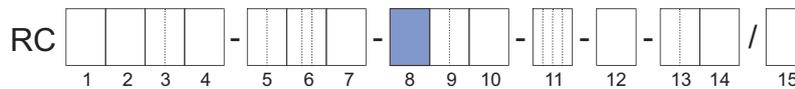
Typschlüssel Position 6	Typ	Prozessanschlüsse
BA5	Flansche passend zu ASME B16.5	ASME Flansch Class 900, Dichtleiste (RF)
CA5		ASME Flansch Class 900, Ringnut (RJ)
BA6		ASME Flansch Class 1500, Dichtleiste (RF)
CA6		ASME Flansch Class 1500, Ringnut (RJ)
TG9	Prozessanschlüsse mit Innengewinde	Prozessanschluss mit Innengewinde G
TT9		Prozessanschluss mit Innengewinde NPT

10.5.7 Gehäusematerial Messaufnehmer



Typschlüssel Position 7	Gehäusematerial
0	Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L
1	Edelstahl 1.4404/316L

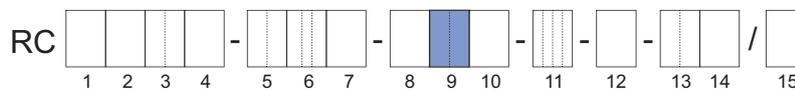
10.5.8 Prozesstemperaturbereich



Typschlüssel Position 8	Temperaturbereich	Prozesstemperaturbereich
0	Standard	Kompaktausführung: -50 – 150 °C (-58 – 302 °F) Getrennte Ausführung: -70 – 150 °C (-94 – 302 °F)

Für die Grenzen der Temperaturbereiche siehe Kapitel *Prozesstemperaturbereich* [▶ 28].

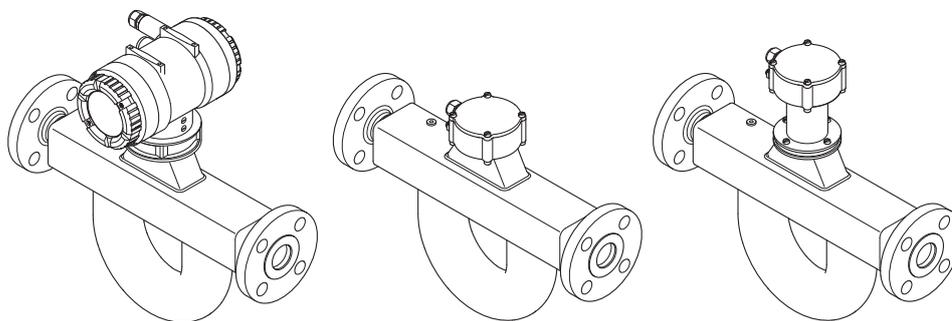
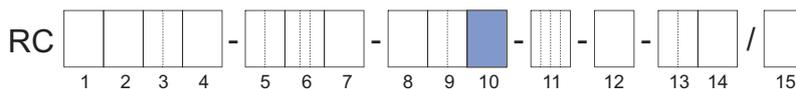
10.5.9 Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte



Messstoff	Typschlüssel Position 9	Maximale Messabweichung		Typschlüssel Position 1
		Massedurchfluss D_{flat} in %	Dichte in g/l	
Flüssigkeit	E7	0,2	4	E
	D7	0,15	4	E
	C3	0,1	1	U
	C2		0,5	U
Gas	70	0,75	–	E
	50	0,5	–	U

Geräte mit dem Wert _2 in Typschlüssel Position 9 erhalten eine zusätzliche Dichtekalibrierung mit entsprechendem Zertifikat.

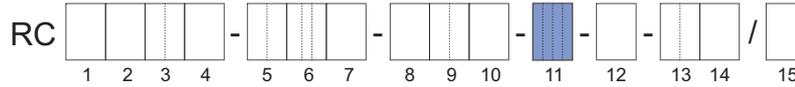
10.5.10 Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer



Typschlüssel Position 10	Art der Ausführung	Material Gehäuse Messumformer	Messumformergehäuse-Beschichtung	Material Messaufnehmer-Anschlussgehäuse	Anschlussgehäuse auf Abstand
0	Kompakt-ausführung	Aluminium	Standardbe-schichtung	-	-
2			Korrosions-schutzbe-schichtung		
A	Getrennte Ausführung	Aluminium	Standardbe-schichtung	Edelstahl	Nein
B			Korrosions-schutzbe-schichtung		Ja
E			Korrosions-schutzbe-schichtung		Nein
F		-	Ja		
J		Edelstahl	-		Nein
K	Edelstahl	-	Ja		

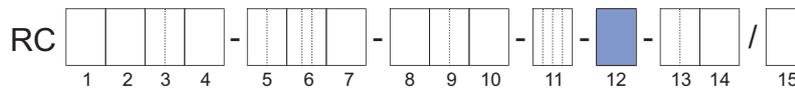
Bei der getrennten Ausführung ist ein Messaufnehmerkabel zur Verbindung des Messaufnehmers mit dem Messumformer erforderlich. Dieses ist in verschiedenen Längen als Geräteoption wählbar, siehe *Typ und Länge Messaufnehmerkabel* [90].

