Produkt-spezifikation

ROTA*MASS* Total Insight
Coriolis-Massedurchfluss- und Dichtemessgerät
Prime

GS 01U10B04-00DE-R

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 – 200 °C (-94 – 392 °F)
- Prozessdrücke bis 100 bar
- Prozessanschlüsse EN, ASME, JPI oder JIS Standardflansche, bis zu drei 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 49 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
- Vibrationsunempfindlich durch ausbalanciertes Zweirohrmesssystem

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 ... 12
3.1 Messgrößen ... 12
3.2 Übersicht Messbereiche ... 12
3.3 Massedurchfluss ... 13
3.4 Volumendurchfluss ... 13
3.5 Druckabfall ... 13
3.6 Dichte ... 14
3.7 Temperatur ... 14

4 Messgenauigkeit ... 15
4.1 Beschreibung ... 15
4.2 Nullpunktstabilität Massedurchfluss ... 16
4.3 Messgenauigkeit Massedurchfluss ... 16
4.3.1 Berechnungsbeispiel für Flüssigkeiten ... 17
4.3.2 Berechnungsbeispiel für Gase ... 18
4.4 Messgenauigkeit Dichte ... 19
4.4.1 Für Flüssigkeiten ... 19
4.4.2 Für Gase ... 19
4.5 Messgenauigkeit von Massedurchfluss und Dichte nach Typschlüssel ... 20
4.5.1 Für Flüssigkeiten ... 20
4.5.2 Für Gase ... 20
4.6 Messgenauigkeit Volumendurchfluss ... 21
4.6.1 Für Flüssigkeiten ... 21
4.6.2 Für Gase ... 21
4.7 Messgenauigkeit Temperatur ... 22
4.8 Wiederholbarkeit ... 22
4.9 Kalibrierbedingungen ... 23
4.9.1 Massedurchflusskalibrierung und Dichteabgleich ... 23
4.9.2 Dichtekalibrierung ... 23
4.10 Prozessdruckeinfluss ... 23
4.11 Prozesstemperatureinfluss ... 24

5 Betriebsbedingungen ... 25
5.1 Einbauort und Einbaulage ... 25
5.1.1 Einbaulage Messaufnehmer ... 25
5.2 Montagehinweise ... 26
5.3 Prozessbedingungen ... 26
5.3.1 Prozesstemperaturbereich ... 26
5.3.2 Dichte ... 27
5.3.3 Druck ... 27

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 ... 39
6.1 Bauform ... 39
6.2 Material ... 40
6.2.1 Material messstoffberührte Teile ... 40
6.2.2 Nicht messstoffberührte Teile ... 40
6.3 Prozessanschlüsse, Abmessungen und Gewichte des Messaufnehmers ... 41
6.4 Abmessungen und Gewichte der Messumformer ... 49

7 Spezifikation Messumformer ... 51
7.1 Ein- und Ausgänge ... 52
7.1.1 Ausgangssignale ... 53
7.1.2 Eingangssignale ... 59
7.2 Versorgungsspannung ... 60
7.3 Kabelspezifikation ... 60

8 Erweiterte Funktionen und Features on Demand (FOD) ... 61
8.1 Konzentrations- und Erdölmessung ... 62
8.2 Dosierfunktion ... 64
8.3 Viskositätsfunktion ... 65
8.4 Tube-Health-Check ... 66
8.5 Messung der Wärmemenge ... 66
8.6 Features on Demand (FOD) ... 67

9 Zulassungen und Konformitätserklärungen ... 68

10 Bestellinformation ... 76
10.1 Übersicht Typschlüssel Prime 25 ... 76
10.2 Übersicht Typschlüssel Prime 40 ... 80
10.3 Übersicht Typschlüssel Prime 50 ... 84
10.4 Übersicht Typschlüssel Prime 80 ... 88
10.5 Übersicht Geräteoptionen ... 92
10.6 Typschlüssel ... 98
10.6.1 Messumformer ... 98
10.6.2 Messaufnehmer ... 98
10.6.3 Baugröße ... 99
10.6.4 Material messstoffberührte Teile ... 99
10.6.5 Größe Prozessanschlüsse ... 99
10.6.6 Typ Prozessanschlüsse ... 100
10.6.7 Gehäusematerial Messaufnehmer ... 100
10.6.8 Prozesstemperaturbereich ... 101
10.6.9 Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte ... 101
10.6.10 Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer ... 102
10.6.11 Ex-Zulassung ... 103

10.6.12 Gewinde für Kabelverschraubungen ... 103
10.6.13 Kommunikationsart und I/O-Belegung ... 103
10.6.14 Anzeige ... 105
10.7 Geräteoptionen ... 106
10.7.1 Typ und Länge Messaufnehmerkabel ... 107
10.7.2 Angaben auf Zusatztypenschild ... 107
10.7.3 Voreinstellung Kundendaten ... 108
10.7.4 Konzentrations- und Erdölmessung ... 108
10.7.5 Dosierfunktion ... 108
10.7.6 Viskositätsfunktion ... 108
10.7.7 Erweiterte Prozesstemperatur (Ex) ... 109
10.7.8 Zertifikate ... 109
10.7.9 Landesspezifische Auslieferung ... 112
10.7.10 Landesspezifische Anwendung ... 112
10.7.11 Tube-Health-Check ... 112
10.7.12 Messumformergehäuse um 180° gedreht ... 112
10.7.13 Messung der Wärmemenge ... 113
10.7.14 Marine-Baumusterzulassung ... 113
10.7.15 Kundenspezifische Sonderanfertigung ... 114
10.8 Bestellanweisungen ... 115

1 Einleitung

1.1 Mitgeltende Dokumente

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

- Ex-Dokumentation ATEX IM 01U10X01-00␣␣-R[1)]
- Ex-Dokumentation IECEx IM 01U10X02-00␣␣-R[1)]
- Ex-Dokumentation FM IM 01U10X03-00␣␣-R[1)]
- Ex-Dokumentation INMETRO IM 01U10X04-00␣␣-R[1)]
- Ex-Dokumentation PESO IM 01U10X05-00␣␣-R[1)]
- Ex-Dokumentation NEPSI IM 01U10X06-00␣␣-R[1)]
- Ex-Dokumentation KOREA Ex IM 01U10X07-00␣␣-R[1)]
- Ex-Dokumentation EAC Ex IM 01U10X08-00␣␣-R[1)]

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		**Für Anwendungen mit geringem Durchfluss** Baugrößen: Nano 06, Nano 08, Nano 10, Nano 15, Nano 20 Anschlussgrößen: ▪ DN15, DN25, DN40 ▪ ¼", ⅜", ½", ¾", 1", 1½" Maximaler Massedurchfluss: 1,5 t/h (55 lb/min)
Rotamass Prime		**Vielseitigkeit mit niedrigen Kosten für den Betreiber** Baugrößen: Prime 25, Prime 40, Prime 50, Prime 80 Anschlussgrößen: ▪ DN15, DN25, DN40, DN50, DN80 ▪ ⅜", ½", ¾", 1", 1½", 2", 2½", 3" Maximaler Massedurchfluss: 76 t/h (2800 lb/min)
Rotamass Supreme		**Ausgezeichnete Leistung unter anspruchsvollen Bedingungen** Baugrößen: Supreme 34, Supreme 36, Supreme 38, Supreme 39 Anschlussgrößen: ▪ DN15, DN25, DN40, DN50, DN65, DN80, DN100, DN125 ▪ ⅜", ½", ¾", 1", 1½", 2", 2½", 3", 4", 5" Maximaler Massedurchfluss: 170 t/h (6200 lb/min)
Rotamass Intense		**Für Anwendungen mit hohem Prozessdruck** Baugrößen: Intense 34, Intense 36, Intense 38 Anschlussgrößen: ▪ ⅜", ½", ¾", 1", 2" Maximaler Massedurchfluss: 50 t/h (1800 lb/min)
Rotamass Hygienic		**Für Anwendungen in den Bereichen Lebensmittel, Getränke und Pharmazie** Baugrößen: Hygienic 25, Hygienic 40, Hygienic 50, Hygienic 80 Anschlussgrößen: ▪ DN25, DN40, DN50, DN65, DN80 ▪ 1", 1½", 2", 2½", 3" Maximaler Massedurchfluss: 76 t/h (2800 lb/min)
Rotamass Giga		**Für Anwendungen mit hohem Durchfluss** Baugrößen: Giga 1F, Giga 2H Anschlussgrößen: ▪ DN100, DN125, DN150, DN200 ▪ 4", 5", 6", 8" Maximaler Massedurchfluss: 600 t/h (22000 lb/min)

2 Messprinzip und Messsystem-Bauformen

2.1 Messprinzip

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

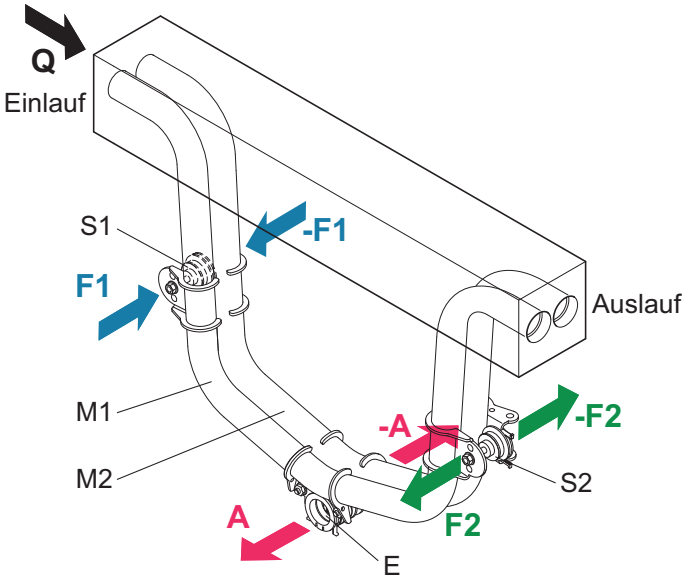


Abb. 1: Coriolis-Messprinzip

M1, M2	Messrohre	E	Erregersystem
S1, S2	Sensoren	A	Schwingungsrichtung des Messrohrs
F1, F2	Corioliskräfte	Q	Durchflussrichtung des Messstoffs

Massedurchfluss

Strömt ein Messstoff durch die schwingenden Messrohre, entstehen Corioliskräfte (F1, -F1 und F2, -F2), die einlauf- und auslaufseitig mit unterschiedlichen Vorzeichen auf die Rohre wirken. Diese Kräfte sind direkt proportional zum Massedurchfluss und führen zur Verformung (Torsion) der Messrohre.

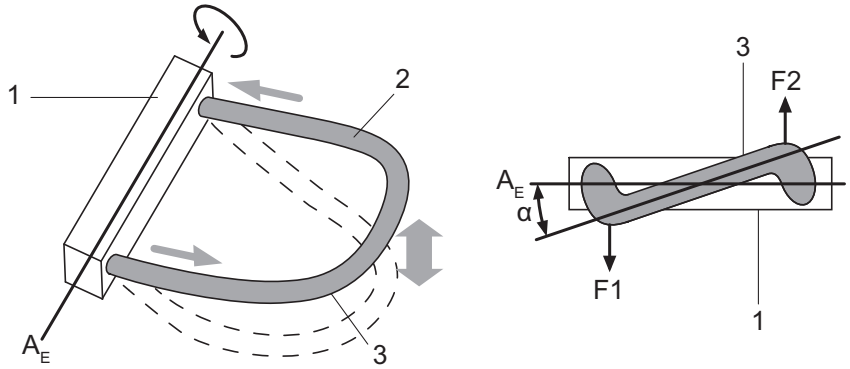


Abb. 2: Corioliskräfte und Verformung der Messrohre

1	Messrohraufnahme	A_E	Drehachse
2	Messstoff	F1, F2	Corioliskräfte
3	Messrohr	α	Torsionswinkel

Die kleine Verformung, die der Grundschwingung 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.

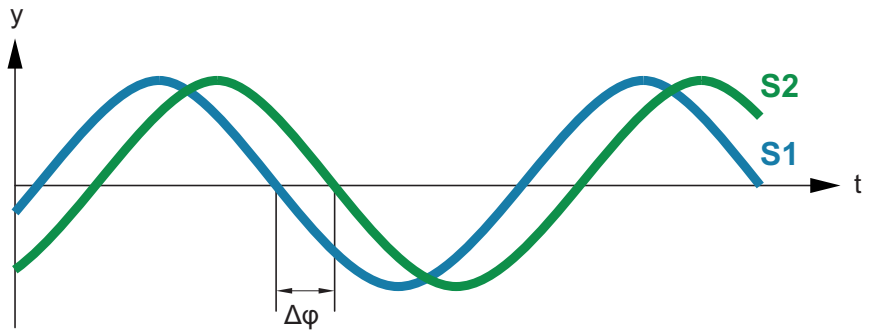


Abb. 3: Phasenverschiebung zwischen den Signalen der Sensoren S1 und S2

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

$\Delta\varphi$	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.

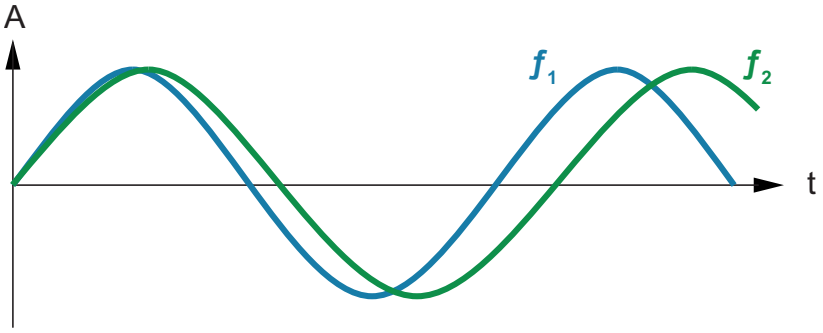


Abb. 4: Resonanzfrequenz der Messrohre

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.

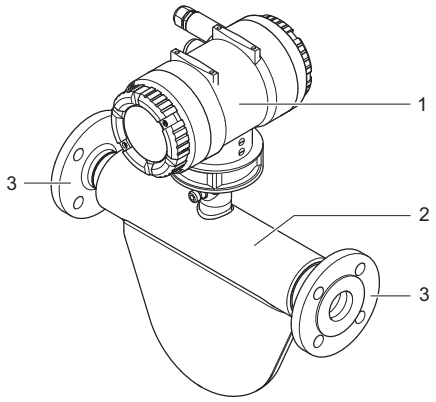


Abb. 5: Aufbau Rotamass Kompaktausführung

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.

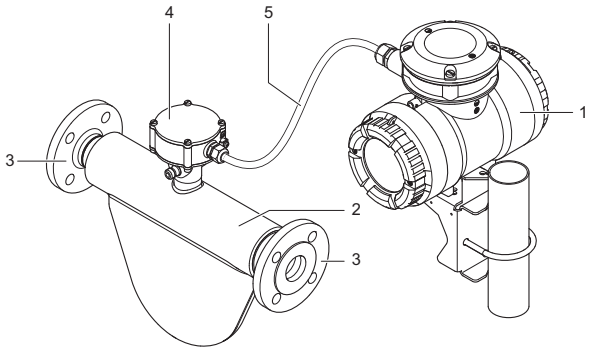


Abb. 6: Aufbau Rotamass getrennte Ausführung

1	Messumformer	4	Anschlussgehäuse Messaufnehmer
2	Messaufnehmer	5	Messaufnehmerkabel
3	Prozessanschlüsse		

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.

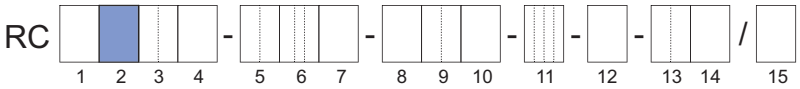


Abb. 7: Hervorgehobene Typschlüsselposition

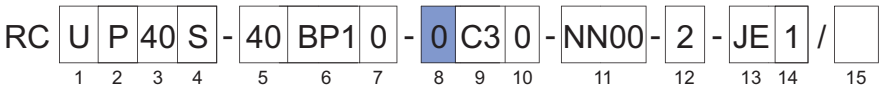
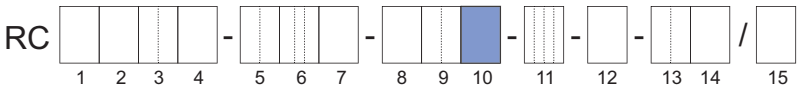


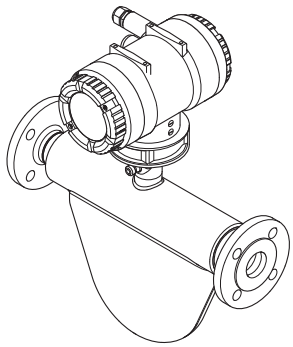
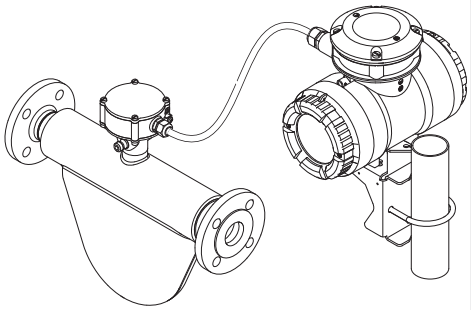
Abb. 8: Beispiel eines vollständigen Typschlüssels

Eine vollständige Beschreibung des Typschlüssels ist im Kapitel *Bestellinformation* *[▸ 76]* 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 Messumformers, siehe *Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer* *[▸ 102]*.



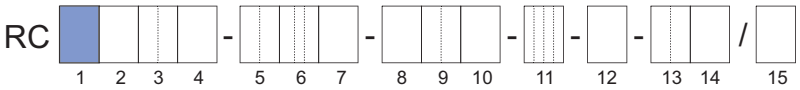
Durchflussmesser	Typschlüssel Position 10
Kompaktausführung 	0, 2
Getrennte Ausführung 	A, E, J

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
Essential	▪ Bis zu 0,2 % 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
Ultimate	▪ 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: - Standard-Konzentrationsmessung - Erweiterte Konzentrationsmessung - 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

	Prime 25	Prime 40	Prime 50	Prime 80	
Massedurchflussbereich					
Typische Anschlussgröße	DN25, 1"	DN40, 1½"	DN50, 2"	DN80, 3"	
Q_{nom}	1,6 t/h (59 lb/min)	4,7 t/h (170 lb/min)	20 t/h (730 lb/min)	51 t/h (1900 lb/min)	*[▸ 13]*
Q_{max}	2,3 t/h (85 lb/min)	7 t/h (260 lb/min)	29 t/h (1100 lb/min)	76 t/h (2800 lb/min)	
Maximaler Volumendurchfluss					
(Wasser)	2,3 m^3/h (19 barrel/h)	7 m^3/h (59 barrel/h)	29 m^3/h (240 barrel/h)	76 m^3/h (640 barrel/h)	*[▸ 13]*
Messstoffdichtebereich					
	0 – 5 kg/l (0 – 310 lb/ft³)				*[▸ 14]*
Prozesstemperaturbereich					
Standard[1)]	-70 – 200 °C (-94 – 392 °F)				*[▸ 26]*

[1)] Kann je nach Bauform weiter eingeschränkt sein.

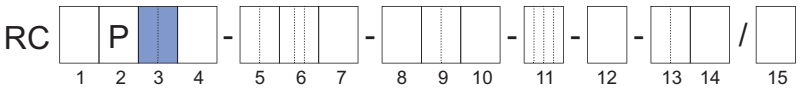
Q_{nom} – Nenndurchfluss

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 Prime steht in folgenden Baugrößen zur Verfügung, die über den *Typschlüssel [▸ 98]* 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
Prime 25	DN25, 1"	1,6 (59)	2,3 (85)	25
Prime 40	DN40, 1½"	4,7 (170)	7 (260)	40
Prime 50	DN50, 2"	20 (730)	29 (1100)	50
Prime 80	DN80, 3"	51 (1900)	76 (2800)	80

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 m^3/h (barrel/h)	Maximaler Volumendurchfluss in m^3/h (barrel/h)
Prime 25	1,6 (13)	2,3 (19)
Prime 40	4,7 (39)	7 (59)
Prime 50	20 (170)	29 (240)
Prime 80	51 (430)	76 (640)

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
Prime 25	0 – 5 kg/l (0 – 310 lb/ft³)
Prime 40	
Prime 50	
Prime 80	

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 – 200 °C (-94 – 392 °F)

4 Messgenauigkeit

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

Alle Daten zur Messgenauigkeit werden in ±-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 [▸ 101]*.