10.5.11 Ex-Zulassung



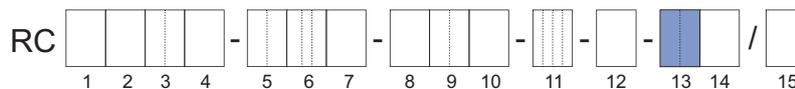
Typschlüssel Position 11	Ex-Zulassung
NN00	keine
KF21	ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC
KF22	ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC
SF21	IECEx, Explosionsgruppen IIC und IIIC
SF22	IECEx, Explosionsgruppen IIB und IIIC
FF11	FM, Gruppe A, B, C, D, E, F, G
FF12	FM, Gruppe C, D, E, F, G
GF21	EAC Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC
GF22	EAC Ex, Explosionsgruppen IIB und IIIC
UF21	INMETRO, Explosionsgruppen IIC und IIIC
UF22	INMETRO, Explosionsgruppen IIB und IIIC
NF21	NEPSI, Explosionsgruppen IIC und IIIC
NF22	NEPSI, Explosionsgruppen IIB und IIIC
PF21	Korea Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC
PF22	Korea Ex, Explosionsgruppen IIB und IIIC

10.5.12 Gewinde für Kabelverschraubungen



Typschlüssel Position 12	Gewinde für Kabelverschraubungen
2	ANSI 1/2" NPT
4	ISO M20x1,5

10.5.13 Kommunikationsart und I/O-Belegung



HART I/O

Typschlüssel Position 13	Anschlussklemmenbelegung				
	I/O1 +/-	I/O2 +/-	I/O3 +/-	I/O4 +/-	WP
JA	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	-	-	Schreib- schutz
JB	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	P/Sout2 Passiv	Iout2 Aktiv	Schreib- schutz
JC	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	Iout2 Aktiv	Schreib- schutz
JD	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sout Passiv	P/Sout2 Passiv	Schreib- schutz
JE	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	P/Sout2 Passiv	Schreib- schutz

Typschlüssel Position 13	Anschlussklemmenbelegung				
	I/O1 +/-	I/O2 +/-	I/O3 +/-	I/O4 +/-	WP
JF	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	P/Sout2 Aktiv Interner Pull- up-Wider- stand	Schreib- schutz
JG	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	P/Sout2 Aktiv	Schreib- schutz
JH	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	lout2 Passiv	lin Aktiv	Schreib- schutz
JJ	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	P/Sout2 Passiv	lin Aktiv	Schreib- schutz
JK	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	lin Aktiv	Schreib- schutz
JL	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	lout2 Passiv	lin Passiv	Schreib- schutz
JM	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	P/Sout2 Passiv	lin Passiv	Schreib- schutz
JN	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	lin Passiv	Schreib- schutz

lout1 Aktiver Stromausgang mit HART-Kommunikation

lout2 Analog-Stromausgang

lin Analog-Stromeingang

P/Sout1 Impuls- oder Statusausgang

P/Sout2 Impuls- oder Statusausgang

Sin Statuseingang

Sout Statusausgang

HART I/O, eigensicher

Typschlüssel Position 13	Anschlussklemmenbelegung				
	I/O1 +/-	I/O2 +/-	I/O3 +/-	I/O4 +/-	WP
JP	lout1 Passiv	P/Sout1 Passiv	lout2 Passiv	–	Schreib- schutz
JQ	lout1 Passiv	P/Sout1 Passiv	lout2 Passiv	P/Sout2 Passiv	Schreib- schutz
JR	lout1 Passiv	P/Sout1 Passiv NAMUR	lout2 Passiv	–	Schreib- schutz
JS	lout1 Passiv	P/Sout1 Passiv NAMUR	lout2 Passiv	P/Sout2 Passiv NAMUR	Schreib- schutz

lout1 Aktiver Stromausgang mit HART-Kommunikation

lout2 Analog-Stromausgang

P/Sout1 Impuls- oder Statusausgang

P/Sout2 Impuls- oder Statusausgang

Eigensichere Ausgänge sind nur bei gleichzeitiger Wahl einer Ex-Zulassung des Gerätes erhältlich, siehe Kapitel *Ex-Zulassung* [86].

Modbus I/O

Typ- schlüssel Position 13	Anschlussklemmenbelegung						
	I/O1 +/-	I/O2 +/-	I/O3 +	I/O3 -	I/O4 +	I/O4 -	WP
M0	–	P/Sout1 Passiv	–	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Schreib- schutz
M2	lin Aktiv	P/Sout1 Passiv	–	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Schreib- schutz
M3	P/Sout2 Passiv	P/Sout1 Passiv	–	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Schreib- schutz
M4	P/Sout2 Aktiv	P/Sout1 Passiv	–	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Schreib- schutz
M5	P/Sout2 Aktiv Interner Pull-up- Wider- stand	P/Sout1 Passiv	–	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Schreib- schutz
M6	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	–	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Schreib- schutz
M7	lin Passiv	P/Sout1 Passiv	–	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Schreib- schutz

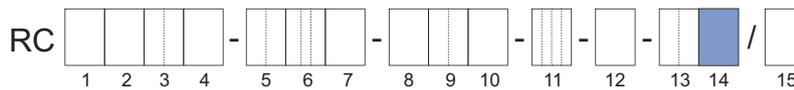
lout Analoger Stromausgang, kein HART

lin Analog-Stromeingang

P/Sout1 Impuls- oder Statusausgang

P/Sout2 Impuls- oder Statusausgang

10.5.14 Anzeige



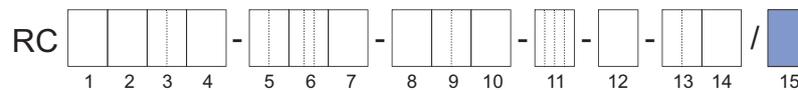
Die Anzeigeeinheit beinhaltet einen Steckplatz für die MicroSD-Karte.

Typschlüssel Position 14	Anzeige
0	Ohne Anzeige
1	Mit Anzeige

Geräte ohne Anzeige sind nur für Essential Messumformer erhältlich (Position 1 des Typschlüssels mit dem Wert E).

10.6 Geräteoptionen

Es können zusätzliche, miteinander kombinierbare Geräteoptionen gewählt werden, die an Position 15 des Typschlüssels hintereinander aufgelistet werden. Jeder Geräteoption wird dabei ein Schrägstrich vorangestellt.



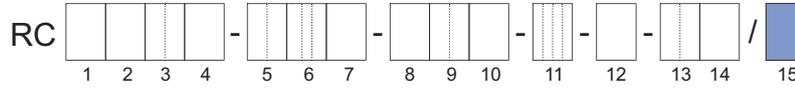
Mögliche Geräteoptionen sind:

- Länge der Messaufnehmerkabel, siehe Kapitel *Typ und Länge Messaufnehmerkabel* [▶ 90].
- Kundenspezifische Anpassung des Typenschilds, siehe Kapitel *Angaben auf Zusatztypenschild* [▶ 90].
- Voreinstellung des Durchflussmessers mit Kundendaten, siehe Kapitel *Voreinstellung Kundendaten* [▶ 91].
- Konzentrations- und Erdölmessung, siehe Kapitel *Konzentrations- und Erdölmessung* [▶ 91].
- Dosierfunktion, siehe Kapitel *Dosierfunktion* [▶ 91].
- Viskositätsfunktion, siehe Kapitel *Viskositätsfunktion* [▶ 91].
- Mitzuliefernde Zertifikate, siehe Kapitel *Zertifikate* [▶ 91]. Zum Beispiel:
 - Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile, siehe Kapitel *Zertifikate* [▶ 92].
 - Röntgenuntersuchung der Flanschsweißnaht, siehe Kapitel *Zertifikate* [▶ 92].
 - Ferritprüfung, siehe Kapitel *Zertifikate* [▶ 93].
- Landesspezifische Auslieferung *Landesspezifische Auslieferung* [▶ 94].
- Landesspezifische Anwendung *Landesspezifische Anwendung* [▶ 94].
- Berstscheibe, siehe Kapitel *Berstscheibe* [▶ 95].
- Tube-Health-Check, siehe Kapitel *Tube-Health-Check* [▶ 95].
- Messumformergehäuse um 180° gedreht, siehe Kapitel *Messumformergehäuse um 180° gedreht* [▶ 95].
- Messung der Wärmemenge, siehe Kapitel *Messung der Wärmemenge* [▶ 96].
- Marine-Baumusterzulassung, siehe Kapitel *Marine-Baumusterzulassung* [▶ 97].

10.6.1 Typ und Länge Messaufnehmerkabel

Bei der Bestellung der getrennten Ausführung ist immer eine der nachstehend aufgeführten Längen des Messaufnehmerkabels anzugeben.

Längere Kabel und Konfektionierungssätze können getrennt bestellt werden. Hierzu bitte die "Liste der Kunden-Wartungsteile" (Ref.: CMPL 01U10B00-00EN-R) lesen oder unser Serviceteam ansprechen.