Messgröße		Messgenauigkeit für Messumformer	
		Essential	Ultimate
Massedurchfluss[1]	Messgenauigkeit[2] D_{flat}	0,2 % vom Messwert	0,1 % vom Messwert
	Wiederholbarkeit	0,1 % vom Messwert	0,05 % vom Messwert
Volumendurchfluss (Wasser)[1]	Messgenauigkeit[2] D_V	0,45 % vom Messwert	0,12 % vom Messwert
	Wiederholbarkeit	0,23 % vom Messwert	0,06 % vom Messwert
Dichte	Messgenauigkeit[2]	4 g/l (0,25 lb/ft³)	0,5 g/l (0,03 lb/ft³)
	Wiederholbarkeit	2 g/l (0,13 lb/ft³)	0,3 g/l (0,02 lb/ft³)
Temperatur	Messgenauigkeit[2]	1,0 °C (1,8 °F)	1,0 °C (1,8 °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]	1,0 °C (1,8 °F)	1,0 °C (1,8 °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)
Prime 25	0,16 (0,35)
Prime 40	0,47 (1)
Prime 50	2 (4,4)
Prime 80	5,1 (11)

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* [▸ 20] entnommen werden.

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

$$Q_m \geq Q_{flat} \quad \Rightarrow \quad D = D_{flat}$$

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

D	Maximale Messabweichung in %	Q_m	Massedurchfluss in kg/h
D_{flat}	Maximale Messabweichung für große Durchflüsse in %	Q_{flat}	Massedurchflusswert, oberhalb dessen D_{flat} gilt, in kg/h
a, b	Konstante		

Baugröße	Typschlüssel Position 9	D_{flat} in %	Q_{flat} in kg/h	*a* in kg/h	*b* in %
Prime 25	E2, E3, E7	0,2	128	0,26	0
	D2, D3, D7	0,15	144	0,21	0,007
	C2, C3, C7	0,1	160	0,18	-0,011
	70	0,75	128	0,21	0,583
	50	0,5	160	0,18	0,389
Prime 40	E2, E3, E7	0,2	376	0,75	0
	D2, D3, D7	0,15	423	0,6	0,007
	C2, C3, C7	0,1	470	0,52	-0,011
	70	0,75	376	0,63	0,583
	50	0,5	470	0,52	0,389
Prime 50	E2, E3, E7	0,2	1600	3,2	0
	D2, D3, D7	0,15	1800	2,6	0,007
	C2, C3, C7	0,1	2000	2,2	-0,011
	70	0,75	1600	2,7	0,583
	50	0,5	2000	2,2	0,389

Baugröße	Typschlüssel Position 9	D_{flat} in %	Q_{flat} in kg/h	*a* in kg/h	*b* in %
Prime 80	E2, E3, E7	0,2	4080	8,2	0
	D2, D3, D7	0,15	4590	6,6	0,007
	C2, C3, C7	0,1	5100	5,7	-0,011
	70	0,75	4080	6,8	0,583
	50	0,5	5100	5,7	0,389

4.3.1 Berechnungsbeispiel für Flüssigkeiten

Messgenauigkeit am Beispiel von Wasser bei 20 °C

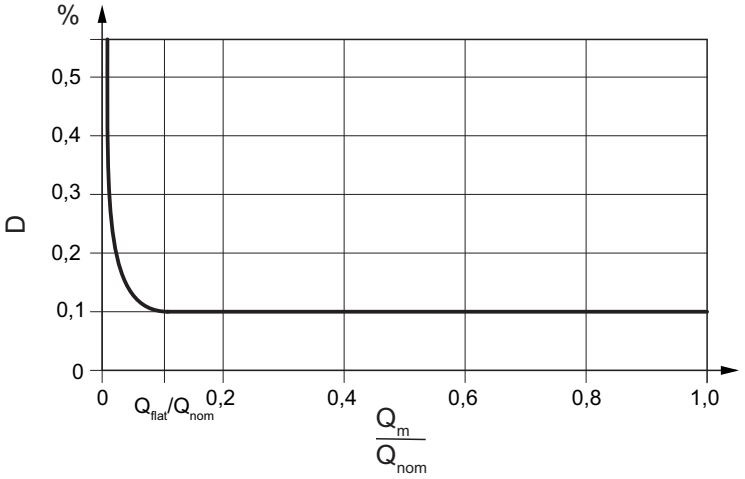


Abb. 9: Schematische Abhängigkeit der maximalen Messabweichung vom Massedurchfluss

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	1,1 %	≈ 0 mbar (0 psi)
01:40	0,43 %	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	P	40	S	-	40	BP1	10	-	0	C3	0	-	NN00	-	2	-	JE	1	/	
	1	2	3	4		5	6	7		8	9	10		11		12		13	14		15

Messstoff:	Flüssigkeit
Maximale Messabweichung D_{flat}:	0,1 %
Q_{flat}:	470 kg/h
Konstante *a*:	0,52 kg/h
Konstante *b*:	-0,011 %
Messwert Massedurchfluss Q_m:	120 kg/h

Berechnung Durchflussbedingung:

Prüfen ob $Q_m \geq Q_{flat}$:

Q = 120 kg/h < Q_{flat} = 470 kg/h

Daraus folgt die Berechnung der Messabweichung nach der Formel:

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

Berechnung Messabweichung:

D = 0,52 kg/h × 100 % / 120 kg/h + -0,011 %

D = 0,42 %

4.3.2 Berechnungsbeispiel für Gase

Die maximale Messabweichung bei Gasen hängt von der gewählten Produktvariante ab, siehe auch *Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte [▸ 101]*.

Beispiel

RC	U	P	40	S	-	40	BP1	0	-	0	50	0	-	NN00	-	2	-	JE	1	/	
	1	2	3	4		5	6	7		8	9	10		11		12		13	14		15

Messstoff:	Gas
Maximale Messabweichung D_{flat}:	0,5 %
Q_{flat}:	470 kg/h
Konstante *a*:	0,52 kg/h
Konstante *b*:	0,389 %
Messwert Massedurchfluss Q_m:	47 kg/h

Berechnung der Durchflussbedingung:

Prüfen ob $Q_m \geq Q_{flat}$:

Q_m = 47 kg/h < Q_{flat} = 470 kg/h

Daraus folgt die Berechnung der Messabweichung nach der Formel:

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

Berechnung Messabweichung:

D = 0,52 kg/h × 100 % / 47 kg/h + 0,389 %

D = 1,50 %

4.4 Messgenauigkeit Dichte

4.4.1 Für Flüssigkeiten

Baugröße	Messumformer	Maximale Dichteabweichung[1] in g/l (lb/ft³)
Prime 25	Essential	Bis zu 4 (0,25)
Prime 40		
Prime 50		
Prime 80		
Prime 25	Ultimate	Bis zu 0,5 (0,03)
Prime 40		
Prime 50		
Prime 80		

[1] Abweichungen je nach Produktvariante (Kalibrierart) möglich

Die maximale Messabweichung hängt von der gewählten Produktvariante ab, siehe auch Kapitel *Messgenauigkeit von Massedurchfluss und Dichte nach Typschlüssel [▸ 20]*.

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).

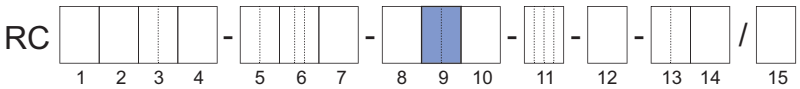
Alternativ gibt es die Möglichkeit, die Dichte von Gasen zu messen. Hierfür muss der untere Dichtegrenzwert im Messumformer angepasst werden.

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 Dichteabweichung[1] in g/l	Gültiger Messbereich Messgenauigkeit in kg/l	Maximale Messabweichung D_{flat} für Massedurchfluss in %			
			Prime 25	Prime 40	Prime 50	Prime 80
E7	4	0,3 – 3,6	0,2	0,2	0,2	0,2

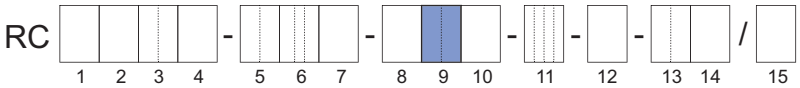
[1] Spezifizierte maximale Messabweichung wird im gültigen Dichtemessbereich erzielt.

Ultimate

Typschlüssel Position 9	Maximale Dichteabweichung[1] in g/l	Gültiger Messbereich Messgenauigkeit in kg/l	Maximale Messabweichung D_{flat} für Massedurchfluss in %			
			Prime 25	Prime 40	Prime 50	Prime 80
E3	1	0,3 – 2,4	0,2	0,2	0,2	0,2
E2	0,5	0,3 – 2,4	0,2	0,2	0,2	0,2
D7	4	0,3 – 2,4	0,15	0,15	0,15	0,15
D3	1	0,3 – 2,4	0,15	0,15	0,15	0,15
D2	0,5	0,3 – 2,4	0,15	0,15	0,15	0,15
C7	4	0,3 – 2,4	0,1	0,1	0,1	0,1
C3	1	0,3 – 2,4	0,1	0,1	0,1	0,1
C2	0,5	0,3 – 2,4	0,1	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 Prime sind unterschiedliche Prozesstemperaturbereiche spezifiziert:

- Kompaktausführung: -50 – 150 °C (-58 – 302 °F)
- Getrennte Ausführung: -70 – 200 °C (-94 – 392 °F)
  Mögliche Einschränkungen für den Einsatz in Ex-Bereichen siehe Ex-Dokumentation (IM 01U10X␣␣-00EN).

Die Messgenauigkeit der Temperatur hängt vom gewählten Temperaturbereich des Messaufnehmers ab (siehe *Prozesstemperaturbereich [▶ 26]*) und lässt sich wie folgt berechnen:

Formel für Temperaturspezifikation Bereich: *Standard*

$$\Delta T = 1{,}0\ °C + 0{,}0075 \times \left| T_{pro} - 20\ °C \right|$$

ΔT Maximale Temperaturabweichung

T_{pro} Prozesstemperatur in °C

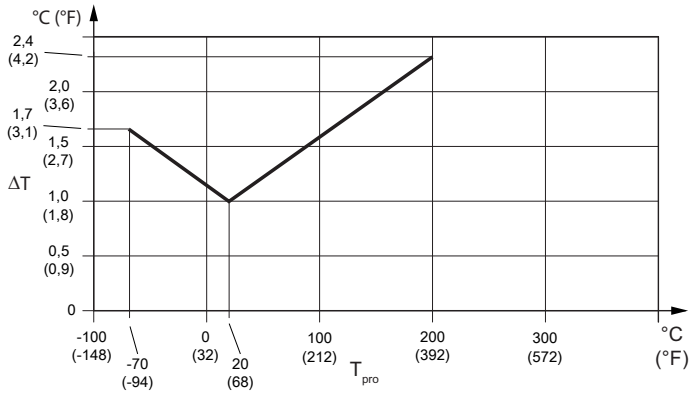


Abb. 10: Temperatur-Messgenauigkeit

Beispiel

RC	U	P	40	S	-	40	BP1	0	-	0	C3	0	-	NN00	-	2	-	JE	1	/	
	1	2	3	4		5	6	7		8	9	10		11		12		13	14		15

Der Typschlüssel im Beispiel spezifiziert den Standard-Temperaturbereich.

Prozesstemperatur T_{pro}: 50 °C

Berechnung Messabweichung:

$\Delta T = 1\ °C + 0{,}0075 \times \left| 50\ °C - 20\ °C \right|$

$\Delta T = 1{,}225\ °C$

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 [▸ 110]*).

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/ft³)
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
- Erstellung eines Dichtekalibrierzertifkates

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: Prozessdruckeinfluss

Baugröße	Messabweichung Durchfluss		Messabweichung Dichte	
	% des Werts pro bar	% des Werts pro psi	in g/l pro bar	in g/l pro psi
Prime 25	-0,0020	-0,00014	-0,021	-0,0014
Prime 40	-0,0084	-0,00058	-0,151	-0,0104
Prime 50	-0,0109	-0,00075	-0,073	-0,0050
Prime 80	-0,0130	-0,00090	-0,091	-0,0063

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* *[▸ 26]*.

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

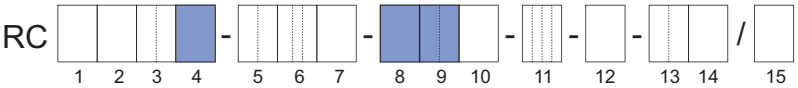
Die Prozesstemperatur wird gemessen und der Temperatureinfluss wird kompensiert. Jedoch bleibt aufgrund von Unsicherheiten in den Kompensationskoeffizienten und bei der Temperaturmessung eine gewisse Unsicherheit dieser Kompensation bestehen. Der typische Restfehler des Temperatureinflusses auf den Massedurchfluss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

Tab. 2: Alle Modelle

Temperaturbereich	Unsicherheit Durchfluss
Standard	±0,0009 % des Werts / °C (±0,0005 % 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* *[▸ 26]*.

Temperatureinfluss auf die Dichtemessung (Flüssigkeiten)



Prozesstemperatureinfluss:

Formel für metrische Werte

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

Formel für angloamerikanische Werte

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

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* *[▸ 26]* and *Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte* *[▸ 101]*)

Baugröße	Typschlüssel Position 4	Typschlüssel Position 8	Typschlüssel Position 9	*k* in g/l × 1/°C (lb/ft³ × 1/°F)
Prime 25	S	0	C3, C7, D3, D7, E3, E7	0,210 (0,0073)
			C2, D2, E2	0,041 (0,0014)
Prime 40			C3, C7, D3, D7, E3, E7	0,140 (0,0049)
			C2, D2, E2	0,027(0,0009)
Prime 50			C3, C7, D3, D7, E3, E7	0,120 (0,0042)
			C2, D2, E2	0,025 (0,0009)
Prime 80			C3, C7, D3, D7, E3, E7	0,130 (0,0045)
			C2, D2, E2	0,025 (0,0009)

5 Betriebsbedingungen

5.1 Einbauort und Einbaulage

Rotamass Coriolis-Durchflussmesser können waagerecht, 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 Fallleitung
- Seitenlagen

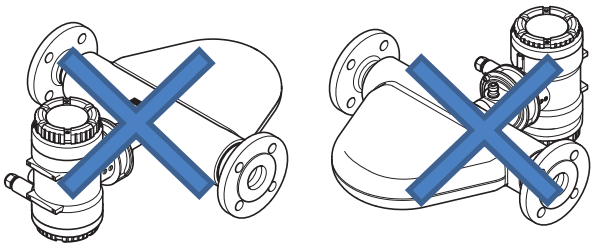
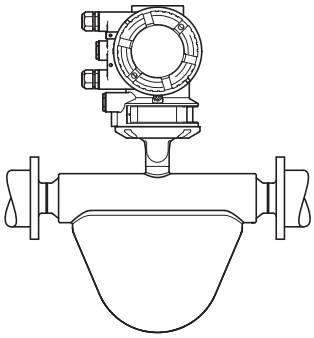
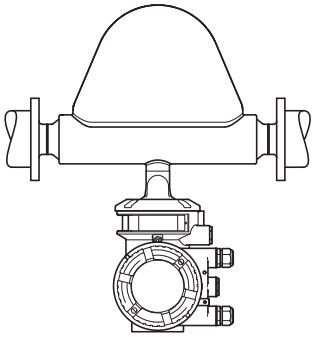
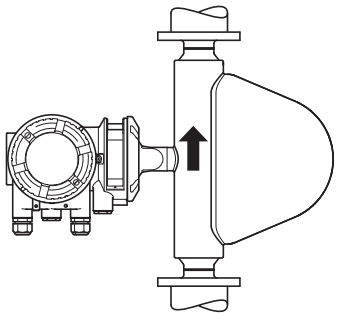


Abb. 11: Zu vermeidende Montageposition: Durchflussmesser in Seitenlage

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.

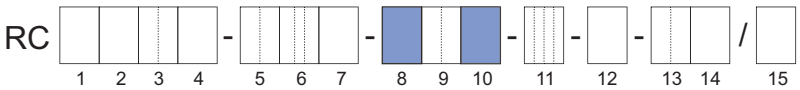
5.3 Prozessbedingungen

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 [▸ 113]*.

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 Prime sind folgende Prozesstemperaturbereiche erhältlich:



Temperaturbereich	Typ-schlüssel Position 8	Prozesstemperatur in °C (°F)	Art der Ausführung	Typ-schlüssel Position 10
Standard	0	-50 – 150 (-58 – 302)	Kompaktausführung	0, 2
		-70 – 200 (-94 – 392)	Getrennte Ausführung	A, E, J

5.3.2 Dichte

Baugröße	Dichtemessbereich
Prime 25	0 – 5 kg/l (0 – 310 lb/ft³)
Prime 40	
Prime 50	
Prime 80	

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 150
JPI Class 150

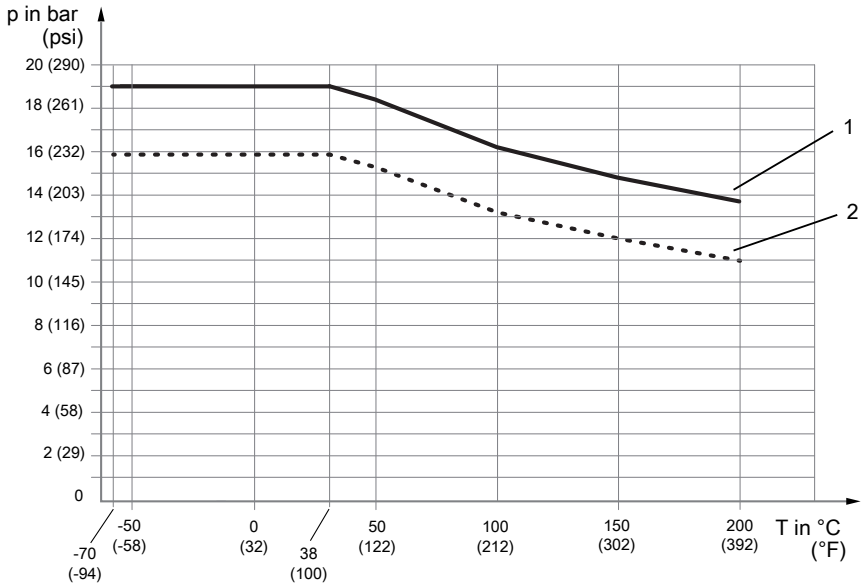


Abb. 12: Zulässiger Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozessanschlusstemperatur

1 Prozessanschluss passend zu ASME B16.5 Class 150
2 Prozessanschluss passend zu JPI Class 150

ASME Class 300
EN PN40
JPI Class 300

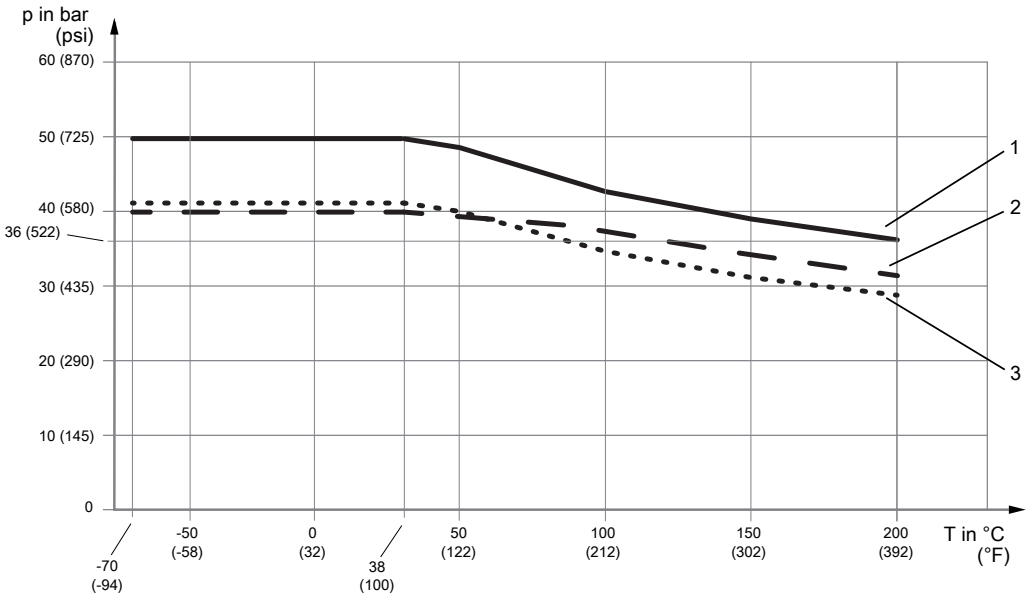


Abb. 13: Zulässiger Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozessanschlusstemperatur

1 Prozessanschluss passend zu ASME B16.5 Class 300
2 Prozessanschluss passend zu EN 1092-1 PN40
3 Prozessanschluss passend zu JPI Class 300