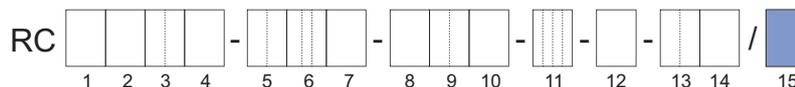


Geräteoptionen	Spezifikation
L000	ohne Standard-Messaufnehmerkabel ¹⁾
L005	Messaufnehmerkabel, 5 m (16,4 ft), für getrennte Ausführung, konfektioniert, Std. grau / Ex blau
L010	Messaufnehmerkabel, 10 m (32,8 ft), für getrennte Ausführung, konfektioniert, Std. grau / Ex blau
L015	Messaufnehmerkabel, 15 m (49,2 ft), für getrennte Ausführung, konfektioniert, Std. grau / Ex blau
L020	Messaufnehmerkabel, 20 m (65,6 ft), für getrennte Ausführung, konfektioniert, Std. grau / Ex blau
L030	Messaufnehmerkabel, 30 m (98,4 ft), für getrennte Ausführung, konfektioniert, Std. grau / Ex blau
Y000	ohne feuerhemmendes Messaufnehmerkabel ¹⁾
Y005	Feuerhemmendes Messaufnehmerkabel, 5 m (16,4 ft), nicht konfektioniert
Y010	Feuerhemmendes Messaufnehmerkabel, 10 m (32,8 ft), nicht konfektioniert
Y015	Feuerhemmendes Messaufnehmerkabel, 15 m (49,2 ft), nicht konfektioniert
Y020	Feuerhemmendes Messaufnehmerkabel, 20 m (65,6 ft), nicht konfektioniert
Y030	Feuerhemmendes Messaufnehmerkabel, 30 m (98,4 ft), nicht konfektioniert

¹⁾ Diese Option muss auch ohne Kabel gewählt werden, da das Typenschild des Gerätes die zulässige Umgebungstemperatur in Abhängigkeit vom gewählten Kabeltyp anzeigt (siehe Kapitel [32]).

Das feuerhemmende Kabel ist zwingend erforderlich für DNV GL-Baumusterzulassung (Geräteoptionen MC2 und MC3). Die minimale zulässige Umgebungstemperatur für die beiden Kabeltypen ist unterschiedlich (siehe Kapitel *Zulässige Umgebungstemperatur Messaufnehmer* [32]). Der vorgesehene Kabeltyp muss auch bei separater Bestellung des Messaufnehmerkabels (mit Geräteoption L000 oder Y000) angegeben werden.

10.6.2 Angaben auf Zusatztypenschild

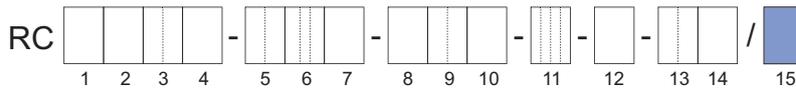


Geräteoptionen	Spezifikation
BG	Typenschild mit kundenspezifischer Geräteplatzkennzeichnung

Die Kennzeichnung (Erkennungs-Nr.) muss vom Kunden bei der Bestellung angegeben werden.

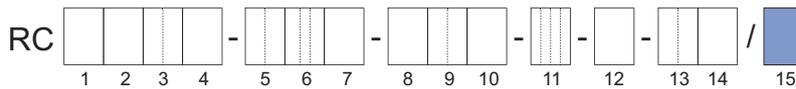
10.6.3 Voreinstellung Kundendaten

Rotamass Messsysteme können mit kundenspezifischen Daten vorkonfiguriert werden.



Geräteoptionen	Spezifikation
PS	Voreinstellung gemäß Kundendaten.

10.6.4 Konzentrations- und Erdölmessung



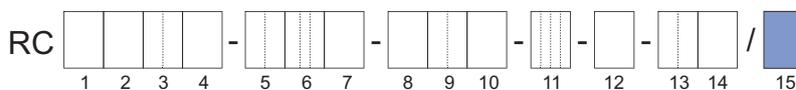
Geräteoptionen	Spezifikation
C52	Net-Oil-Computing (NOC) nach API-Standard

Geräteoptionen C52 ist nicht in Kombination mit Geräten zur Gasmessung erhältlich (Typschlüssel Position 9 mit den Werten: 70 oder 50).

Optionen mit C52 sind nur für Ultimate Messumformer (Wert U in Typschlüssel Position 1) verfügbar.

Einzelheiten zur Gerätefunktion siehe *Konzentrations- und Erdölmessung* [▶ 54].

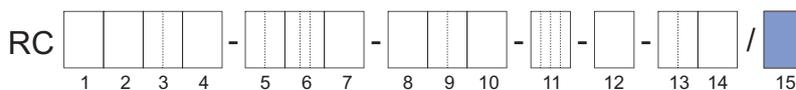
10.6.5 Dosierfunktion



Geräteoptionen	Spezifikation
BT	Dosier- und Abfüllfunktion

Einzelheiten zur Gerätefunktion siehe *Dosierfunktion* [▶ 55].