ASME Class 600
JPI Class 600

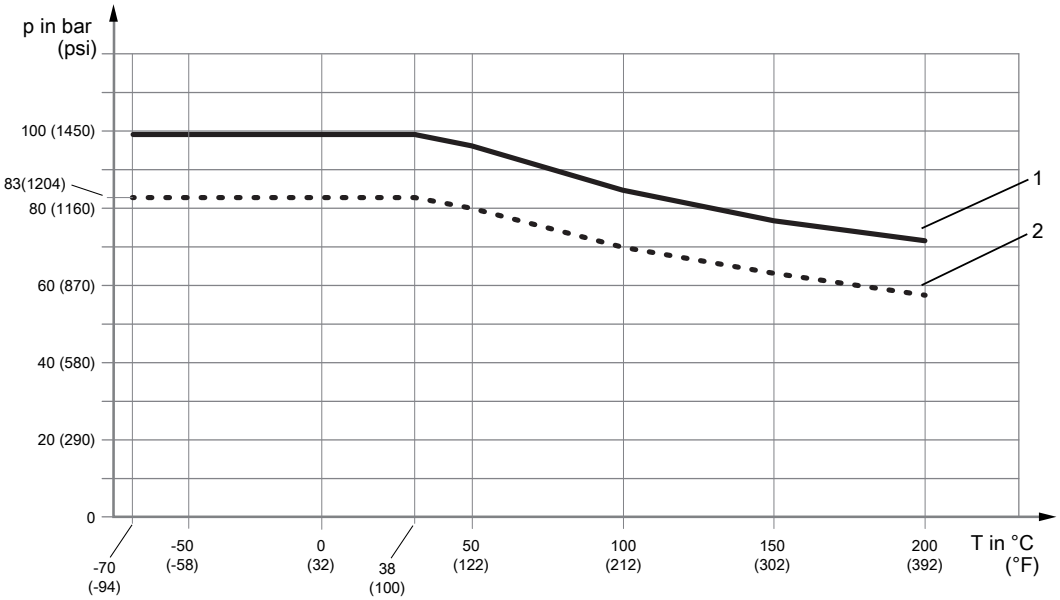


Abb. 14: Zulässiger Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozessanschlusstemperatur

1 Prozessanschluss passend zu ASME B16.5 Class 600
2 Prozessanschluss passend zu JPI Class 600

EN PN100

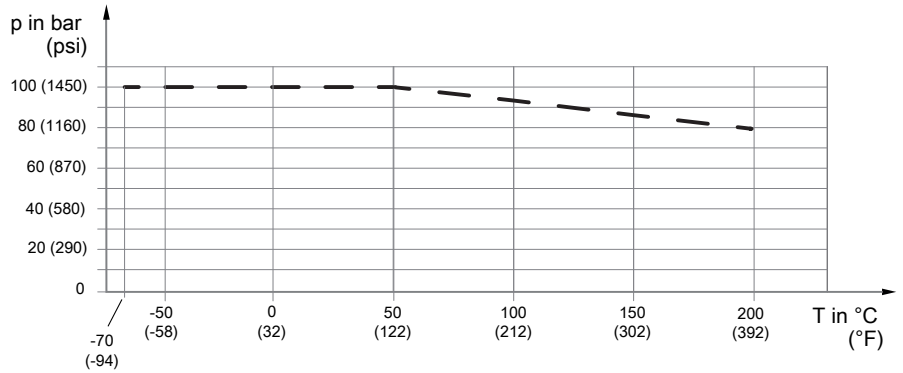


Abb. 15: Zulässiger Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozessanschlusstemperatur, passend zu Flansch EN 1092-1 PN100

JIS 10K
JIS 20K

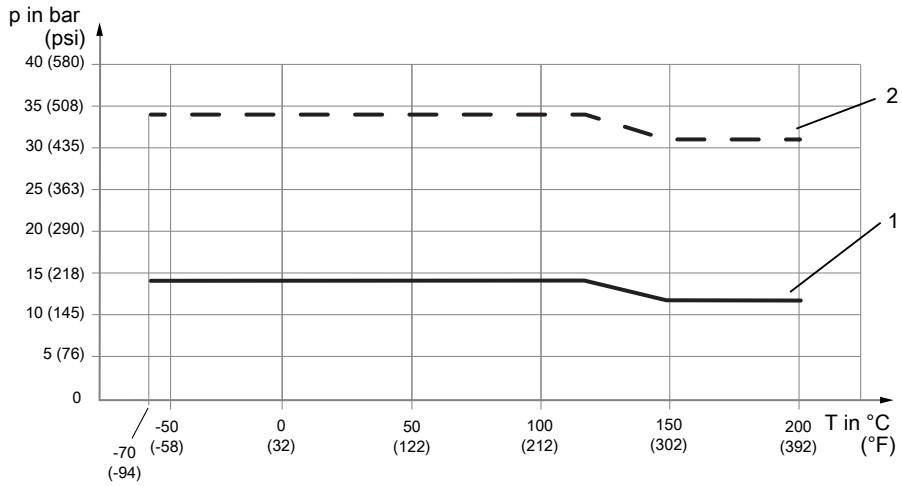


Abb. 16: Zulässiger Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozessanschlusstemperatur

1 Prozessanschluss passend zu JIS B 2220 10K
2 Prozessanschluss passend zu JIS B 2220 20K

Prozessanschluss mit Innengewinde G und NPT

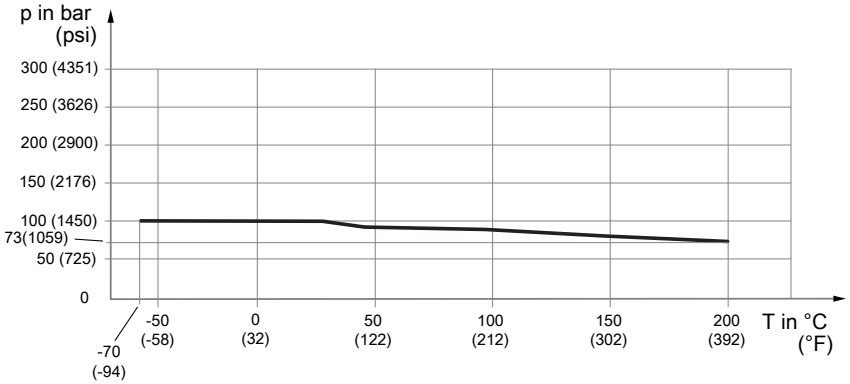


Abb. 17: Zulässiger Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozessanschlusstemperatur

5.3.4 Massedurchfluss

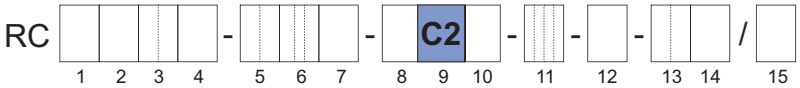
Für **Flüssigkeiten** beträgt der bevorzugte Messbereich 10 % - 80 % von Q_{nom}, siehe *Massedurchfluss [▸ 13]*.

Der maximale Massedurchfluss Q_{max} bei Gasmessungen wird in der Regel wegen der geringen Gasdichte bei **Gasen** nicht erreicht. Grundsätzlich sollte die maximale Strömungsgeschwindigkeit 33 % der Schallgeschwindigkeit des Messstoffs nicht überschreiten.

5.3.5 Temperatureinfluss auf die Messgenauigkeit

Prozess-temperatureinfluss

Die spezifizierte Messgenauigkeit der Dichtemessung (siehe *Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte [▸ 101]*) gilt unter Kalibrierbedingungen und kann sich bei davon abweichender Prozesstemperatur verschlechtern. Der Temperatureinfluss ist für die Produktvariante mit dem Typschlüssel Position 9, Wert ␣2 minimal.



Für eine weitere Beschreibung des Einflusses der Prozesstemperatur siehe *Prozesstemperatureinfluss [▸ 24]*.

5.3.6 Druckfestes Gehäuse

Bei manchen Anwendungen oder Umgebungsbedingungen ist ein druckfestes Gehäuse erforderlich, das den Prozessdruck für erhöhte Sicherheit aufrecht erhält. Alle Rotamass Total Insight besitzen ein mit Schutzgas gefülltes druckfestes Gehäuse. Die typischen Berstdruckwerte des druckfesten Gehäuses sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Typischer Berstdruck

Berstdruck in bar (psi)			
Prime 25	Prime 40	Prime 50	Prime 80
49 (710)			

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 die Sonneneinstrahlung die Oberflächentemperatur des Messumformers nicht über die zulässige maximale Umgebungstemperatur hinaus erhöht. Anzeige des Messumformers unter -20 °C (-4 °F) eingeschränkt ablesbar

[2] Leistungsreduzierung bei hoher Messstofftemperatur prüfen, siehe *Prozesstemperaturbereich [▶ 26]*, *Prozessbedingungen [▶ 26]* 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	Messumformer: 10 – 500 Hz, 1g Messaufnehmer: 10 – 500 Hz, 1g

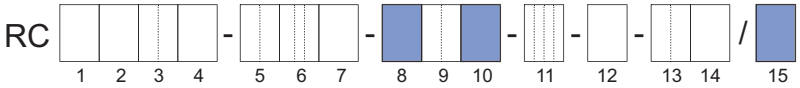
Bereiche und Spezifikationen	
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ▪ IEC/EN 61326-1, Tabelle 2 ▪ IEC/EN 61326-2-3 ▪ NAMUR NE 21 Empfehlung ▪ DNVGL-CG-0339, Kapitel 14 Dazu gehören ▪ Stoßspannungsfestigkeit nach: – EN 61000-4-5 für Blitzschutz ▪ Emissionen nach: – IEC/EN 61000-3-2, Klasse A – IEC/EN 61000-3-3, Klasse A – NAMUR NE 21 Empfehlung – DNVGL-CG-0339, Kapitel 14	Störfestigkeits-Bewertungskriterium: Ausgangssignalschwankung liegt innerhalb von ±1% der Ausgangs-Messspanne.
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 [▸ 26]*
- 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]*.

Temperatur-spezifikation Bereich Standard, Kompaktausführung

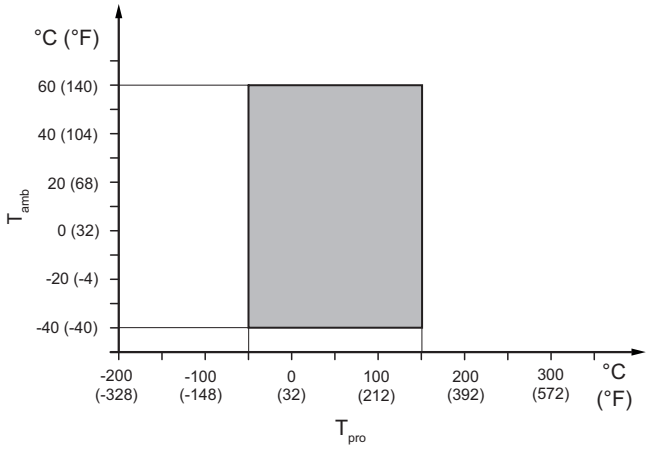


Abb. 18: Zulässige Prozess- und Umgebungstemperaturen, Kompaktausführung

T_{amb} Umgebungstemperatur
T_{pro} Prozesstemperatur

Temperaturspezifikation Bereich Standard, getrennte Ausführung

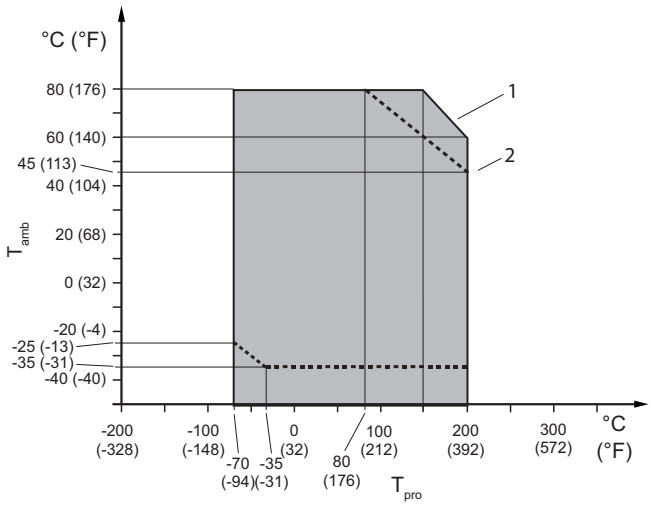


Abb. 19: Zulässige Prozess- und Umgebungstemperaturen, getrennte Ausführung

1 Standardkabel Option L␣␣␣
2 Einschränkung für feuerhemmendes Kabel Option Y␣␣␣

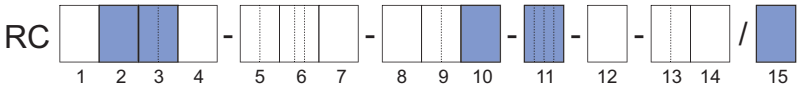
5.4.2 Temperaturspezifikation in Ex-Bereichen

Die maximale Umgebungs- und Prozesstemperatur hängt ab von Explosionsgruppen und Temperaturklassen für verschiedene Eigenschaften:

- Größe des Messaufnehmers (Typschlüssel Pos. 3)
- Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer (Typschlüssel Pos. 10)
- Typ der Ex-Zulassung (Typschlüssel Pos. 11)
- Erweiterte Prozesstemperatur (Typschlüssel Pos. 15: Option EPT)

Typschlüssel:
Pos. 2: P
Pos. 3: 25, 40
Pos. 10: 0, 2
Pos. 11: ␣F21, ␣F22, FF11, FF12
Pos. 15: –
Ex-Code: 7.66.66.68.54.10

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:

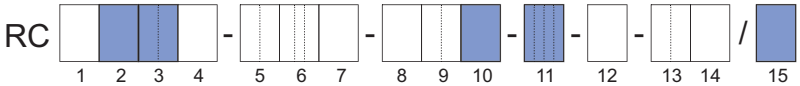


Tab. 4: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
T6	43 (109)	47 (116)
T5	58 (136)	62 (143)
T4	60 (140)	99 (210)
T3	60 (140)	150 (302)
T2	60 (140)	150 (302)
T1	60 (140)	150 (302)

Typschlüssel:
Pos. 2: P
Pos. 3: 25, 40
Pos. 10: 0, 2
Pos. 11: ␣F21, ␣F22, FF11, FF12
Pos. 15: EPT
Ex-Code: 1.83.83.84.54.10

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:

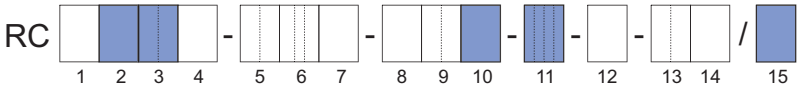


Tab. 5: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
T6	60 (140)	64 (147)
T5	60 (140)	79 (174)
T4	60 (140)	115 (239)
T3	60 (140)	150 (302)
T2	60 (140)	150 (302)
T1	60 (140)	150 (302)

Typschlüssel:
Pos. 2: P
Pos. 3: 50
Pos. 10: 0, 2
Pos. 11: ␣F21, ␣F22, FF11, FF12
Pos. 15: –
Ex-Code: 2.73.72.76.54.10

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



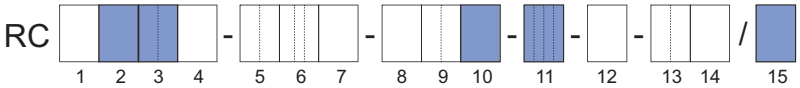
Tab. 6: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
T6	54 (129)	54 (129)
T5	60 (140)	68 (154)
T4	60 (140)	107 (224)
T3	60 (140)	150 (302)
T2	60 (140)	150 (302)

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
T1	60 (140)	150 (302)

Typschlüssel:
Pos. 2: P
Pos. 3: 50
Pos. 10: 0, 2
Pos. 11: ␣F21, ␣F22, FF11, FF12
Pos. 15: EPT
Ex-Code: 1.91.91.91.54.10

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:

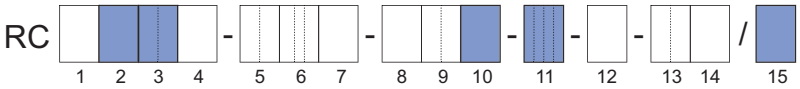


Tab. 7: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
T6	60 (140)	72 (161)
T5	60 (140)	87 (188)
T4	60 (140)	122 (251)
T3	60 (140)	150 (302)
T2	60 (140)	150 (302)
T1	60 (140)	150 (302)

Typschlüssel:
Pos. 2: P
Pos. 3: 80
Pos. 10: 0, 2
Pos. 11: ␣F21, FF11
Pos. 15: –
Ex-Code: 7.83.84.86.54.10

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:

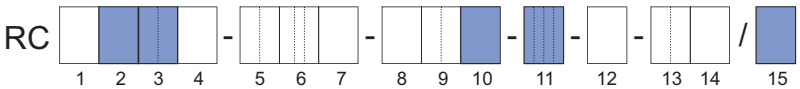


Tab. 8: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
T6	40 (104)	64 (147)
T5	55 (131)	80 (176)
T4	60 (140)	117 (242)
T3	60 (140)	150 (302)
T2	60 (140)	150 (302)
T1	60 (140)	150 (302)

Typschlüssel:
Pos. 2: P
Pos. 3: 80
Pos. 10: 0, 2
Pos. 11: ␣F22, FF12
Pos. 15: –
Ex-Code: 6.83.84.86.54.10

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:

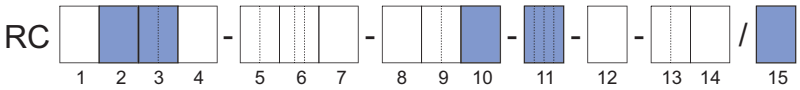


Tab. 9: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
T6	44 (111)	64 (147)
T5	59 (138)	80 (176)
T4	60 (140)	117 (242)
T3	60 (140)	150 (302)
T2	60 (140)	150 (302)
T1	60 (140)	150 (302)

Typschlüssel:
Pos. 2: P
Pos. 3: 25, 40
Pos. 10: A, E, J
Pos. 11: ␣F21, ␣F22, FF11, FF12
Pos. 15: –
Ex-Code: 7.66.66.68.66.60

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



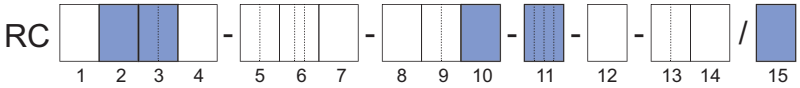
Tab. 10: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
	Geräteoption L␣␣␣	Geräteoption Y␣␣␣	
T6	46 (114)	46 (114)	47 (116)
T5	61 (141)	61 (141)	62 (143)
T4	80 (176)	74 (165)	99 (210)
T3	74 (165)	56 (132)	162 (323)
T2	60 (140)	46 (114)	200 (392)
T1	60 (140)	46 (114)	200 (392)

Option Y␣␣␣ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF11, FF12

Typschlüssel:
Pos. 2: P
Pos. 3: 25, 40
Pos. 10: A, E, J
Pos. 11: ␣F21, ␣F22, FF11, FF12
Pos. 15: EPT
Ex-Code: 1.83.83.84.82.60

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



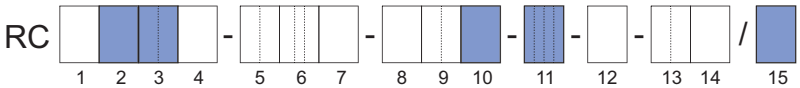
Tab. 11: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
	Geräteoption L␣␣␣	Geräteoption Y␣␣␣	
T6	64 (147)	64 (147)	64 (147)
T5	79 (174)	79 (174)	79 (174)
T4	80 (176)	66 (150)	115 (239)
T3	68 (154)	51 (123)	178 (352)
T2	60 (140)	46 (114)	200 (392)
T1	60 (140)	46 (114)	200 (392)

Option Y␣␣␣ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF11, FF12

Typschlüssel:
Pos. 2: P
Pos. 3: 50
Pos. 10: A, E, J
Pos. 11: ␣F21, ␣F22, FF11, FF12
Pos. 15: –
Ex-Code: 2.73.72.76.80.60

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



Tab. 12: Temperaturklassifizierung

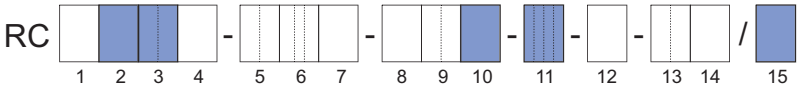
Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
	Geräteoption L␣␣␣	Geräteoption Y␣␣␣	
T6	54 (129)	54 (129)	54 (129)
T5	68 (154)	68 (154)	68 (154)
T4	80 (176)	66 (150)	107 (224)
T3	68 (154)	51 (123)	176 (348)
T2	60 (140)	46 (114)	200 (392)

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
	Geräteoption L␣␣␣	Geräteoption Y␣␣␣	
T1	60 (140)	46 (114)	200 (392)

Option Y␣␣␣ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF11, FF12

Typschlüssel:
Pos. 2: P
Pos. 3: 50
Pos. 10: A, E, J
Pos. 11: ␣F21, ␣F22, FF11, FF12
Pos. 15: EPT
Ex-Code: 1.91.91.91.91.60

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



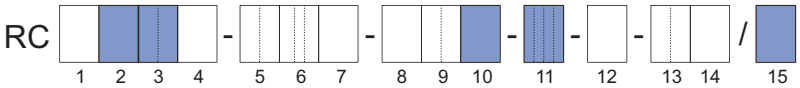
Tab. 13: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
	Geräteoption L␣␣␣	Geräteoption Y␣␣␣	
T6	72 (161)	72 (161)	72 (161)
T5	80 (176)	77 (170)	87 (188)
T4	80 (176)	66 (150)	122 (251)
T3	64 (147)	49 (120)	187 (368)
T2	60 (140)	46 (114)	200 (392)
T1	60 (140)	46 (114)	200 (392)

Option Y␣␣␣ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF11, FF12

Typschlüssel:
Pos. 2: P
Pos. 3: 80
Pos. 10: A, E, J
Pos. 11: ␣F21, FF11
Pos. 15: –
Ex-Code: 7.83.84.86.89.60

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



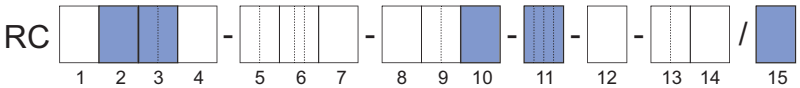
Tab. 14: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
	Geräteoption L␣␣␣	Geräteoption Y␣␣␣	
T6	42 (107)	42 (107)	64 (147)
T5	57 (134)	57 (134)	80 (176)
T4	80 (176)	66 (150)	117 (242)
T3	66 (150)	50 (122)	185 (365)
T2	60 (140)	46 (114)	200 (392)
T1	60 (140)	46 (114)	200 (392)

Option Y␣␣␣ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF11

Typschlüssel:
Pos. 2: P
Pos. 3: 80
Pos. 10: A, E, J
Pos. 11: ␣F22, FF12
Pos. 15: –
Ex-Code: 6.83.84.86.89.60

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



Tab. 15: Temperaturklassifizierung

Temperatur-klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Prozesstemperatur in °C (°F)
	Geräteoption L␣␣␣	Geräteoption Y␣␣␣	
T6	46 (114)	46 (114)	64 (147)
T5	61 (141)	61 (141)	80 (176)
T4	80 (176)	66 (150)	117 (242)
T3	66 (150)	50 (122)	185 (365)
T2	60 (140)	46 (114)	200 (392)
T1	60 (140)	46 (114)	200 (392)

Option Y␣␣␣ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF12

6 Mechanische Spezifikation

6.1 Bauform

Das Messsystem Rotamass Prime ist in zwei Varianten verfügbar:

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

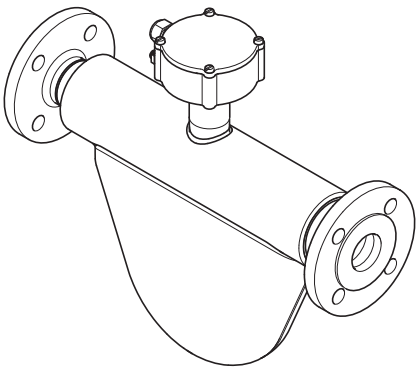
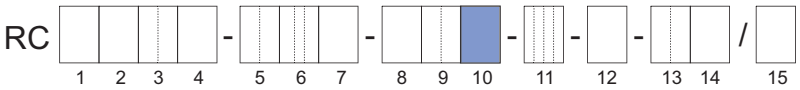


Abb. 20: Messaufnehmer getrennte Ausführung mit Standardanschlussgehäuse



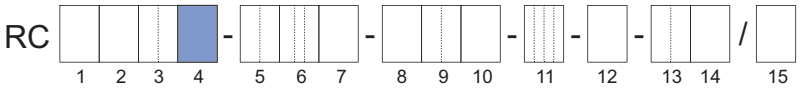
Art der Ausführung	Bauform	Prozesstemperaturbereich	Typschlüssel Position 10
Kompaktausführung	Direkte Verbindung	Standard	0, 2
Getrennte Ausführung	Standardanschlussgehäuse		A, E, J

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

Für Rotamass Prime sind die messstoffberührten Teile in einer Edelstahllegierung ausgeführt.

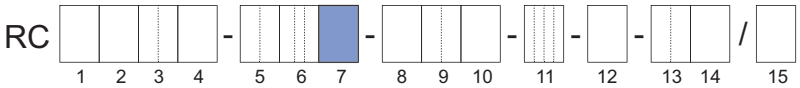


Material	Typschlüssel Position 4
Edelstahl 1.4404/316L	S

6.2.2 Nicht messstoffberührte Teile

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

Gehäusematerial Messaufnehmer

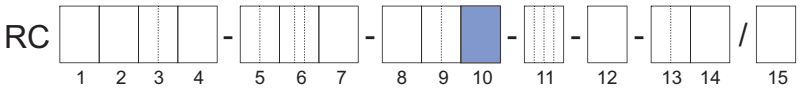


Gehäusematerial	Typschlüssel Position 7
Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	0

Beschichtungs- und Befestigungsmaterial des Messumformergehäuses

Das Gehäuse des Messumformers ist mit verschiedenen Beschichtungen erhältlich:

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



Gehäuse-material	Beschichtung	Art der Ausführung	Typschlüssel Position 10	Material der Halterung
Aluminium Al-Si10Mg(Fe)	Standard-beschichtung	Kompaktausführung	0	–
		Getrennte Ausführung	A	Edelstahl 1.4301/304
	Korrosionsschutz-beschichtung	Kompaktausführung	2	–
		Getrennte Ausführung	E	Edelstahl 1.4301/304
Edelstahl CF8M	–	Getrennte Ausführung	J	Edelstahl 1.4404/316L
	–			

Siehe auch *Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer [▸ 102]*.

Typenschild

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

6.3 Prozessanschlüsse, Abmessungen und Gewichte des Messaufnehmers

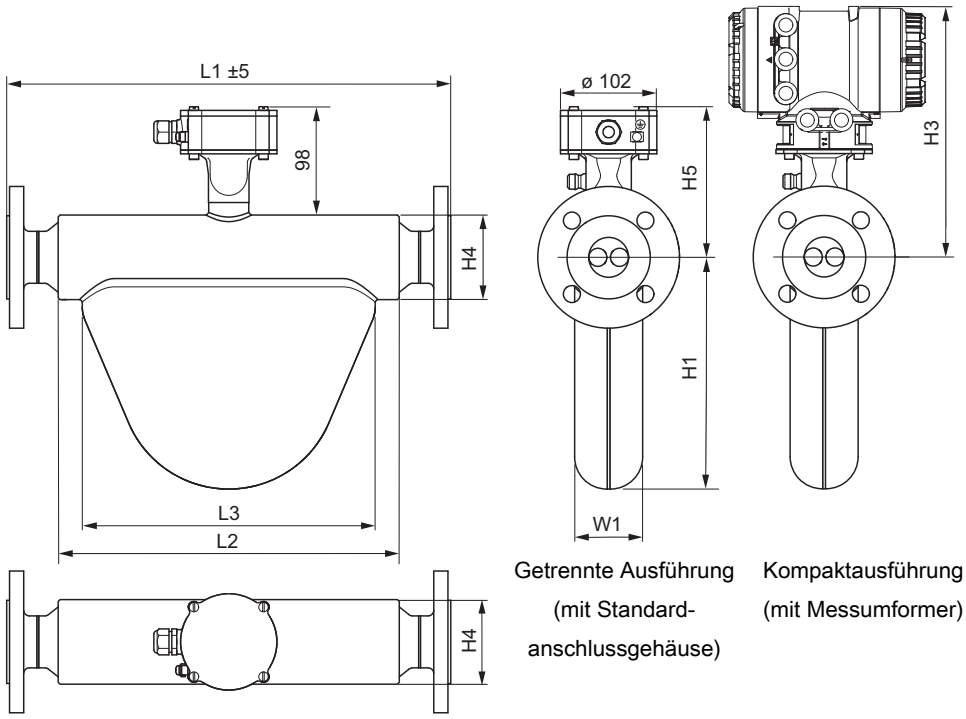


Abb. 21: Abmessungen in mm

Tab. 16: Abmessungen ohne Länge L1

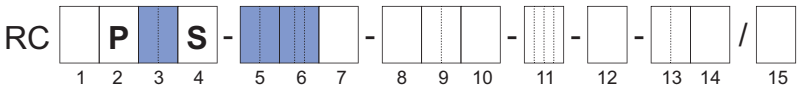
Baugröße	L2	L3	H1	H3	H4	H5	W1
	in mm (Zoll)						
Prime 25	190 (7,5)	165 (6,5)	117 (4,6)	268 (10,6)	56 (2,2)	138 (5,4)	42 (1,7)
Prime 40	227 (8,9)	195 (7,7)	145 (5,7)	277 (10,9)	71 (2,8)	148 (5,8)	50 (2)
Prime 50	361 (14,2)	310 (12,2)	245 (9,6)	289 (11,4)	90 (3,5)	159 (6,3)	72 (2,8)
Prime 80	455 (17,9)	400 (15,7)	333 (13,1)	296 (11,7)	102 (4)	167 (6,6)	96 (3,8)

Gesamtlänge L1 und Gewicht

Die Gesamtlänge des Messaufnehmers ist abhängig vom gewählten Prozessanschluss (Art 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. Zusatzgewicht für die Kompaktausführung: 3,5 kg (7,7 lb).

Prozessanschlüsse passend zu ASME B16.5



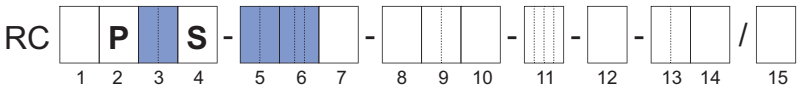
Tab. 17: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: ASME)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Pos.		Prime 25		Prime 40		Prime 50		Prime 80	
	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)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)
ASME 1½" Class 150, Dichtleiste (RF)	15	BA1	280 (11)	6 (13)	320 (12,6)	8 (18)	–	–	–	–
ASME 1½" Class 300, Dichtleiste (RF)		BA2	280 (11)	6,4 (14)	320 (12,6)	8,4 (18)	–	–	–	–
ASME 1½" Class 600, Dichtleiste (RF)		BA4	290 (11,4)	6,6 (14)	330 (13)	8,6 (19)	–	–	–	–
ASME ½" Class 600, Ringnut (RJ)		CA4	290 (11,4)	6,6 (15)	330 (13)	8,6 (19)	–	–	–	–
ASME 1" Class 150, Dichtleiste (RF)	25	BA1	280 (11)	6,8 (15)	320 (12,6)	8,8 (19)	490 (19,3)	15,7 (35)	–	–
ASME 1" Class 300, Dichtleiste (RF)		BA2	280 (11)	7,8 (17)	320 (12,6)	9,8 (22)	490 (19,3)	16,7 (37)	–	–
ASME 1" Class 600, Dichtleiste (RF)		BA4	300 (11,8)	8,2 (18)	340 (13,4)	10,2 (23)	500 (19,7)	17 (38)	–	–
ASME 1" Class 600, Ringnut (RJ)		CA4	300 (11,8)	8,3 (18)	340 (13,4)	10,3 (23)	500 (19,7)	17,2 (38)	–	–
ASME 1½" Class 150, Dichtleiste (RF)	40	BA1	290 (11,4)	7,8 (17)	330 (13)	9,8 (22)	470 (18,5)	16,5 (36)	620 (24,4)	25,7 (57)
ASME 1½" Class 300, Dichtleiste (RF)		BA2	290 (11,4)	10,1 (22)	330 (13)	12,1 (27)	480 (18,9)	18,8 (42)	620 (24,4)	28,1 (62)
ASME 1½" Class 600, Dichtleiste (RF)		BA4	310 (12,2)	11,2 (25)	350 (13,8)	13,2 (29)	500 (19,7)	19,9 (44)	630 (24,8)	28,9 (64)
ASME 1½" Class 600, Ringnut (RJ)		CA4	310 (12,2)	11,3 (25)	350 (13,8)	13,3 (29)	500 (19,7)	20 (44)	630 (24,8)	29,1 (64)
ASME 2" Class 150, Dichtleiste (RF)	50	BA1	–	–	–	–	480 (18,9)	18,1 (40)	580 (22,8)	26,8 (59)
ASME 2" Class 300, Dichtleiste (RF)		BA2	–	–	–	–	480 (18,9)	19,7 (43)	580 (22,8)	28,3 (62)
ASME 2" Class 600, Dichtleiste (RF)		BA4	–	–	–	–	510 (20,1)	21,3 (47)	610 (24)	30,1 (66)
ASME 2" Class 600, Ringnut (RJ)		CA4	–	–	–	–	510 (20,1)	21,5 (47)	610 (24)	30,2 (67)
ASME 2½" Class 150, Dichtleiste (RF)	65	BA1	–	–	–	–	–	–	580 (22,8)	29,8 (66)
ASME 2½" Class 300, Dichtleiste (RF)		BA2	–	–	–	–	–	–	580 (22,8)	31,1 (69)
ASME 2½" Class 600, Dichtleiste (RF)		BA4	–	–	–	–	–	–	610 (24)	33,4 (74)
ASME 2½" Class 600, Ringnut (RJ)		CA4	–	–	–	–	–	–	610 (24)	33,6 (74)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Pos.		Prime 25		Prime 40		Prime 50		Prime 80	
	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)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)
ASME 3" Class 150, Dichtleiste (RF)	80	BA1	–	–	–	–	–	–	580 (22,8)	30,9 (68)
ASME 3" Class 300, Dichtleiste (RF)		BA2	–	–	–	–	–	–	590 (23,2)	34,5 (76)
ASME 3" Class 600, Dichtleiste (RF)		BA4	–	–	–	–	–	–	630 (24,8)	37,8 (83)
ASME 3" Class 600, Ringnut (RJ)		CA4	–	–	–	–	–	–	610 (24)	37,5 (83)

Bedeutung von "–": nicht verfügbar

Prozessanschlüsse passend zu EN 1092-1



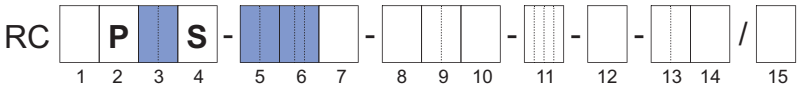
Tab. 18: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: EN)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Pos.		Prime 25		Prime 40		Prime 50		Prime 80	
	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)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)
EN DN15 PN40, Form B1, Dichtleiste (RF)	15	BD4	280 (11)	6,6 (14)	320 (12,6)	8,6 (19)	–	–	–	–
EN DN15 PN40, Form D, mit Nut		GD4	280 (11)	6,4 (14)	320 (12,6)	8,4 (18)	–	–	–	–
EN DN15 PN40, Form E, mit Vorsprung		ED4	280 (11)	6,3 (14)	320 (12,6)	8,3 (18)	–	–	–	–
EN DN15 PN40, Form F, mit Rücksprung		FD4	280 (11)	6,5 (14)	320 (12,6)	8,5 (19)	–	–	–	–
EN DN15 PN100, Form B1, Dichtleiste (RF)		BD6	290 (11,4)	7,4 (16)	330 (13)	9,4 (21)	–	–	–	–
EN DN15 PN100, Form D, mit Nut		GD6	290 (11,4)	7,4 (16)	330 (13)	9,4 (21)	–	–	–	–
EN DN15 PN100, Form E, mit Vorsprung		ED6	290 (11,4)	7,1 (16)	330 (13)	9,1 (20)	–	–	–	–
EN DN15 PN100, Form F, mit Rücksprung		FD6	290 (11,4)	7,3 (16)	330 (13)	9,3 (21)	–	–	–	–
EN DN25 PN40, Form B1, Dichtleiste (RF)	25	BD4	280 (11)	7,5 (17)	320 (12,6)	9,5 (21)	490 (19,3)	16,4 (36)	–	–
EN DN25 PN40, Form D, mit Nut		GD4	280 (11)	7,5 (16)	320 (12,6)	9,5 (21)	490 (19,3)	16,3 (36)	–	–
EN DN25 PN40, Form E, mit Vorsprung		ED4	280 (11)	7,2 (16)	320 (12,6)	9,2 (20)	490 (19,3)	16,1 (35)	–	–
EN DN25 PN40, Form F, mit Rücksprung		FD4	280 (11)	7,4 (16)	320 (12,6)	9,4 (21)	490 (19,3)	16,3 (36)	–	–
EN DN25 PN100, Form B1, Dichtleiste (RF)		BD6	300 (11,8)	10,1 (22)	340 (13,4)	12,1 (27)	490 (19,3)	18,8 (41)	–	–
EN DN25 PN100, Form D, mit Nut		GD6	300 (11,8)	10 (22)	340 (13,4)	12 (26)	490 (19,3)	18,7 (41)	–	–
EN DN25 PN100, Form E, mit Vorsprung		ED6	300 (11,8)	9,5 (21)	340 (13,4)	11,5 (25)	490 (19,3)	18,3 (40)	–	–
EN DN25 PN100, Form F, mit Rücksprung		FD6	300 (11,8)	9,9 (22)	340 (13,4)	11,9 (26)	490 (19,3)	18,7 (41)	–	–

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Pos.		Prime 25		Prime 40		Prime 50		Prime 80	
	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)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)
EN DN40 PN40, Form B1, Dichtleiste (RF)	40	BD4	280 (11)	9,1 (20)	320 (12,6)	11,1 (24)	470 (18,5)	17,7 (39)	610 (24)	26,9 (59)
EN DN40 PN40, Form D, mit Nut		GD4	280 (11)	8,9 (20)	320 (12,6)	10,9 (24)	470 (18,5)	17,6 (39)	610 (24)	26,8 (59)
EN DN40 PN40, Form E, mit Vorsprung		ED4	280 (11)	8,6 (19)	320 (12,6)	10,6 (23)	470 (18,5)	17,4 (38)	610 (24)	26,5 (58)
EN DN40 PN40, Form F, mit Rücksprung		FD4	280 (11)	8,8 (19)	320 (12,6)	10,8 (24)	470 (18,5)	17,5 (39)	610 (24)	26,7 (59)
EN DN40 PN100, Form B1, Dichtleiste (RF)		BD6	360 (14,2)	13,5 (30)	400 (15,7)	15,5 (34)	500 (19,7)	21,5 (47)	610 (24)	30,5 (67)
EN DN40 PN100, Form D, mit Nut		GD6	360 (14,2)	13,4 (30)	400 (15,7)	15,4 (34)	500 (19,7)	21,4 (47)	610 (24)	30,4 (67)
EN DN40 PN100, Form E, mit Vorsprung		ED6	360 (14,2)	13 (29)	400 (15,7)	15 (33)	500 (19,7)	21,1 (46)	610 (24)	30 (66)
EN DN40 PN100, Form F, mit Rücksprung		FD6	360 (14,2)	13,3 (29)	400 (15,7)	15,3 (34)	500 (19,7)	21,3 (47)	610 (24)	30,3 (67)
EN DN50 PN40, Form B1, Dichtleiste (RF)	50	BD4	–	–	–	–	470 (18,5)	19,1 (42)	580 (22,8)	27,8 (61)
EN DN50 PN40, Form D, mit Nut		GD4	–	–	–	–	470 (18,5)	18,9 (42)	580 (22,8)	27,7 (61)
EN DN50 PN40, Form E, mit Vorsprung		ED4	–	–	–	–	470 (18,5)	18,6 (41)	580 (22,8)	27,4 (60)
EN DN50 PN40, Form F, mit Rücksprung		FD4	–	–	–	–	470 (18,5)	18,8 (41)	580 (22,8)	27,6 (61)
EN DN50 PN100, Form B1, Dichtleiste (RF)		BD6	–	–	–	–	540 (21,3)	25,4 (56)	610 (24)	33,5 (74)
EN DN50 PN100, Form D, mit Nut		GD6	–	–	–	–	540 (21,3)	25,3 (56)	610 (24)	33,4 (74)
EN DN50 PN100, Form E, mit Vorsprung		ED6	–	–	–	–	540 (21,3)	24,8 (55)	610 (24)	32,9 (72)
EN DN50 PN100, Form F, mit Rücksprung		FD6	–	–	–	–	540 (21,3)	25,2 (55)	610 (24)	33,2 (73)
EN DN80 PN40, Form B1, Dichtleiste (RF)	80	BD4	–	–	–	–	–	–	590 (23,2)	31,5 (69)
EN DN80 PN40, Form D, mit Nut		GD4	–	–	–	–	–	–	590 (23,2)	31,3 (69)
EN DN80 PN40, Form E, mit Vorsprung		ED4	–	–	–	–	–	–	590 (23,2)	30,9 (68)
EN DN80 PN40, Form F, mit Rücksprung		FD4	–	–	–	–	–	–	590 (23,2)	31,1 (69)
EN DN80 PN100, Form B1, Dichtleiste (RF)		BD6	–	–	–	–	–	–	650 (25,6)	40 (88)
EN DN80 PN100, Form D, mit Nut		GD6	–	–	–	–	–	–	650 (25,6)	39,8 (88)
EN DN80 PN100, Form E, mit Vorsprung		ED6	–	–	–	–	–	–	650 (25,6)	39,2 (86)
EN DN80 PN100, Form F, mit Rücksprung		FD6	–	–	–	–	–	–	650 (25,6)	39,6 (87)