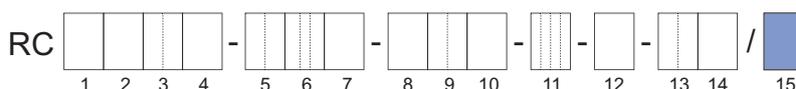
10.6.6 Viskositätsfunktion



Geräteoptionen	Spezifikation
VM	Viskositätsberechnungsfunktion für Flüssigkeiten

Einzelheiten zur Gerätefunktion siehe *Viskositätsfunktion* [▶ 56].

10.6.7 Zertifikate



Konformität Bestellvereinbarung

Geräteoptionen	Spezifikation
P2	Werksbescheinigung 2.1 nach EN 10204
P3	Endabnahmeprüfzeugnis (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)

Materialzertifikate	Geräteoptionen	Spezifikation
	P6	Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)
Farbeindringprüfung Schweißnähte	Geräteoptionen	Spezifikation
	PT	Farbeindringprüfung an den Schweißnähten der Prozessanschlüsse nach DIN EN ISO 3452-1, inklusive Zertifikat
	PTA	Farbeindringprüfung an der Flanschschiweißung nach ASME V
Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile	Geräteoptionen	Spezifikation
	PM	Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile, inklusive Zertifikat (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)
Drucktest	Geräteoptionen	Spezifikation
	P8	Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)
Schweißzertifikate	Geräteoptionen	Spezifikation
	WP	Schweißzertifikate: <ul style="list-style-type: none"> ▪ WPS nach DIN EN ISO 15609-1 ▪ WPQR nach DIN EN ISO 15614-1 ▪ WQC nach DIN EN 287-1 oder DIN EN ISO 6906-4
	WPA	Schweißverfahren und -Zertifikat nach ASME IX
Kalibrierung Massedurchfluss	Nur für Stumpfschweißnaht zwischen Prozessanschluss und Strömungsteiler.	
	Für die Kalibrierung des Rotamass wird Wasser als Messstoff verwendet.	
	Geräteoptionen	Spezifikation
	K2	Kundenspezifische 5-Punkte-Massedurchflusskalibrierung mit Werkskalibrierzertifikat (Massedurchfluss oder Volumendurchfluss von Wasser). Eine Tabelle mit den gewünschten Kalibrierpunkten muss bei der Bestellung mitgeliefert werden.
	K5	Kundenspezifische 10-Punkte-Massedurchflusskalibrierung mit DAkkS-Kalibrierzertifikat (Massedurchfluss oder Volumendurchfluss von Wasser). Eine Tabelle mit den gewünschten Kalibrierpunkten muss bei der Bestellung mitgeliefert werden.
Öl- und fettfreie Oberflächen	Geräteoptionen	Spezifikation
	H1	Entfettung der messstoffberührten Oberflächen nach ASTM G93-03 (Level C), inklusive Werkszeugnis
Röntgenuntersuchung der Flanschschiweißnaht	Geräteoptionen	Spezifikation
	RT	Röntgenuntersuchung der Flanschschiweißnaht nach DIN EN ISO 17636-1/B Auswertung nach AD 2000 HP 5/3 und DIN EN ISO 5817/C, mit Zertifikat
	RTA	Röntgenuntersuchung nach ASME V

Diese Geräteoption ist nicht verfügbar für Geräte mit messstoffberührten Teilen aus Ni-Legierung C-22/2.4602.

Ferrit-Messung

Geräteoptionen	Spezifikation
FE	Ferrit-Prüfung für Flanschschiweißung nach DIN EN ISO 8249

Bestimmung des Ferritgehalts ist möglich für die Schweißnähte am Flansch gemäß DIN EN ISO 8249 und ANSI/AWS A4.2. Das Eignungskriterium ist ein Ferritwert < 30. Ein Prüfzertifikat wird mit dem Gerät mitgeliefert.

Kombinierte Zertifikate

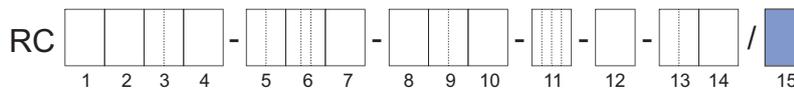
Geräteoptionen	Spezifikation
P10	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest
P11	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messtoffberührten Teile
P12	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ PT: Farbeindringprüfung nach DIN EN ISO 3452-1 ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest
P13	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ PT: Farbeindringprüfung nach DIN EN ISO 3452-1 ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messtoffberührten Teile ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ WP: Schweißzertifikate
P14	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messtoffberührten Teile ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ WP: Schweißzertifikate
P20	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ PTA: Farbeindringprüfung an der Flanschschiweißung nach ASME V ▪ WPA: Schweißverfahren und -Zertifikate nach ASME IX ▪ RTA: Röntgenuntersuchung nach ASME V

Geräteoptionen	Spezifikation
P21	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ PTA: Farbeindringprüfung an der Flanschschiweißung nach ASME V ▪ WPA: Schweißverfahren und -Zertifikate nach ASME IX ▪ RTA: Röntgenuntersuchung nach ASME V
P22	Kombination von: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messtoffberührten Teile ▪ PTA: Farbeindringprüfung an der Flanschschiweißung nach ASME V ▪ WPA: Schweißverfahren und -Zertifikate nach ASME IX ▪ RTA: Röntgenuntersuchung nach ASME V

ASME B31.3-Konformität

Geräteoptionen	Spezifikation
P15	ASME B31.3-Konformität NORMAL FLUID SERVICE

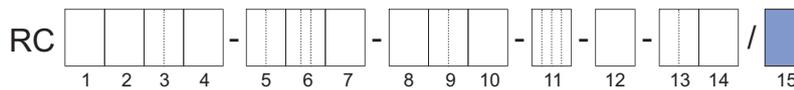
10.6.8 Landesspezifische Auslieferung



Geräteoptionen	Spezifikation
PJ	Lieferung nach Japan ¹⁾
CN	Lieferung nach China
KC	Lieferung nach Korea
VE	Lieferung in den EAC-Raum
VR	Lieferung in den EAC-Raum und Russland Pattern-Approval Marking

¹⁾ Lieferung mit voreingestellten SI-Einheiten des Messumformers und Endabnahmeprüfzeugnis (englisch/japanisch)

10.6.9 Landesspezifische Anwendung

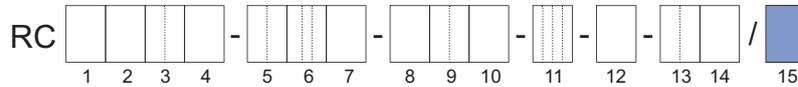


Geräteoptionen	Spezifikation
Q11	PESO-Lieferfreigabe
QR	Primärkalibrierung gültig in Russland, einschließlich Zertifikat

10.6.10 Berstscheibe

Es ist nicht in jedem Fall gewährleistet, dass der Prozessdruck bei Bruch des Messrohres vollständig über die Berstscheibe abgelassen wird.

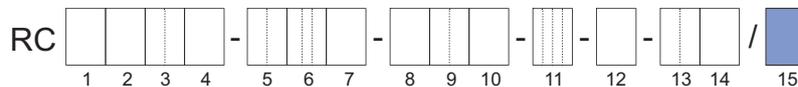
Der Berstdruck der Berstscheibe liegt bei 20 bar (291 psi), die Nennweite beträgt 8 mm (0,315 Zoll). Wird eine größere Nennweite benötigt, kann die Yokogawa Vertriebsorganisation bezüglich kundenspezifischer Sonderausführungen kontaktiert werden.



Geräteoptionen	Spezifikation
RD	Berstscheibe

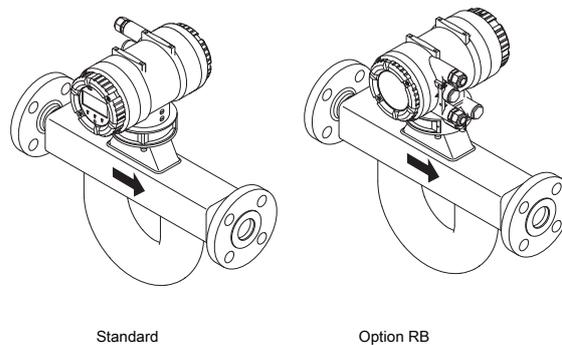
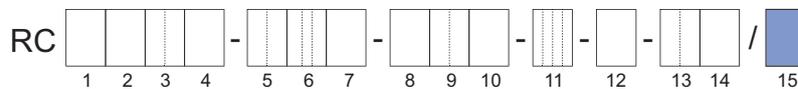
10.6.11 Tube-Health-Check

Durch die Tube-Health-Check-Funktion kann der Messumformer feststellen, ob sich die Eigenschaften der Messrohre durch Korrosion oder Ablagerungen verändert haben und dadurch die Messgenauigkeit beeinflusst werden könnte.



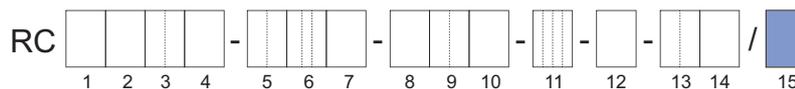
Geräteoptionen	Spezifikation
TC	Tube-Health-Check

10.6.12 Messumformergehäuse um 180° gedreht



Geräteoptionen	Spezifikation
RB	Um 180° gedrehte Ausrichtung des Messumformergehäuses

10.6.13 Messung der Wärmemenge

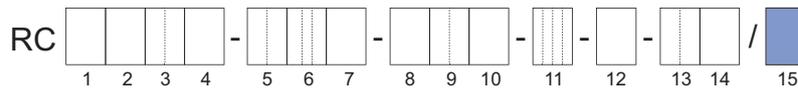


Geräteoptionen	Spezifikation
CGC	<p>Messung der gesamten geflossenen Wärmemenge eines Brennstoffs in Verbindung mit einem Messaufnehmer zur Bestimmung des Brennwertes (z. B. Gaschromatograph, nicht im Lieferumfang enthalten).</p> <p>Diese Option ist nur zusammen mit Typschlüssel Position 13 JH bis JN verfügbar.</p>

Einzelheiten zur Gerätefunktion siehe *Messung der Wärmemenge* [▶ 57].