Bedeutung von "–": nicht verfügbar

Prozessanschlüsse passend zu JIS B 2220

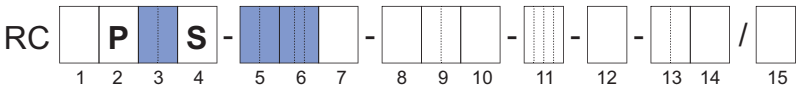


Tab. 19: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: JIS)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Pos.		Prime 25		Prime 40		Prime 50		Prime 80	
	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)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)
JIS DN15 10K	15	BJ1	280 (11)	6,3 (14)	320 (12,6)	8,3 (18)	–	–	–	–
JIS DN15 20K		BJ2	280 (11)	6,5 (14)	320 (12,6)	8,5 (19)	–	–	–	–
JIS DN25 10K	25	BJ1	280 (11)	7,4 (16)	320 (12,6)	9,4 (21)	490 (19,3)	16,3 (36)	–	–
JIS DN25 20K		BJ2	280 (11)	7,8 (17)	320 (12,6)	9,8 (22)	490 (19,3)	16,6 (37)	–	–
JIS DN40 10K	40	BJ1	280 (11)	8,2 (18)	320 (12,6)	10,2 (23)	470 (18,5)	16,9 (37)	620 (24,4)	26,1 (58)
JIS DN40 20K		BJ2	280 (11)	8,6 (19)	320 (12,6)	10,6 (23)	470 (18,5)	17,3 (38)	620 (24,4)	26,5 (58)
JIS DN50 10K	50	BJ1	–	–	–	–	470 (18,5)	17,5 (39)	600 (23,6)	26,6 (59)
JIS DN50 20K		BJ2	–	–	–	–	470 (18,5)	17,7 (39)	600 (23,6)	26,7 (59)
JIS DN80 10K	80	BJ1	–	–	–	–	–	–	570 (22,4)	27,9 (62)
JIS DN80 20K		BJ2	–	–	–	–	–	–	580 (22,8)	30,4 (67)

Bedeutung von "–": nicht verfügbar

Prozessanschlüsse passend zu JPI

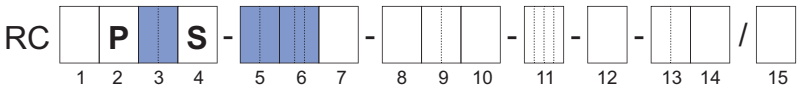


Tab. 20: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: JPI)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Pos.		Prime 25		Prime 40		Prime 50		Prime 80	
	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)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)
JPI ½" class 150	15	BP1	280 (11)	5,9 (13)	320 (12,6)	7,9 (18)	–	–	–	–
JPI ½" class 300		BP2	280 (11)	6,4 (14)	320 (12,6)	8,4 (18)	–	–	–	–
JPI ½" class 600		BP4	290 (11,4)	6,6 (14)	330 (13)	8,6 (19)	–	–	–	–
JPI 1" class 150	25	BP1	280 (11)	6,7 (15)	320 (12,6)	8,7 (19)	490 (19,3)	15,7 (35)	–	–
JPI 1" class 300		BP2	280 (11)	7,8 (17)	320 (12,6)	9,8 (22)	490 (19,3)	16,7 (37)	–	–
JPI 1" class 600		BP4	300 (11,8)	8,2 (18)	340 (13,4)	10,2 (22)	500 (19,7)	17 (38)	–	–
JPI 1½" class 150	40	BP1	290 (11,4)	7,9 (17)	330 (13)	9,9 (22)	470 (18,5)	16,5 (36)	620 (24,4)	25,7 (57)
JPI 1½" class 300		BP2	290 (11,4)	10,1 (22)	330 (13)	12,1 (27)	480 (18,9)	18,9 (42)	620 (24,4)	28 (62)
JPI 1½" class 600		BP4	310 (12,2)	11,2 (25)	350 (13,8)	13,2 (29)	500 (19,7)	19,9 (44)	630 (24,8)	28,9 (64)
JPI 2" class 150	50	BP1	–	–	–	–	480 (18,9)	18,1 (40)	580 (22,8)	26,8 (59)
JPI 2" class 300		BP2	–	–	–	–	480 (18,9)	19,7 (43)	580 (22,8)	28,3 (62)
JPI 2" class 600		BP4	–	–	–	–	510 (20,1)	21,4 (47)	610 (24)	30,1 (66)
JPI 2½" class 150	65	BP1	–	–	–	–	–	–	580 (22,8)	29,5 (65)
JPI 2½" class 300		BP2	–	–	–	–	–	–	580 (22,8)	31,1 (68)
JPI 2½" class 600		BP4	–	–	–	–	–	–	610 (24)	33,2 (73)
JPI 3" class 150	80	BP1	–	–	–	–	–	–	580 (22,8)	30,9 (68)
JPI 3" class 300		BP2	–	–	–	–	–	–	590 (23,2)	34,5 (76)
JPI 3" class 600		BP4	–	–	–	–	–	–	610 (24)	37,3 (82)

Bedeutung von "–": nicht verfügbar

Prozessanschlüsse mit Innengewinde G

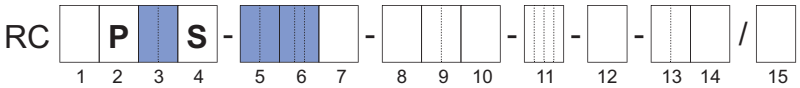


Tab. 21: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: Gewinde G)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Pos.		Prime 25		Prime 40		Prime 50		Prime 80	
	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)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)
G ⅜"	08	TG9	300 (11,8)	5,4 (12)	–	–	–	–	–	–
G ½"	15		300 (11,8)	5,4 (12)	340 (13,4)	7,4 (16)	–	–	–	–
G ¾"	20		300 (11,8)	5,3 (12)	340 (13,4)	7,3 (16)	–	–	–	–

Bedeutung von "–": nicht verfügbar

Prozessanschlüsse mit Innengewinde NPT



Tab. 22: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: Gewinde NPT)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Pos.		Prime 25		Prime 40		Prime 50		Prime 80	
	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)	L1 in mm (Zoll)	Gewicht in kg (lb)
NPT ⅜"	08	TT9	300 (11,8)	5,4 (12)	–	–	–	–	–	–
NPT ½"	15		300 (11,8)	5,4 (12)	340 (13,4)	7,4 (16)	–	–	–	–
NPT ¾"	20		300 (11,8)	5,3 (12)	340 (13,4)	7,3 (16)	–	–	–	–

Bedeutung von "–": nicht verfügbar

6.4 Abmessungen und Gewichte der Messumformer

Abmessungen Messumformer

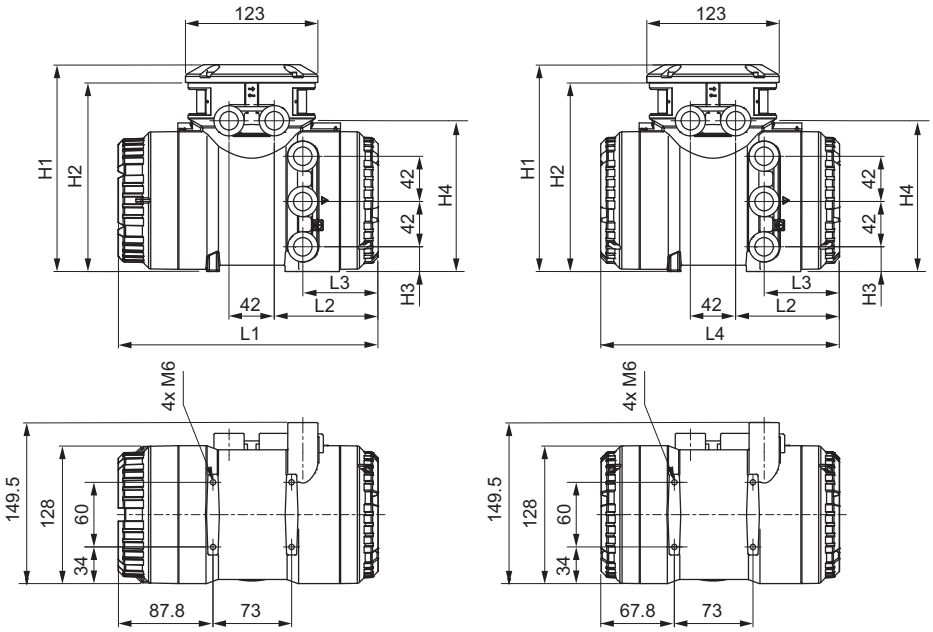


Abb. 22: Abmessungen Messumformer in mm
(links Messumformer mit Anzeige, rechts Messumformer ohne Anzeige)

Tab. 23: 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)

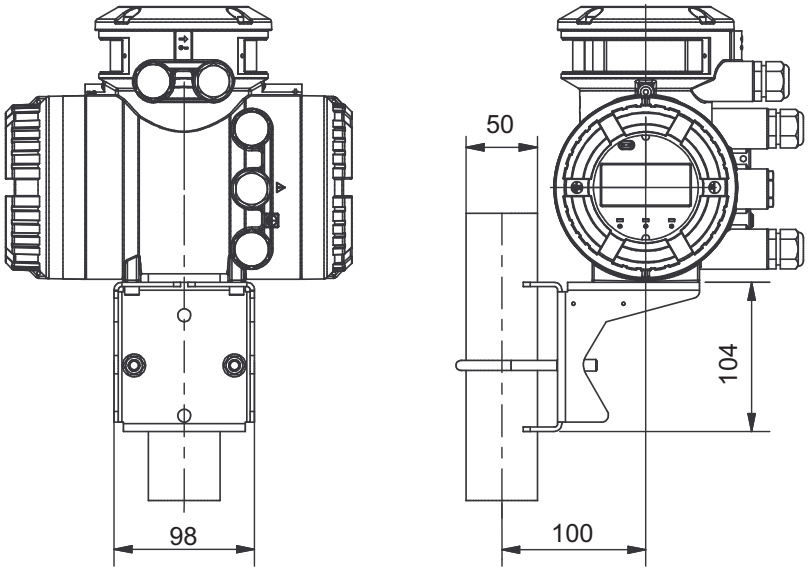
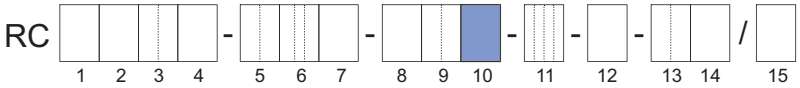


Abb. 23: Abmessungen Messumformer in mm, Befestigung mit Blech-Konsole (Halterung)

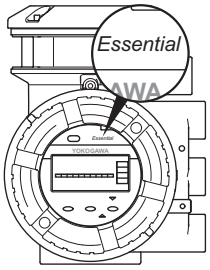
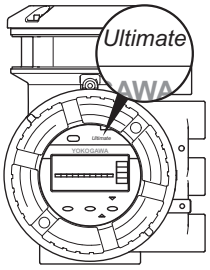


Gewichte Messumformer

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

7 Spezifikation Messumformer

Übersicht Funktionsumfang Rotamass Messumformer

	Messumformer	
Funktionsumfang	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		
Standard-Konzentrationsmessung	–	●
Erweiterte Konzentrationsmessung	–	●
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

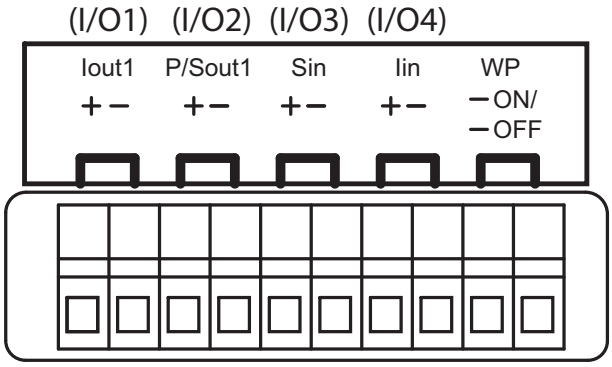
[1] Die Funktion baut auf externer Software auf (FieldMate)

[2] Nur in Kombination mit einem Analogeingang

7.1 Ein- und Ausgänge

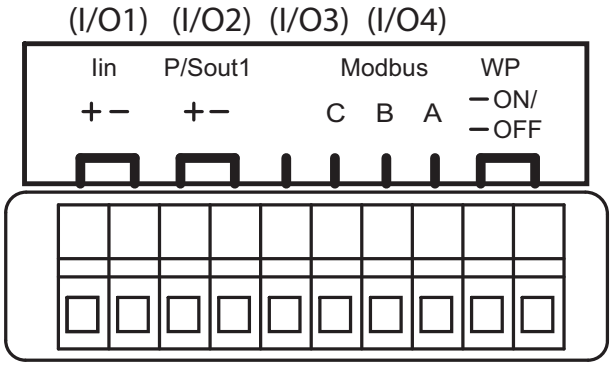
Abhängig von der Spezifikation des Durchflussmessers existieren verschiedene Konfigurationen für die Anschlussklemme. Im Folgenden sehen Sie Beispielkonfigurationen der Anschlussklemme (Wert JK und M7 auf der Typschlüsselposition 13 – Einzelheiten siehe *Kommunikationsart und I/O-Belegung* *[▸ 103]*):

HART



I/O1:	Iout1	Stromausgang (aktiv/passiv)
I/O2:	P/Sout1	Impuls- oder Statusausgang (passiv)
I/O3:	Sin	Statuseingang
I/O4:	Iin	Stromeingang (aktiv/passiv)
WP:		Schreibschutz-Brücke

Modbus



I/O1:	Iin	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 *Iout*

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 *Iout1*. 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

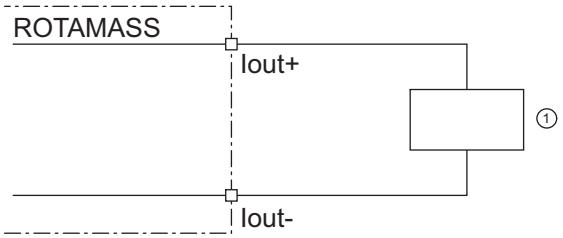


Abb. 24: Anschluss aktiver Stromausgang *Iout* HART

① Empfangsgerät

Passiver Stromausgang *Iout*

	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

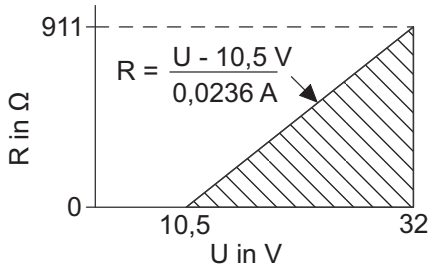


Abb. 25: Maximaler Lastwiderstand in Abhängigkeit zu einer externen Versorgungsspannung

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.

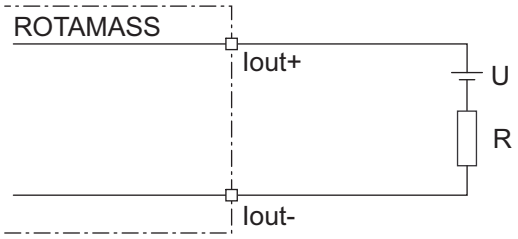


Abb. 26: Anschluss passiver Stromausgang *Iout*

Aktiver Impulsausgang *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

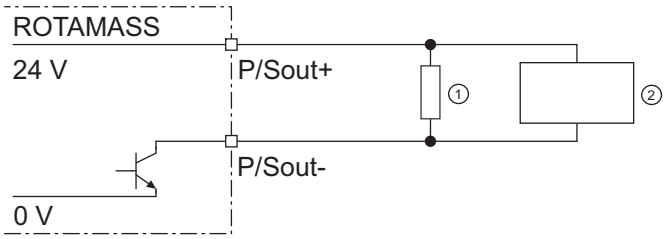


Abb. 27: Anschluss aktiver Impulsausgang *P/Sout*

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

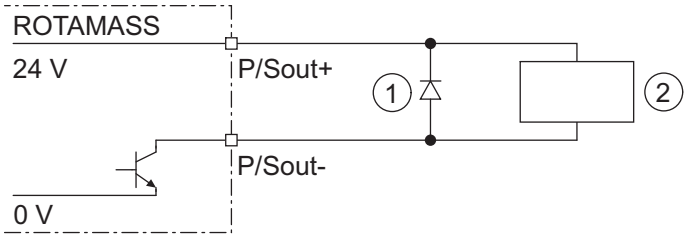


Abb. 28: Anschluss aktiver Impulsausgang *P/Sout* mit elektromechanischem Zähler

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

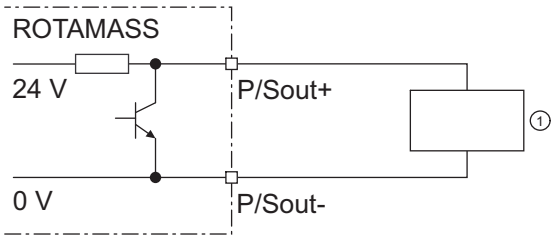


Abb. 29: Anschluss aktiver Impulsausgang *P/Sout* mit internem Pull-up-Widerstand

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

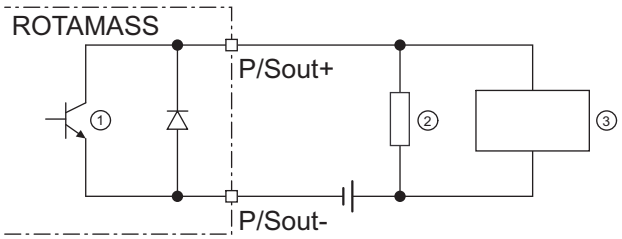


Abb. 30: Anschluss passiver Impulsausgang *P/Sout* mit elektronischem Zähler

① Passiver Impuls- oder Statusausgang
② Lastwiderstand
③ Elektronischer Zähler

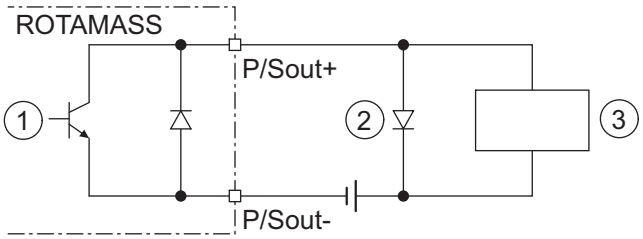


Abb. 31: Anschluss passiver Impulsausgang *P/Sout* mit elektromechanischem Zähler

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 %

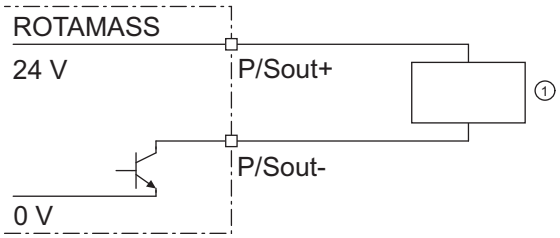


Abb. 32: Anschluss aktiver Statusausgang *P/Sout*

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 %

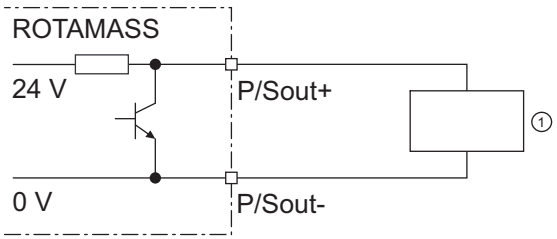


Abb. 33: Anschluss aktiver Statusausgang *P/Sout* mit internem Pull-up-Widerstand

① Externes Gerät

Passiver Statusausgang *P/Sout* oder *Sout*

	Wert
Ausgangsstrom	≤ 200 mA
Versorgungsspannung	≤ 30 V_{DC}

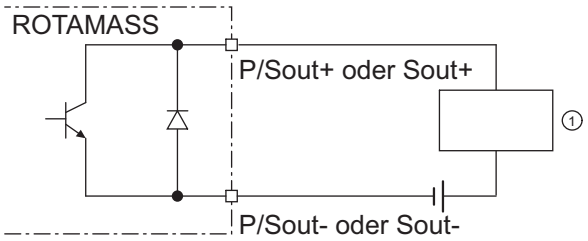


Abb. 34: Anschluss passiver Statusausgang *P/Sout* oder *Sout*

① Externes Gerät

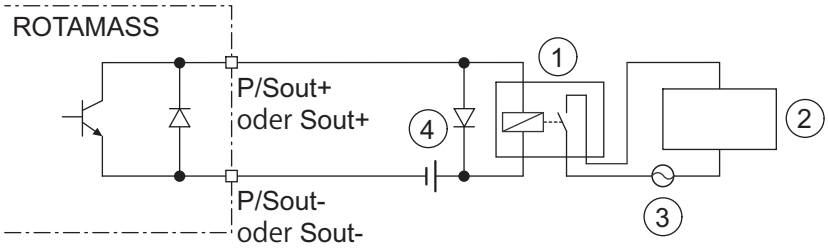


Abb. 35: Anschluss passiver Statusausgang *P/Sout* oder *Sout* für Magnetventil-Stromkreis

① Relais
② Magnetventil
③ Versorgungsspannung Magnetventil
④ Schutzdiode

Um Wechselspannung 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)

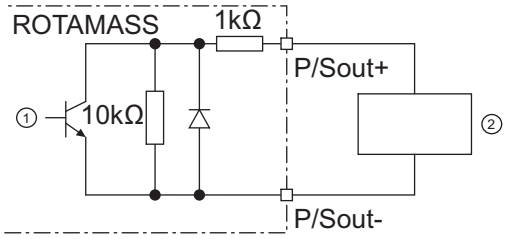


Abb. 36: Anschluss passiver Impuls- oder Statusausgang mit vorgeschaltetem Schaltverstärker

① Passiver Impuls- oder Statusausgang
② Schaltverstärker

7.1.2 Eingangssignale

Aktiver Stromeingang *Iin*

Für externe, analoge Geräte steht ein einzelner analoger Stromeingang zur Verfügung.