10.6.14 Marine-Baumusterzulassung

Durch Angabe der Optionen MC2 und MC3 bei der Bestellung erhält das Gerät ein Baumusterzulassungszeichen von DNV GL. Die Bestellung des feuerhemmenden Kabels (Y_{...}) ist bei dieser Option zwingend erforderlich. Bei Thermoöl-Anwendungen ist die Angabe der Geräteoption RT oder RTA zwingend erforderlich. Beachten Sie bitte, dass DNV GL weitere Anforderungen bezüglich der Prozessbedingungen gemäß nachfolgender Tabelle vorsieht. Die vollständigen Anforderungen finden Sie in den Regeln zur Klassifizierung für den jeweiligen Anwendungsfall. Die Marine-Baumusterzulassung ist nicht für alle Gerätevarianten verfügbar. Details finden Sie in den Ausschlüssen unter *Übersicht Geräteoptionen* [▶ 76].



	Option			
	MC2		MC3	
Rohrleitungssystem für	Klasse II ¹⁾		Klasse III ¹⁾	
	p in bar	T _D in °C	p in bar	T _D in °C
Dampf	≤ 16	≤ 300	≤ 7	≤ 170
Thermoöl	≤ 16	≤ 300	≤ 7	≤ 150
Heizöl, Schmieröl, entflammables Öl	≤ 16	≤ 150	≤ 7	≤ 60
Weitere Messstoffe²⁾	≤ 40	≤ 300	≤ 16	≤ 200

p: Auslegungsdruck

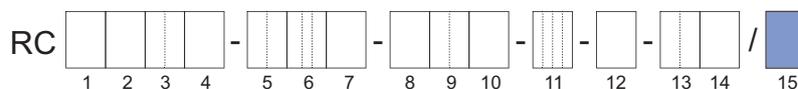
T_D: Auslegungstemperatur

¹⁾ beide angegebenen Bedingungen (p und T_D) müssen erfüllt sein

²⁾ Fracht-Ölleitungen auf Öltankern und Rohrleitungen mit offenen Mündungen (Abläufe/Überläufe, Abzugsöffnungen, Kessel-Überlaufrohre usw.), werden unabhängig von Druck und Temperatur Klasse III zugeschrieben.

Geräteoptionen	Spezifikation
MC2	Marine-Baumusterzulassung nach DNV GL Rohrleitungsklasse 2
MC3	Marine-Baumusterzulassung nach DNV GL Rohrleitungsklasse 3

10.6.15 Kundenspezifische Sonderanfertigung



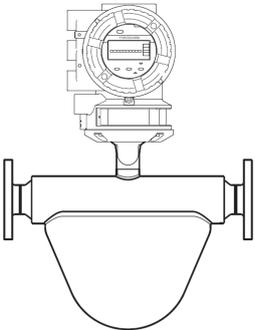
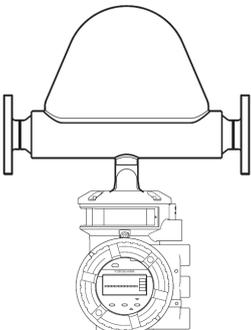
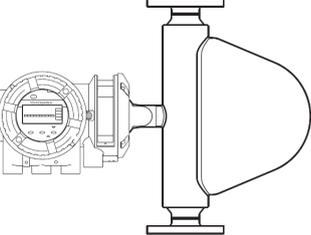
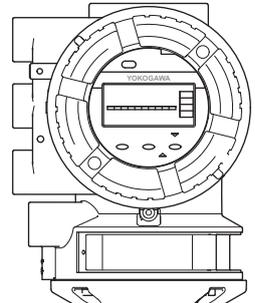
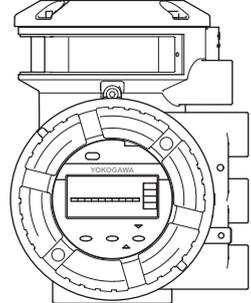
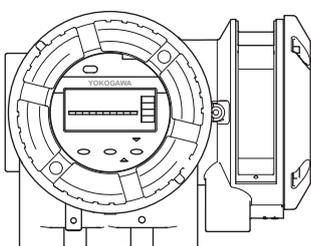
Geräteoptionen	Spezifikation
Z	Abweichungen zu den Spezifikationen in diesem Dokument sind möglich.