Der aktive Stromeingang *Iin* ist für den Anschluss eines Zweidraht-Messumformers mit einem Ausgangssignal von 4 – 20 mA vorgesehen.

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

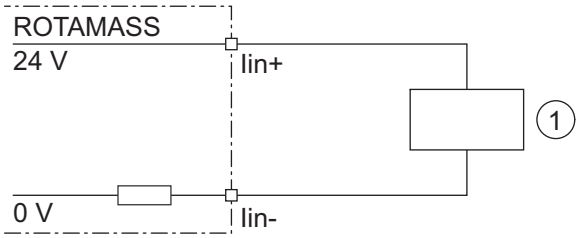


Abb. 37: Anschluss eines externen Geräts mit passivem Stromausgang

① Externes Gerät mit passivem Stromausgang

Passiver Stromeingang *Iin*

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

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

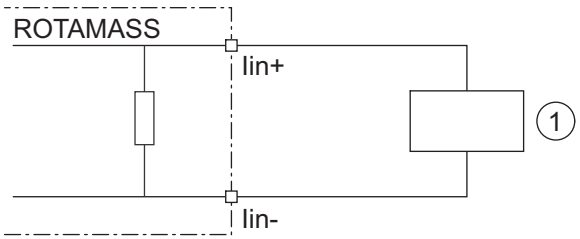


Abb. 38: Anschluss eines externen Geräts mit aktivem Stromausgang

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 kΩ

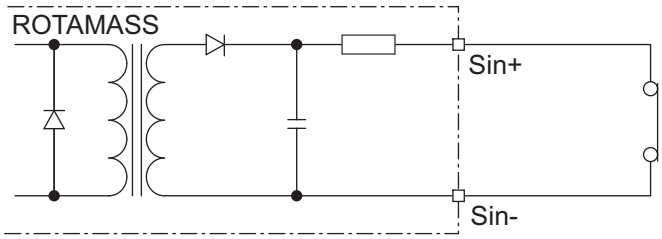


Abb. 39: Anschluss Statuseingang

7.2 Versorgungsspannung

Versorgungs-spannung

Wechselspannung (effektiv):

- Versorgungsspannung[1)]: 24 V_{AC} +20 % -15 % oder 100 – 240 V_{AC} +10 % -20 %
- Netzfrequenz: 47 – 63 Hz

Gleichspannung:

- Versorgungsspannung[1)]: 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 ≤ 10 W (einschließlich Messaufnehmer)

Ausfall der Versorgungs-spannung

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.

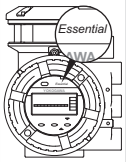
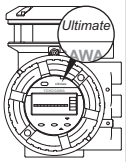
Das Messaufnehmerkabel ist in verschiedenen Längen als Standardausführung (Geräteoptionen L␣␣␣) oder als feuerhemmendes Kabel mit Marinezulassung (Geräteoptionen Y␣␣␣) bestellbar. Einzelheiten siehe Kapitel *Typ und Länge Messaufnehmerkabel [▸ 107]* und *Marine-Baumusterzulassung [▸ 113]*.

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 [▸ 107]*.

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

	Messumformer		Kommunikationsart und I/O-Belegung		
Funktionsumfang	Essential	Ultimate	Verfügbare Kommunikationsart		Zwingend erforderliche I/O
			HART	Modbus	
Typschlüssel (Pos. 1 und 13)	E	U	J␣	M␣	
Standard-Konzentrationsmessung	–	●	●	●	Nicht benötigt
Erweiterte Konzentrationsmessung	–	●	●	●	
Net-Oil-Computing nach API-Standard	–	●	●	●	
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

Standard-Konzentrations-messung

Die Standard-Konzentrationsmessung (Option CST) ist anwendbar auf Konzentrationsmessungen von Emulsionen oder Suspensionen, wenn die Dichte der beteiligten Messstoffe nur von der Temperatur abhängt.

Die Standard-Konzentrationsmessung kann außerdem auf viele Lösungen mit niedriger Konzentration angewendet werden, wenn es zwischen den Flüssigkeiten nur zu einer geringen Wechselwirkung kommt oder deren Mischbarkeit vernachlässigt werden kann. Bei Fragen zu spezifischen Anwendungen kontaktieren Sie die zuständige Yokogawa Vertriebsorganisation. Die entsprechenden Dichtekoeffizienten müssen vor der Verwendung dieser Geräteoption bestimmt und in den Messumformer eingegeben werden. Hierzu wird empfohlen, die notwendigen Parameter mittels DTM im Yokogawa FieldMate-Programm bzw. im mitgelieferten Berechnungstool aus Dichtedaten zu bestimmen.

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
▪ Rohöl ▪ Raffinierte Produkte: Kraftstoff, Kerosin, Übergangskraft-stoff, Ottokraftstoff ▪ Schmieröl ▪ Kundenspezifisches Öl	▪ 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-Ölmasse-durchfluss, Netto-Wassermassedurchfluss, Netto-Ölvolumendurchfluss, Netto-Wasservo-lumendurchfluss und korrigierter Netto-Ölvolumendurchfluss.

Erweiterte Konzentrations-messung

Die erweiterte Konzentrationsmessung (Option AC␣) empfiehlt sich für komplexere Anwendungen, z. B. bei wechselwirkenden Flüssigkeiten.

In der nachfolgenden Tabelle sind die möglichen vorkonfigurierten Konzentrationen aufgeführt. Die gewünschten Datensätze müssen der Yokogawa Vertriebsorganisation bei der Bestellung mitgeteilt werden. Der Kunde ist dafür verantwortlich, die chemische Verträglichkeit des Werkstoffs der messstoffberührten Teile mit den gemessenen Chemikalien sicherzustellen. Bei starken Säuren oder Oxidationsmitteln, die Stahlrohre angreifen, ist eine Variante aus Ni-Legierung C-22/2.4602 erforderlich.

Set	Messstoff A / B	Konzentrationsbereich	Einheit	Temperaturbereich in °C	Dichtebereich in kg/l	Datenquelle für Dichtedaten
C01	Zucker / Wasser	0 – 85	°Bx	0 – 80	0,97 – 1,45	PTB... Messages 100 5/90: „Die Dichte wässriger Saccharoselösungen nach Einführung der internationalen Temperaturskala von 1990 (ITS1990)“ Tabelle 5
C02 [1)]	NaOH / Wasser	0 – 54	WT%	0 – 100	0,95 – 1,58	D´Ans-Lax, Handbook for chemists and physicists Vol.1, 3rd edition, 1967
C03	KOH / Wasser	1 – 55	WT%	54 – 100	1,01 – 1,58	D´Ans-Lax, Handbook for chemists and physicists Vol.1, 3rd edition, 1967
C04	NH_4NO_3 / Wasser	1 – 50	WT%	0 – 80	0,97 – 1,24	Dichtedatentabelle auf Anfrage
C05	NH_4NO_3 / Wasser	20 – 70	WT%	20 – 100	1,04 – 1,33	Dichtedatentabelle auf Anfrage
C06 [1)]	HCl / Wasser	22 – 34	WT%	20 – 60	1,08 – 1,17	D´Ans-Lax, Handbook for chemists and physicists Vol.1, 3rd edition, 1967
C07	HNO_3 / Wasser	50 – 67	WT%	10 – 60	1,26 – 1,40	Dichtedatentabelle auf Anfrage
C09 [1)]	H_2O_2 / Wasser	30 – 75	WT%	4,5 – 43,5	1,00 – 1,20	Dichtedatentabelle auf Anfrage
C10 [1)]	Ethylenglykol / Wasser	10 – 50	WT%	-20 – 40	1,005 – 1,085	Dichtedatentabelle auf Anfrage
C11	Stärke / Wasser	33 – 42,5	WT%	35 – 45	1,14 – 1,20	Dichtedatentabelle auf Anfrage
C12	Methanol / Wasser	35 – 60	WT%	0 – 40	0,89 – 0,96	Dichtedatentabelle auf Anfrage
C20	Alkohol / Wasser	55 – 100	VOL%	10 – 40	0,76 – 0,94	Dichtedatentabelle auf Anfrage
C21	Zucker / Wasser	40 – 80	°Bx	75 – 100	1,15 – 1,35	Dichtedatentabelle auf Anfrage
C30	Alkohol / Wasser	66 – 100	WT%	15 – 40	0,77 – 0,88	Standard Copersucar 1967
C37	Alkohol / Wasser	66 – 100	WT%	10 – 40	0,772 – 0,885	Brazilian Standard ABNT

[1)] Es wird empfohlen, Geräte mit messstoffberührten Teilen aus Nickellegierung C22 zu verwenden. Yokogawa Vertriebsorganisation bezüglich der Verfügbarkeit kontaktieren.

Für ein Gerät können maximal 4 C␣␣ -Optionssets gleichzeitig bestellt werden.

Einzelheiten zu den Bestellinformationen siehe *Konzentrations- und Erdölmessung* *[▸ 108]*.

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.

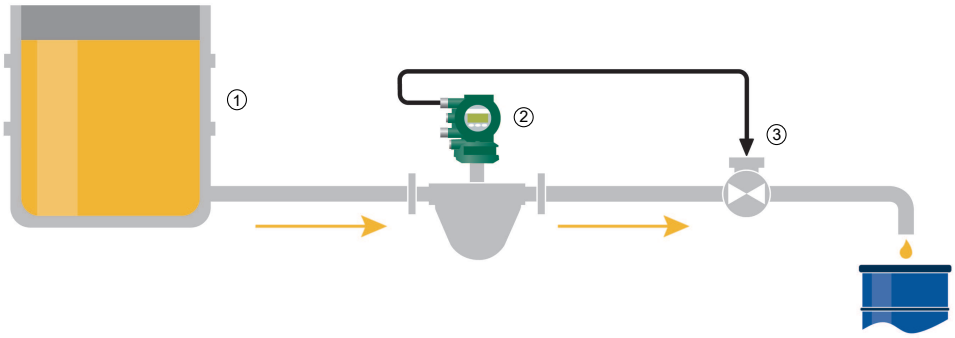


Abb. 40: Einstufiger Betrieb (das obige Diagramm veranschaulicht die grundsätzliche Funktionalität für eine von mehreren Kombinationsmöglichkeiten)

①	Speicherbehälter	③	Ventil
②	Rotamass Total Insight		

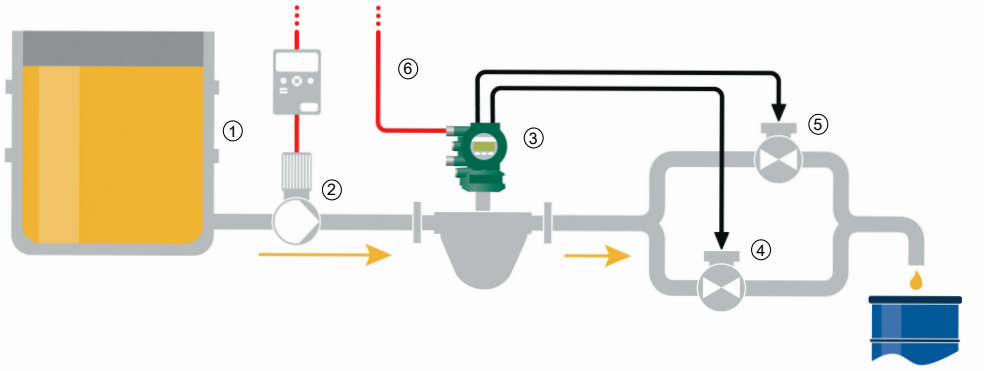


Abb. 41: Zweistufiger Betrieb (das obige Diagramm veranschaulicht die grundsätzliche Funktionalität für eine von mehreren Kombinationsmöglichkeiten)

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

Einzelheiten zu den Bestellinformationen siehe *Dosierfunktion [▸ 108]*.

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. Messstofferwärmungssystemen, 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.

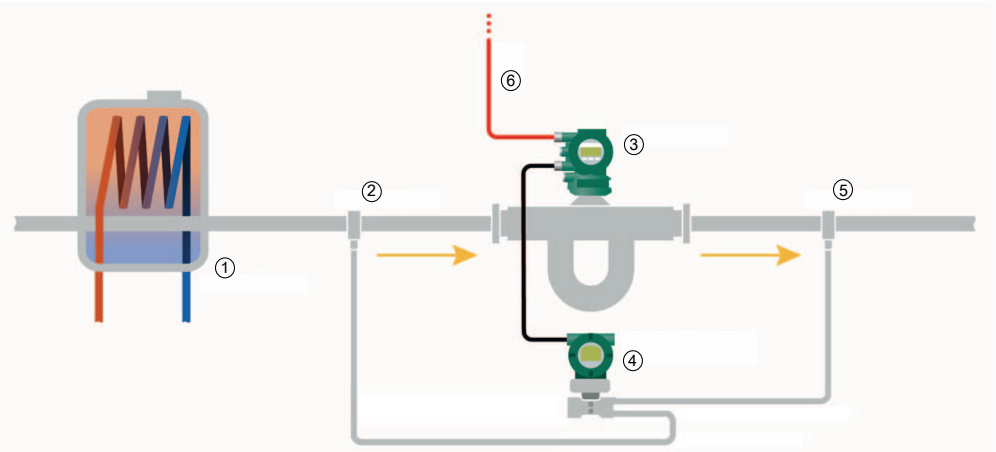


Abb. 42: Die Viskositätsfunktion liefert einen Referenzwert, der zum Aktivieren einer Erwärmungsanlage verwendet wird (das obige Diagramm veranschaulicht die grundlegende Funktionalität für eine von mehreren Installationsmöglichkeiten)

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

Einzelheiten zu den Bestellinformationen siehe *Viskositätsfunktion [▸ 108]*.

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 [▸ 112]*.

8.5 Messung der Wärmemenge

Die Funktion ermöglicht eine Auswertung des gesamten Brennwerts 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

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

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 [▸ 113]*.

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 Produktpezifikationen für die FOD-Funktionen (GS01U10B20-00␣␣-R).

Kategorie	Optionen	Beschreibung	Gültig ab Haupt-SW-Rev.[1]	
			Modbus	HART
Konzentrations- und Erdölmessung	CST	Standard-Konzentrationsmessung	R1.01.01	R1.01.02
	AC0	Erweiterte Konzentrationsmessung, Kundeneinstellungen		
	C52	Net-Oil-Computing (NOC) nach API-Standard		R3.01.01
Dosierfunktion	BT	Dosier- und Abfüllfunktion	–	
Viskositätsfunktion	VM	Viskositätsberechnungsfunktion für Flüssigkeiten		
Messung der Wärmemenge	CGC	Messung der gesamten geflossenen Wärmemenge eines Brennstoffs in Verbindung mit einem Messaufnehmer zur Bestimmung des Brennwerts (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:

- ANSI / NACE-MR0175 / ISO15156-2
- ANSI / NACE-MR0175 / ISO15156-3
- NACE MR0103

Einzelheiten hierzu siehe Rota Yokogawa-Erklärung zur Einhaltung von NACE 8660001.

Druckgeräte-zulassungen

Rotamass Total Insight entspricht den gesetzlichen Anforderungen der jeweils gültigen EU-Druckgeräterichtlinie (PED).

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.

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. 24: Zulassungen und Zertifizierungen

Typ	Zulassung oder Zertifizierung
ATEX	EU-Richtlinie 2014/34/EU ATEX-Zulassung: DEKRA 15ATEX0023 X CE $_{0344}$ II2G oder II2(1)G oder II2D oder II2(1)D Angewendete Normen: ▪ EN 60079-0 +A11 ▪ EN 60079-1 ▪ EN 60079-7 ▪ EN 60079-11 ▪ EN 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 T200 °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
IECEx	IECEx-Zulassung: IECEx DEK 15.0016X Angewendete Normen: ▪ 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 T200 °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)	FM-Zulassungen: ▪ US-Zert.-Nr. FM16US0095X ▪ CA-Zert.-Nr. FM16CA0031X Angewendete Normen: ▪ 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
	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
	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*

Typ	Zulassung oder Zertifizierung
FM (CAN/US)	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* 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 Einheits-Temperaturklasse T* oder CL I, DIV 1, GP CD, CL II/III, DIV 1, GP EFG; CL I ZN 1 GP IIB Temperaturklasse T* 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 ABCDEFG; CL I ZN 0 GP IIC Einheits-Temperaturklasse T*
INMETRO (BR)	INMETRO-Zulassung: DEKRA 16.0012X Angewendete Normen: ▪ 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
	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
	Getrennter Messaufnehmer (abhängig vom Typschlüssel): Ex ib IIC T6…T1 Gb oder Ex ib IIB T6…T1 Gb Ex ib IIIC T200 °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

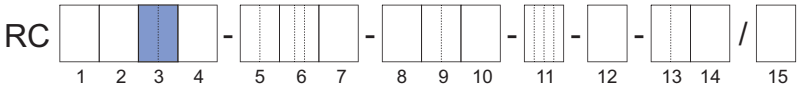
Typ	Zulassung oder Zertifizierung
NEPSI (CN)	Angewendete Normen: ▪ GB3836.1 ▪ GB3836.2 ▪ GB3836.3 ▪ GB3836.4 ▪ GB3836.19 ▪ GB3836.20
	Getrennter Messumformer (abhängig vom Typschlüssel): Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb oder Ex db e [ia Ga] IIC T6 Gb oder Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb oder Ex db e [ia Ga] IIB T6 Gb Ex db [ia Ga] [ia IIC Ga] IIB T6 Gb oder Ex db e [ia Ga] [ia IIC Ga] IIB T6 Gb oder Ex [iaD 20] tD A21 IP6X T75°C 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 ibD 21 IP6X T200 °C
	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 ibD 21 tD A21 IP6X T150°C oder Ex [iaD 20] ibD 21 tD A21 IP6X T150°C Hinweis: Die Kennzeichnung auf dem Produkt kann aufgrund gesetzlicher Bestimmungen von Ex e in Ex eb geändert werden.