10.7 Bestellanweisungen

Bitte geben Sie bei der Bestellung eines Produkts die folgenden Informationen an:

- Typschlüssel
- Name des Messstoffes
- Sprache der Kurzanleitung:
 - Englisch
 - Französisch
 - Deutsch
 - Japanisch
 - Russisch
 - Koreanisch
 - Chinesisch
- Anzeigesprache und Sprachpaket (Anzeige nur vorhanden für Wert 1 auf Position 14 des Typschlüssels):
 - EN-Pack1 – Englisch
 - DE-Pack1 – Deutsch
 - FR-Pack1 – Französisch
 - PT-Pack1 – Portugiesisch
 - JA-Pack1 – Japanisch
 - IT-Pack1 – Italienisch
 - EN-Pack2 – Englisch
 - DE-Pack2 – Deutsch
 - RU-Pack2 – Russisch
 - PL-Pack2 – Polnisch
 - KZ-Pack2 – Kasachisch
 - EN-Pack3 – Englisch
 - DE-Pack3 – Deutsch
 - FR-Pack3 – Französisch
 - PT-Pack3 – Portugiesisch
 - IT-Pack3 – Italienisch
 - ES-Pack3 – Spanisch
 - CN-Pack3 – Chinesisch

- Ausrichtung der Anzeige (Anzeige nur vorhanden für Wert 1 auf Position 14 des Typschlüssels):

	Ausrichtung 1	Ausrichtung 2	Ausrichtung 3
Kompakt- ausführung	Horizontale Montage - Rohre nach unten 	Horizontale Montage - Rohre nach oben 	Vertikale Montage 
Getrennte Ausführung			



In der vorstehenden Abbildung wird der Fall des Prime-Messaufnehmers dargestellt. Die Bauform des Messaufnehmers ist von der jeweiligen Baureihe abhängig.



Der Kunde muss den Parameter "Einbaulage" im Messumformer gemäß der Montagerichtung des Messaufnehmers einstellen.

- Messstellennummer (Tag No.) muss auf dem Typenschild eingraviert werden (Geräteoption BG, bis zu 16 Zeichen lang)
- Software Tag No. (sowohl kurz als auch lang):
 - HART Tag No. (kurz): bis zu 8 Zeichen lang (nur Großbuchstaben)
 - HART Tag No. (lang): bis zu 32 Zeichen lang

All rights reserved. Copyright © 07.03.2019

YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION

Headquarters

2-9-32, Nakacho, Musashino-shi,
Tokyo, 180-8750 JAPAN
Phone : 81-422-52-5555

Branch Sales Offices

Osaka, Nagoya, Hiroshima,
Kurashiki, Fukuoka, Kitakyusyu

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA

Head Office

12530 West Airport Blvd, Sugar Land,
Texas 77478, USA
Phone : 1-281-340-3800
Fax : 1-281-340-3838

Georgia Office

2 Dart Road, Newnan, Georgia 30265, USA
Phone : 1-800-888-6400/ 1-770-253-7000
Fax : 1-770-254-0928

YOKOGAWA AMERICA DO SUL LTDA.

Praca Acapulco, 31 - Santo Amaro, São Paulo/SP,
BRAZIL, CEP-04675-190
Phone : 55-11-5681-2400
Fax : 55-11-5681-4434

YOKOGAWA EUROPE B. V.

Euroweg 2, 3825 HD Amersfoort,
THE NETHERLANDS
Phone : 31-88-4641000
Fax : 31-88-4641111

YOKOGAWA ELECTRIC CIS LTD.

Grokholskiy per 13 Building 2, 4th Floor 129090,
Moscow, RUSSIA
Phone : 7-495-737-7868
Fax : 7-495-737-7869

YOKOGAWA CHINA CO., LTD.

3F Tower D, No.568 West Tianshan RD,
Shanghai CHINA, 200335
Phone : 86-21-62396262
Fax : 86-21-62387866

YOKOGAWA ELECTRIC KOREA CO., LTD.

(Yokogawa B/D, Yangpyeong-dong 4-Ga),
21, Seonyu-ro 45-gil, Yeongdeungpo-gu,
Seoul, 150-866, KOREA
Phone : 82-2-2628-6000
Fax : 82-2-2628-6400

YOKOGAWA ENGINEERING ASIA PTE. LTD.

5 Bedok South Road, Singapore 469270,
SINGAPORE
Phone : 65-6241-9933
Fax : 65-6241-2606

YOKOGAWA INDIA LTD.

Plot No.96, Electronic City Complex,
Hosur Road, Bangalore - 560 100,
INDIA
Phone : 91-80-4158-6000
Fax : 91-80-2852-1442

YOKOGAWA AUSTRALIA PTY. LTD.

Tower A, 112-118 Talavera Road,
Macquarie Park NSW 2113,
AUSTRALIA
Phone : 61-2-8870-1100
Fax : 61-2-8870-1111

YOKOGAWA MIDDLE EAST & AFRICA B.S.C.(C)

P. O. Box 10070, Manama, Building 577,
Road 2516, Busaitteen 225, Muharraq,
Kingdom of SAUDI ARABIA
Phone : 973-17358100
Fax : 973-17336100



YOKOGAWA ◆