Typ	Zulassung oder Zertifizierung
PESO (IN)	PESO-Zulassung: Die PESO-Zulassung basiert auf der ATEX-Zertifizierung durch DEKRA Zertifikatsnummer: DEKRA 15ATEX0023 X 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. Gerätereferenznummern: P400958/␣ P400964/␣ P400966/␣ P400967/␣ P400969/␣ P400970/␣ P400971/␣ P400972/␣ P400973/␣ Angewendete Normen: ▪ EN 60079-0 +A11 ▪ IS/IEC 60079-1 ▪ EN 60079-11
	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
	Getrennter Messaufnehmer (abhängig vom Typschlüssel): Ex ib IIC T6…T1 Gb oder Ex ib IIB T6…T1 Gb
	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
Safety Label (TW)	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.
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
SIL	Exida-Zertifikat gemäß IEC61508:2010 Teile 1-7 SIL 2 @ HFT=0; SIL 3 @ HFT =1
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.
NAMUR	NAMUR NE95 konform
Metrologi-sche Bestimmun-gen	Rotamass Total Insight ist in den folgenden Ländern als Messgerät angemeldet: ▪ 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 Prime 25



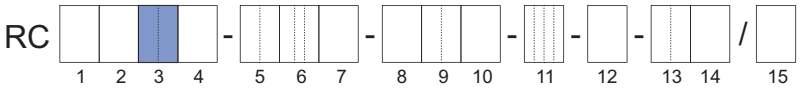
Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Mess-umformer	E														Essential (Basisfunktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit E3, E2, D7, D3, D2, C7, C3, C2, 50 nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7 nicht mit Option CST, AC_, CGC, C52, BT, VM
	U														Ultimate (hoher Funktionsumfang)	nicht mit Messgenauigkeit E7, 70 nicht mit Anzeige 0
Messaufnehmer		P													Prime	–
Baugröße			25												Nenndurchfluss: 1,6 t/h (59 lb/min) Maximaler Massedurchfluss: 2,3 t/h (85 lb/min)	–
Material messstoffberührte Teile				S											Edelstahl 1.4404/316L	–
Größe Prozessanschlüsse					08										⅜"	–
					15										DN15, ½"	
					20										¾"	
					25										DN25, 1"	
					40										DN40, 1½"	
Typ Prozessanschlüsse						BA1									ASME Flansch Class 150, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	siehe Tabelle auf Seite [▷ 42]
						BA2									ASME Flansch Class 300, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	
						BA4									ASME Flansch Class 600, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	
						CA4									ASME Flansch Class 600, passend zu ASME B16.5, Ringnut (RJ)	
						BD4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form B1, Dichtleiste (RF)	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ Siehe Tabelle auf Seite [▷ 44] und die folgenden Seiten
						ED4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form E, Vorsprung	
						FD4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form F, Rücksprung	
						GD4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form D, Nut	
						BD6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form B1, Dichtleiste (RF)	
						ED6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form E, Vorsprung	
						FD6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form F, Rücksprung	
						GD6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form D, Nut	
						BJ1									JIS Flansch 10K, passend zu JIS B 2220	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ siehe Tabelle auf Seite [▷ 46] und die folgende Seite
						BJ2									JIS Flansch 20K, passend zu JIS B 2220	
						BP1									JPI Flansch Class 150	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ siehe Tabelle auf Seite [▷ 47] und die folgende Seite
						BP2									JPI Flansch Class 300	
						BP4									JPI Flansch Class 600	
						TG9									Prozessanschluss mit Innengewinde G	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ siehe Tabelle auf Seite [▷ 48] und die folgende Seite
						TT9									Prozessanschluss mit Innengewinde NPT	
Gehäusematerial Messaufnehmer							0								Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	–
Prozesstemperaturbereich								0							Standard, Kompaktausführung: -50 – 150 °C (-58 – 302 °F), getrennte Ausführung: -70 – 200 °C (-94 – 392 °F)	–

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte									E7						Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 4 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer U
									E3						Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 1 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
									E2						Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 0,5 g/l Dichteabweichung	
									D7						Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 4 g/l Dichteabweichung	
									D3						Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 1 g/l Dichteabweichung	
									D2						Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 0,5 g/l Dichteabweichung	
									C7						Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 4 g/l Dichteabweichung	
									C3						Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 1 g/l Dichteabweichung	
									C2						Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 0,5 g/l Dichteabweichung	
									70						Gas: 0,75 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat},	nicht mit Messumformer U nicht mit Option CST, AC_, C52, VM
									50						Gas: 0,5 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat},	nicht mit Messumformer E nicht mit Option CST, AC_, 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
										E					Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung und Standard-Anschlussgehäuse	
										J					Getrennte Ausführung mit Edelstahl-Messumformergehäuse und Standard-Anschlussgehäuse	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											NN00				keine	nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS nicht mit Option EPT, Q11
											KF21				ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J
											KF22				ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC	–
											SF21				IECEx, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J 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 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 nicht mit Option Y_ _ _, Q11
											FF12				FM, Gruppen C, D, E, F, G	
											UF21				INMETRO, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J 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 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 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	
													JH		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 aktiver Stromeingang	nicht mit Messumformer E
													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	
Kommunikationsart und I/O-Belegung													JP		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Ex-Zulassung NN00 nicht mit Option CGC, MC2, MC3, VM
													JQ		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	
													JR		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver NAMUR-Impuls- oder Statusausgang	
													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	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	–

10.2 Übersicht Typschlüssel Prime 40



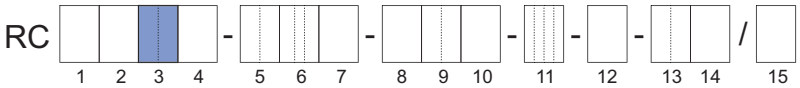
Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Mess-umformer	E														Essential (Basisfunktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit E3, E2, D7, D3, D2, C7, C3, C2, 50 nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7 nicht mit Option CST, AC_, CGC, C52, BT, VM
	U														Ultimate (hoher Funktionsumfang)	nicht mit Messgenauigkeit E7, 70 nicht mit Anzeige 0
Messaufnehmer		P													Prime	–
Baugröße			40												Nenndurchfluss: 4,7 t/h (170 lb/min) Maximaler Massedurchfluss: 7 t/h (260 lb/min)	–
Material messstoffberührte Teile				S											Edelstahl 1.4404/316L	–
Größe Prozessanschlüsse					15										DN15, ½"	–
					20										¾"	
					25										DN25, 1"	
					40										DN40, 1½"	
Typ Prozessanschlüsse						BA1									ASME Flansch Class 150, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	siehe Tabelle auf Seite *[▷ 42]*
						BA2									ASME Flansch Class 300, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	
						BA4									ASME Flansch Class 600, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	
						CA4									ASME Flansch Class 600, passend zu ASME B16.5, Ringnut (RJ)	
						BD4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form B1, Dichtleiste (RF)	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ Siehe Tabelle auf Seite *[▷ 44]* und die folgenden Seiten
						ED4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form E, Vorsprung	
						FD4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form F, Rücksprung	
						GD4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form D, Nut	
						BD6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form B1, Dichtleiste (RF)	
						ED6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form E, Vorsprung	
						FD6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form F, Rücksprung	
						GD6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form D, Nut	
						BJ1									JIS Flansch 10K, passend zu JIS B 2220	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ siehe Tabelle auf Seite *[▷ 46]* und die folgende Seite
						BJ2									JIS Flansch 20K, passend zu JIS B 2220	
						BP1									JPI Flansch Class 150	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ siehe Tabelle auf Seite *[▷ 47]* und die folgende Seite
						BP2									JPI Flansch Class 300	
						BP4									JPI Flansch Class 600	
						TG9									Prozessanschluss mit Innengewinde G	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ siehe Tabelle auf Seite *[▷ 48]* und die folgende Seite
						TT9									Prozessanschluss mit Innengewinde NPT	
Gehäusematerial Messaufnehmer							0								Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	–
Prozesstemperaturbereich								0							Standard, Kompaktausführung: -50 – 150 °C (-58 – 302 °F), getrennte Ausführung: -70 – 200 °C (-94 – 392 °F)	–

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte									E7						Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 4 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer U
									E3						Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 1 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
									E2						Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 0,5 g/l Dichteabweichung	
									D7						Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 4 g/l Dichteabweichung	
									D3						Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 1 g/l Dichteabweichung	
									D2						Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 0,5 g/l Dichteabweichung	
									C7						Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 4 g/l Dichteabweichung	
									C3						Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 1 g/l Dichteabweichung	
									C2						Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 0,5 g/l Dichteabweichung	
									70						Gas: 0,75 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat},	nicht mit Messumformer U nicht mit Option CST, AC_, C52, VM
									50						Gas: 0,5 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat},	nicht mit Messumformer E nicht mit Option CST, AC_, 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
										E					Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung und Standard-Anschlussgehäuse	
										J					Getrennte Ausführung mit Edelstahl-Messumformergehäuse und Standard-Anschlussgehäuse	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											NN00				keine	nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS nicht mit Option EPT, Q11
											KF21				ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J
											KF22				ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC	–
											SF21				IECEx, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J 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 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 nicht mit Option Y_ _ _, Q11
											FF12				FM, Gruppen C, D, E, F, G	
											UF21				INMETRO, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J 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 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 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	
													JH		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 aktiver Stromeingang	nicht mit Messumformer E
													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	
Kommunikationsart und I/O-Belegung													JP		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Ex-Zulassung NN00 nicht mit Option CGC, MC2, MC3, VM
													JQ		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	
													JR		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver NAMUR-Impuls- oder Statusausgang	
													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	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 Prime 50



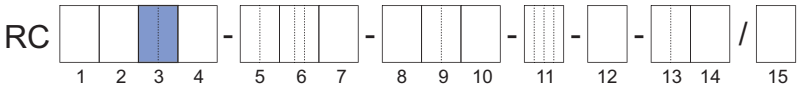
Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Mess-umformer	E														Essential (Basisfunktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit E3, E2, D7, D3, D2, C7, C3, C2, 50 nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7 nicht mit Option CST, AC_, CGC, C52, BT, VM
	U														Ultimate (hoher Funktionsumfang)	nicht mit Messgenauigkeit E7, 70 nicht mit Anzeige 0
Messaufnehmer		P													Prime	–
Baugröße			50												Nenndurchfluss: 20 t/h (730 lb/min) Maximaler Massedurchfluss: 29 t/h (1100 lb/min)	–
Material messstoffberührte Teile				S											Edelstahl 1.4404/316L	–
Größe Prozessanschlüsse					25										DN25, 1"	–
					40										DN40, 1½"	
					50										DN50, 2"	
Typ Prozessanschlüsse						BA1									ASME Flansch Class 150, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	siehe Tabelle auf Seite *[▷ 42]*
						BA2									ASME Flansch Class 300, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	
						BA4									ASME Flansch Class 600, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	
						CA4									ASME Flansch Class 600, passend zu ASME B16.5, Ringnut (RJ)	
						BD4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form B1, Dichtleiste (RF)	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ Siehe Tabelle auf Seite *[▷ 44]* und die folgenden Seiten
						ED4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form E, Vorsprung	
						FD4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form F, Rücksprung	
						GD4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form D, Nut	
						BD6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form B1, Dichtleiste (RF)	
						ED6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form E, Vorsprung	
						FD6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form F, Rücksprung	
						GD6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form D, Nut	
						BJ1									JIS Flansch 10K, passend zu JIS B 2220	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ siehe Tabelle auf Seite *[▷ 46]* und die folgende Seite
						BJ2									JIS Flansch 20K, passend zu JIS B 2220	
						BP1									JPI Flansch Class 150	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ siehe Tabelle auf Seite *[▷ 47]* und die folgende Seite
						BP2									JPI Flansch Class 300	
						BP4									JPI Flansch Class 600	
Gehäusematerial Messaufnehmer							0								Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	–
Prozesstemperaturbereich								0							Standard, Kompaktausführung: -50 – 150 °C (-58 – 302 °F), getrennte Ausführung: -70 – 200 °C (-94 – 392 °F)	–

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte									E7						Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 4 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer U
									E3						Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 1 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
									E2						Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 0,5 g/l Dichteabweichung	
									D7						Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 4 g/l Dichteabweichung	
									D3						Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 1 g/l Dichteabweichung	
									D2						Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 0,5 g/l Dichteabweichung	
									C7						Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 4 g/l Dichteabweichung	
									C3						Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 1 g/l Dichteabweichung	
									C2						Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 0,5 g/l Dichteabweichung	
									70						Gas: 0,75 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat},	nicht mit Messumformer U nicht mit Option CST, AC_, C52, VM
									50						Gas: 0,5 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat},	nicht mit Messumformer E nicht mit Option CST, AC_, 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
										E					Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung und Standard-Anschlussgehäuse	
										J					Getrennte Ausführung mit Edelstahl-Messumformergehäuse und Standard-Anschlussgehäuse	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											NN00				keine	nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS nicht mit Option EPT, Q11
											KF21				ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J
											KF22				ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC	–
											SF21				IECEx, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J 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 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 nicht mit Option Y_ _ _, Q11
											FF12				FM, Gruppen C, D, E, F, G	
											UF21				INMETRO, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J 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 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 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	
													JH		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 aktiver Stromeingang	nicht mit Messumformer E
													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	
Kommunikationsart und I/O-Belegung													JP		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Ex-Zulassung NN00 nicht mit Option CGC, MC2, MC3, VM
													JQ		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	
													JR		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver NAMUR-Impuls- oder Statusausgang	
													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	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	–

10.4 Übersicht Typschlüssel Prime 80



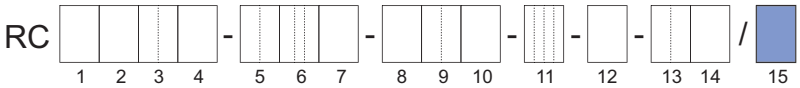
Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Mess-umformer	E														Essential (Basisfunktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit E3, E2, D7, D3, D2, C7, C3, C2, 50 nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7 nicht mit Option CST, AC_, CGC, C52, BT, VM
	U														Ultimate (hoher Funktionsumfang)	nicht mit Messgenauigkeit E7, 70 nicht mit Anzeige 0
Messaufnehmer		P													Prime	–
Baugröße			80												Nenndurchfluss: 51 t/h (1900 lb/min) Maximaler Massedurchfluss: 76 t/h (2800 lb/min)	nicht mit Option EPT
Material messstoffberührte Teile				S											Edelstahl 1.4404/316L	–
Größe Prozessanschlüsse					40										DN40, 1½"	–
					50										DN50, 2"	
					65										2½"	
					80										DN80, 3"	
Typ Prozessanschlüsse						BA1									ASME Flansch Class 150, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	siehe Tabelle auf Seite *[▷ 42]*
						BA2									ASME Flansch Class 300, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	
						BA4									ASME Flansch Class 600, passend zu ASME B16.5, Dichtleiste (RF)	
						CA4									ASME Flansch Class 600, passend zu ASME B16.5, Ringnut (RJ)	
						BD4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form B1, Dichtleiste (RF)	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ Siehe Tabelle auf Seite *[▷ 44]* und die folgenden Seiten
						ED4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form E, Vorsprung	
						FD4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form F, Rücksprung	
						GD4									EN Flansch PN 40, passend zu EN 1092-1, Form D, Nut	
						BD6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form B1, Dichtleiste (RF)	
						ED6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form E, Vorsprung	
						FD6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form F, Rücksprung	
						GD6									EN Flansch PN 100, passend zu EN 1092-1, Form D, Nut	
						BJ1									JIS Flansch 10K, passend zu JIS B 2220	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ siehe Tabelle auf Seite *[▷ 46]* und die folgende Seite
						BJ2									JIS Flansch 20K, passend zu JIS B 2220	
						BP1									JPI Flansch Class 150	nicht mit Option WPA, RTA, PTA, P2_ siehe Tabelle auf Seite *[▷ 47]* und die folgende Seite
						BP2									JPI Flansch Class 300	
						BP4									JPI Flansch Class 600	
Gehäusematerial Messaufnehmer							0								Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	–
Prozesstemperaturbereich								0							Standard, Kompaktausführung: -50 – 150 °C (-58 – 302 °F), getrennte Ausführung: -70 – 200 °C (-94 – 392 °F)	–

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte									E7						Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 4 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer U
									E3						Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 1 g/l Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
									E2						Flüssigkeit: 0,2 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 0,5 g/l Dichteabweichung	
									D7						Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 4 g/l Dichteabweichung	
									D3						Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 1 g/l Dichteabweichung	
									D2						Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 0,5 g/l Dichteabweichung	
									C7						Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 4 g/l Dichteabweichung	
									C3						Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 1 g/l Dichteabweichung	
									C2						Flüssigkeit: 0,1 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat}, 0,5 g/l Dichteabweichung	
									70						Gas: 0,75 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat},	nicht mit Messumformer U nicht mit Option CST, AC_, C52, VM
									50						Gas: 0,5 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flat},	nicht mit Messumformer E nicht mit Option CST, AC_, 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
										E					Getrennte Ausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung und Standard-Anschlussgehäuse	
										J					Getrennte Ausführung mit Edelstahl-Messumformergehäuse und Standard-Anschlussgehäuse	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											NN00				keine	nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS nicht mit Option EPT, Q11
											KF21				ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J
											KF22				ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC	–
											SF21				IECEx, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J 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 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 nicht mit Option Y_ _ _, Q11
											FF12				FM, Gruppen C, D, E, F, G	
											UF21				INMETRO, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer J 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 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 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	
													JH		1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 aktiver Stromeingang	nicht mit Messumformer E
													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	
Kommunikationsart und I/O-Belegung													JP		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Ex-Zulassung NN00 nicht mit Option CGC, MC2, MC3, VM
													JQ		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	
													JR		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver NAMUR-Impuls- oder Statusausgang	
													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	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	–

10.5 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	AC0	Erweiterte Konzentrationsmessung, Kundeneinstellungen	nicht mit Messumformertyp E nicht mit Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte 70, 50
	AC1	Erweiterte Konzentrationsmessung, ein voreingestellter Datensatz	
	AC2	Erweiterte Konzentrationsmessung, zwei voreingestellte Datensätze	
	AC3	Erweiterte Konzentrationsmessung, drei voreingestellte Datensätze	
	AC4	Erweiterte Konzentrationsmessung, vier voreingestellte Datensätze	
	CST	Standard-Konzentrationsmessung	
	C52	Net-Oil-Computing (NOC) nach API-Standard	
Kalibrierung Massedurchfluss	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.	
Konformität Bestellvereinbarung	P2	Werksbescheinigung 2.1 nach EN 10204	
	P3	Endabnahmeprüfzeugnis (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)	nicht mit Option P10, P11, P12, P13, P21, P22
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

Kategorie	Optio-nen	Beschreibung	Einschränkungen
Öl- und fettfreie Oberflächen	H1	Entfettung der messstoffberührten Oberflächen nach ASTM G93-03 (Level C), inklusive Werkszeugnis	–
Schweißzertifikate	WP	WPS nach DIN EN ISO 15609-1	nicht mit Option P13, P14, P15, P16, 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 Prozessan-schlusstyp BA␣ oder CA␣ nicht mit Option P12, P13, P14, P2␣
Kalibrierungszertifikat	L2	Zertifikat zur Bestätigung der Rückführbarkeit der Kalibrierung auf nationale Standards, inklusive einer Liste der verwendeten Gebrauchsnormale. Sprache: Englisch/Japanisch	–
	L3	Zertifikat zur Bestätigung der Rückführbarkeit der Kalibrierung auf nationale Standards, inklusive einer Liste der Bezugsnormale. Sprache: Englisch/Japanisch	
	L4	Zertifikat zur Bestätigung der Rückführbarkeit der Ka-librierung und des Kalibrierverfahrens von Rota Yokogawa auf nationale Standards. Sprache: Englisch/Japanisch	
Röntgenuntersuchung der Flanschschweiß-naht	RT	Röntgenuntersuchung der Flanschschweißnaht nach DIN EN ISO 17636-1/B Auswertung nach AD 2000 HP 5/3 und DIN EN ISO 5817/C, mit Zertifikat	nicht mit Option P15, P16, P2␣
	RTA	Röntgenuntersuchung nach ASME V	nur mit Prozessan-schlusstyp 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, P 16, P2␣
	PTA	Farbeindringprüfung an der Flanschschweißung nach ASME V	nur mit Prozessan-schlusstyp BA␣ oder CA␣ nicht mit Option P12, P13, P14, P2␣
Messumformergehäu-se um 180° gedreht	RB	Um 180° gedrehte Ausrichtung des Messumformergehäuses	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer A, E, J
Erweiterte Prozesstemperatur (Ex)	EPT	Erweiterter Prozesstemperaturbereich der Tempera-turklassen T6, T5, T4 und T3 für Ex-Bereiche	nicht bei Baugröße 80 nicht mit Ex-Zulassung NN00
Messung der Wärmemenge	CGC	Messung der gesamten geflossenen Wärmemenge eines Brennstoffs in Verbindung mit einem Messaufnehmer zur Bestimmung des Brennwerts des Brennstoffes (z. B. Gaschromatograph, nicht im Lieferumfang enthalten)	nicht mit Messumfor-mertyp E nur mit Kommunikati-onsart und I/O-Bele-gung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7

Kategorie	Optio-nen	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-Baumusterzu-lassung	MC2	Marine-Baumusterzulassung nach DNV GL Rohrleitungsklasse 2	nicht mit Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer 0, 2, Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS nur mit Option Y␣␣␣ bei Thermoöl-Anwen-dungen ist die Angabe der Option RT oder RTA zwingend erfor-derlich
	MC3	Marine-Baumusterzulassung nach DNV GL Rohrleitungsklasse 3	

Kategorie	Optio-nen	Beschreibung	Einschränkungen
Kombiniertes Zertifikat	P10	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest	nicht mit Option P3, P6, P8
	P11	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messtoffberührten Teile	nicht mit Option P3, P6, PM

Kategorie	Optio-nen	Beschreibung	Einschränkungen
Kombiniertes Zertifikat	P12	Kombination von: ▪ 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, P16, WPA, RTA, PT, PTA
	P13	Kombination von: ▪ 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, P16, WPA, RTA, PT, PTA, PM
	P14	Kombination von: ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messtoffberührten Teile ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ WP: Schweißzertifikate	nicht mit Option P8, P15, P16, PM, WP, WPA, RTA, PTA
	P20	Kombination von: ▪ PTA: Farbeindringprüfung an der Flanschschweißung nach ASME V ▪ WPA: Schweißverfahren und -Zertifikate nach ASME IX ▪ RTA: Röntgenuntersuchung nach ASME V	nur mit Prozessan-schlusstyp BA␣ oder CA␣ nicht mit Option WP, WPA, RT, RTA, PT, PTA
	P21	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ PTA: Farbeindringprüfung an der Flanschschweißung nach ASME V ▪ WPA: Schweißverfahren und -Zertifikate nach ASME IX ▪ RTA: Röntgenuntersuchung nach ASME V	nur mit Prozessan-schlusstyp BA␣ oder CA␣ nicht mit Option P3, P6, P8, WP, WPA, RT, RTA, PT, PTA
	P22	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Aus-gangsmaterialzertifikate ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messtoffberührten Teile ▪ PTA: Farbeindringprüfung an der Flanschschweißung nach ASME V ▪ WPA: Schweißverfahren und -Zertifikate nach ASME IX ▪ RTA: Röntgenuntersuchung nach ASME V	nur mit Prozessan-schlusstyp BA␣ oder CA␣ nicht mit Option P3, P6, WP, WPA, RT, RTA, PM, PT, PTA

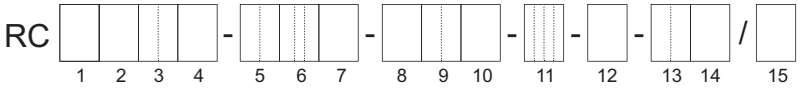
Kategorie	Optio-nen	Beschreibung	Einschränkungen
Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile	PM	Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile, inklusive Zertifikat (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)	nicht mit Option P11, P13, P14, P22
Tube-Health-Check	TC	Tube-Health-Check	–
ASME B31.3-Konfor-mität	P15	ASME B31.3-Konformität NORMAL FLUID SERVICE	nur mit Prozessan-schlusstyp BA␣ oder CA␣ nicht mit Option WP, RT, PT, P12, P13, P14
	P16	ASME B31.3-Konformitätskategorie M FLUID SERVICE	nur mit Prozessan-schlusstyp BA␣ oder CA␣ nur mit Option RTA nicht mit Option WP, RT, PT, P12, P13, P14
Dosierfunktion	BT	Dosier- und Abfüllfunktion	nicht mit Messumfor-mertyp E nur mit Kommunikati-onsart und I/O-Bele-gung J␣
Viskositätsfunktion	VM	Viskositätsberechnungsfunktion für Flüssigkeiten	nicht mit Messumfor-mertyp E nicht mit Messgenauig-keit Massedurchfluss, Dichte 70, 50 nur mit Kommunikati-onsart und I/O-Bele-gung JH, JJ, JK, JL, JM, JN

10.6 Typschlüssel

Nachfolgend wird der Typschlüssel des Rotamass Total Insight erklärt.

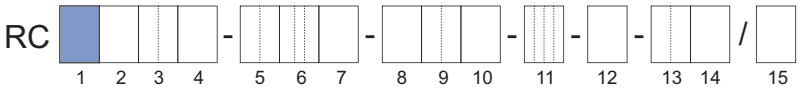
Die Positionen 1 bis 14 sind Pflichtangaben und müssen bei einer Bestellung angegeben werden.

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



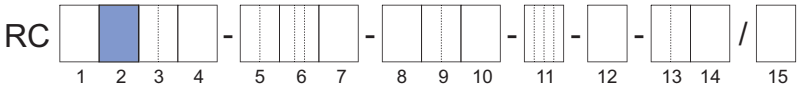
1. Messumformer
2. Messaufnehmer
3. Baugröße
4. Material messstoffberührte Teile
5. Größe Prozessanschlüsse
6. Typ Prozessanschlüsse
7. Gehäusematerial Messaufnehmer
8. Prozesstemperaturbereich
9. Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte
10. Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer
11. Ex-Zulassung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

10.6.1 Messumformer



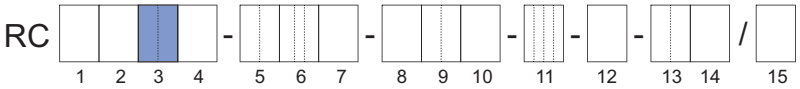
Typschlüssel Position 1	Messumformer
E	Essential
U	Ultimate

10.6.2 Messaufnehmer



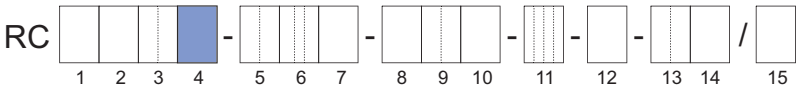
Typschlüssel Position 2	Messaufnehmer
P	Prime

10.6.3 Baugröße



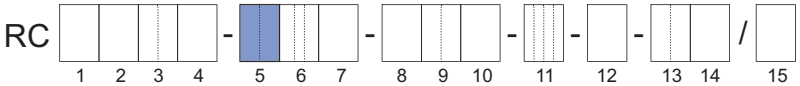
Typschlüssel Position 3	Baugröße	Nenndurchfluss in t/h (lb/min)	Maximaler Massedurchfluss in t/h (lb/min)
25	25	1,6 (59)	2,3 (85)
40	40	4,7 (170)	7 (260)
50	50	20 (730)	29 (1100)
80	80	51 (1900)	76 (2800)

10.6.4 Material messstoffberührte Teile



Typschlüssel Position 4	Material messstoffberührte Teile
S	Edelstahl 1.4404/316L

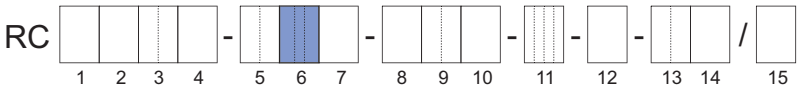
10.6.5 Größe Prozessanschlüsse



Typschlüssel Position 5	Größe Prozessanschlüsse
08	⅜"
15	DN15, ½"
20	¾"
25	DN25, 1"
40	DN40, 1½"
50	DN50, 2"
65	2½"
80	DN80, 3"

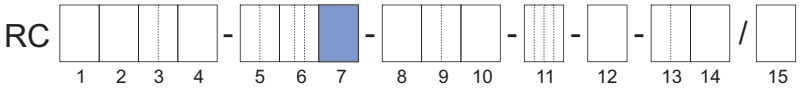
Die verfügbaren Größen hängen vom jeweiligen Prozessanschluss ab, siehe auch Kapitel *Prozessanschlüsse, Abmessungen und Gewichte des Messaufnehmers* [▸ 41].

10.6.6 Typ Prozessanschlüsse



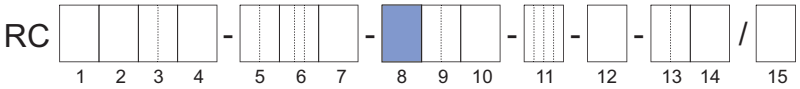
Typschlüssel Position 6	Typ	Prozessanschlüsse
BA1	Flansche passend zu ASME B16.5	ASME Flansch Class 150, Dichtleiste (RF)
BA2		ASME Flansch Class 300, Dichtleiste (RF)
BA4		ASME Flansch Class 600, Dichtleiste (RF)
CA4		ASME Flansch Class 600, Ringnut (RJ)
BD4	Flansch passend zu EN 1092-1	EN Flansch PN40, Form B1, Dichtleiste (RF)
ED4		EN Flansch PN40, Form E, mit Vorsprung
FD4		EN Flansch PN40, Form F, mit Rücksprung
GD4		EN Flansch PN40, Form D, mit Nut
BD6		EN Flansch PN100, Form B1, Dichtleiste (RF)
ED6		EN Flansch PN100, Form E, mit Vorsprung
FD6		EN Flansch PN100, Form F, mit Rücksprung
GD6		EN Flansch PN100, Form D, mit Nut
BJ1	Flansch passend zu JIS B 2220	JIS Flansch 10K
BJ2		JIS Flansch 20K
BP1	Flansche passend zu JPI	JPI Flansch Class 150
BP2		JPI Flansch Class 300
BP4		JPI Flansch Class 600
TG9	Prozessanschlüsse mit Innengewinde	Prozessanschluss mit Innengewinde G
TT9		Prozessanschluss mit Innengewinde NPT

10.6.7 Gehäusematerial Messaufnehmer



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

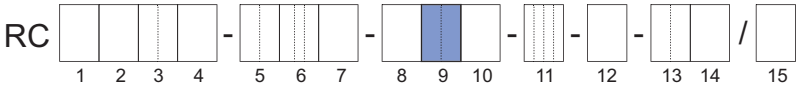
10.6.8 Prozesstemperaturbereich



Typschlüssel Position 8	Temperaturbe-reich	Prozesstemperaturbereich
0	Standard	Kompaktausführung: -50 – 150 °C (-58 – 302 °F) Getrennte Ausführung: -70 – 200 °C (-94 – 392 °F)

Für die Grenzen der Temperaturbereiche siehe Kapitel *Prozesstemperaturbereich [▶ 26]*.

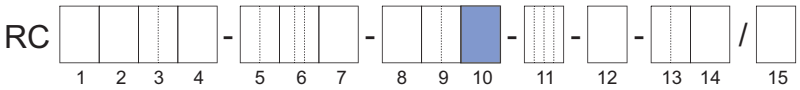
10.6.9 Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte

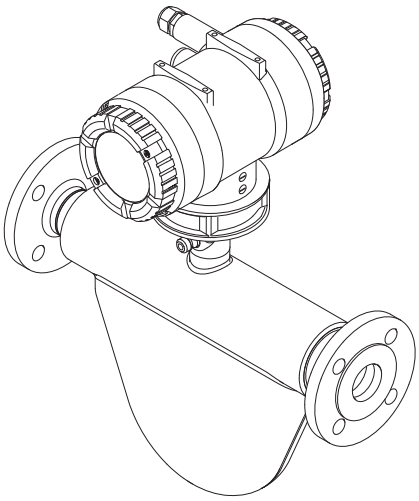


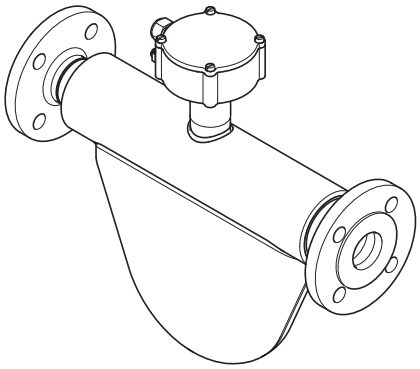
Messstoff	Typschlüssel Position 9	Maximale Messabweichung		Typschlüssel Position 1
		Massedurchfluss D_{flat} in %	Dichte in g/l	
Flüssigkeit	E7	0,2	4	E
	E3	0,2	1	U
	E2	0,2	0,5	U
	D7	0,15	4	U
	D3	0,15	1	U
	D2	0,15	0,5	U
	C7	0,1	4	U
	C3	0,1	1	U
	C2	0,1	0,5	U
Gas	70	0,75	–	E
	50	0,5	–	U

Geräte mit dem Wert ␣2 in Typschlüssel Position 9 erhalten eine zusätzliche Dichtekalibrierung mit entsprechendem Zertifikat.

10.6.10 Bauform und Gehäusebeschichtung Messumformer



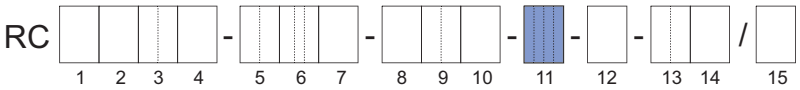




Typschlüssel Position 10	Art der Ausführung	Material Gehäuse Messumformer	Messumformergehäuse-Beschichtung	Material Messaufnehmer-Anschlussgehäuse
0	Kompaktausführung	Aluminium	Standardbeschichtung	–
2			Korrosionsschutzbeschichtung	
A	Getrennte Ausführung	Aluminium	Standardbeschichtung	Edelstahl
E			Korrosionsschutzbeschichtung	
J	Getrennte Ausführung	Edelstahl	–	Edelstahl
			–	

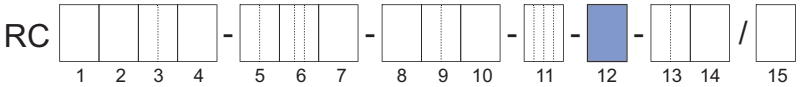
Bei der getrennten Ausführung ist ein Messaufnehmerkabel zur Verbindung des Messaufnehmers mit dem Messumformer erforderlich. Dieses ist in verschiedenen Längen als Geräteoption wählbar, siehe *Typ und Länge Messaufnehmerkabel [▸ 107]*.

10.6.11 Ex-Zulassung



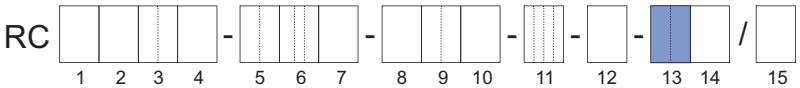
Typschlüssel Position 11	Ex-Zulassung
NN00	keine
KF21	ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC
KF22	ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC
SF21	IECEx, Explosionsgruppen IIC und IIIC
SF22	IECEx, Explosionsgruppen IIB und IIIC
FF11	FM, Gruppe A, B, C, D, E, F, G
FF12	FM, Gruppe C, D, E, F, G
GF21	EAC Ex, Explosionsgruppen 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

10.6.12 Gewinde für Kabelverschraubungen



Typschlüssel Position 12	Gewinde für Kabelverschraubungen
2	ANSI ½" NPT
4	ISO M20x1,5

10.6.13 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	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	P/Sout2 Aktiv Interner Pull-up-Wider-stand	Schreib-schutz
JG	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	P/Sout2 Aktiv	Schreib-schutz
JH	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Iout2 Passiv	Iin Aktiv	Schreib-schutz
JJ	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	P/Sout2 Passiv	Iin Aktiv	Schreib-schutz
JK	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	Iin Aktiv	Schreib-schutz
JL	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Iout2 Passiv	Iin Passiv	Schreib-schutz
JM	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	P/Sout2 Passiv	Iin Passiv	Schreib-schutz
JN	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	Iin Passiv	Schreib-schutz

Iout1	Aktiver Stromausgang mit HART-Kommunikation
Iout2	Analog-Stromausgang
Iin	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	Iout1 Passiv	P/Sout1 Passiv	Iout2 Passiv	–	Schreib-schutz
JQ	Iout1 Passiv	P/Sout1 Passiv	Iout2 Passiv	P/Sout2 Passiv	Schreib-schutz
JR	Iout1 Passiv	P/Sout1 Passiv NAMUR	Iout2 Passiv	–	Schreib-schutz
JS	Iout1 Passiv	P/Sout1 Passiv NAMUR	Iout2 Passiv	P/Sout2 Passiv NAMUR	Schreib-schutz

Iout1	Aktiver Stromausgang mit HART-Kommunikation
Iout2	Analog-Stromausgang
P/Sout1	Impuls- oder Statusausgang
P/Sout2	Impuls- oder Statusausgang

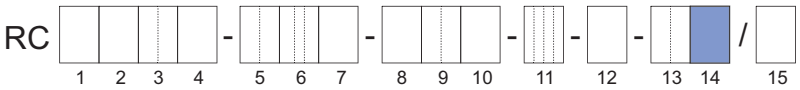
Eigensichere Ausgänge sind nur bei gleichzeitiger Wahl einer Ex-Zulassung des Gerätes erhältlich, siehe Kapitel *Ex-Zulassung* [▶ 103].

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	Iin 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	Iout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	–	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Schreib-schutz
M7	Iin Passiv	P/Sout1 Passiv	–	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Schreib-schutz

Iout	Analoger Stromausgang, kein HART
Iin	Analog-Stromeingang
P/Sout1	Impuls- oder Statusausgang
P/Sout2	Impuls- oder Statusausgang

10.6.14 Anzeige



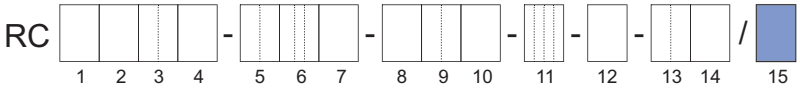
Die Anzeigeeinheit beinhaltet einen Steckplatz für die MicroSD-Karte.

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).

10.7 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.



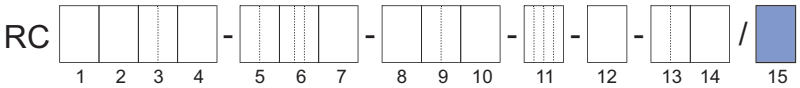
Mögliche Geräteoptionen sind:

- Länge der Messaufnehmerkabel, siehe Kapitel *Typ und Länge Messaufnehmerkabel [▸ 107]*.
- Kundenspezifische Anpassung des Typenschilds, siehe Kapitel *Angaben auf Zusatztypenschild [▸ 107]*.
- Voreinstellung des Durchflussmessers mit Kundendaten, siehe Kapitel *Voreinstellung Kundendaten [▸ 108]*.
- Konzentrations- und Erdölmessung, siehe Kapitel *Konzentrations- und Erdölmessung [▸ 108]*.
- Dosierfunktion, siehe Kapitel *Dosierfunktion [▸ 108]*.
- Viskositätsfunktion, siehe Kapitel *Viskositätsfunktion [▸ 108]*.
- Mitzuliefernde Zertifikate, siehe Kapitel *Zertifikate [▸ 109]*. Zum Beispiel:
  - Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile, siehe Kapitel *Zertifikate [▸ 109]*.
  - Röntgenuntersuchung der Flanschschweißnaht, siehe Kapitel *Zertifikate [▸ 110]*.
- Landesspezifische Auslieferung *Landesspezifische Auslieferung [▸ 112]*.
- Landesspezifische Anwendung *Landesspezifische Anwendung [▸ 112]*.
- Tube-Health-Check, siehe Kapitel *Tube-Health-Check [▸ 112]*.
- Messumformergehäuse um 180° gedreht, siehe Kapitel *Messumformergehäuse um 180° gedreht [▸ 112]*.
- Messung der Wärmemenge, siehe Kapitel *Messung der Wärmemenge [▸ 113]*.
- Marine-Baumusterzulassung, siehe Kapitel *Marine-Baumusterzulassung [▸ 113]*.

10.7.1 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.

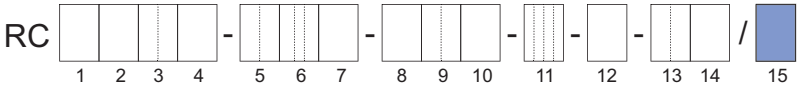


Geräteoptionen	Spezifikation
L000	ohne Standard-Messaufnehmerkabel [1]
L005	Messaufnehmerkabel, 5 m (16,4 ft), für getrennte Ausführung, konfektioniert, Std. grau / Ex blau
L010	Messaufnehmerkabel, 10 m (32,8 ft), für getrennte Ausführung, konfektioniert, Std. grau / Ex blau
L015	Messaufnehmerkabel, 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.

10.7.2 Angaben auf Zusatztypenschild

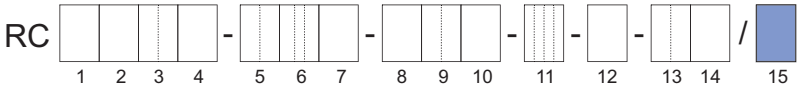


Geräteoptionen	Spezifikation
BG	Typenschild mit kundenspezifischer Geräteplatzkennzeichnung

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

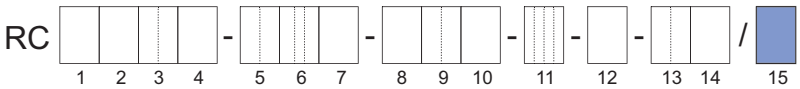
10.7.3 Voreinstellung Kundendaten

Rotamass Messsysteme können mit kundenspezifischen Daten vorkonfiguriert werden.



Geräteoptionen	Spezifikation
PS	Voreinstellung gemäß Kundendaten.

10.7.4 Konzentrations- und Erdölmessung



Geräteoptionen	Spezifikation
CST	Standard-Konzentrationsmessung
AC0	Erweiterte Konzentrationsmessung, Kundeneinstellungen
AC1	Erweiterte Konzentrationsmessung, ein voreingestellter Datensatz
AC2	Erweiterte Konzentrationsmessung, zwei voreingestellte Datensätze
AC3	Erweiterte Konzentrationsmessung, drei voreingestellte Datensätze
AC4	Erweiterte Konzentrationsmessung, vier voreingestellte Datensätze
C52	Net-Oil-Computing (NOC) nach API-Standard

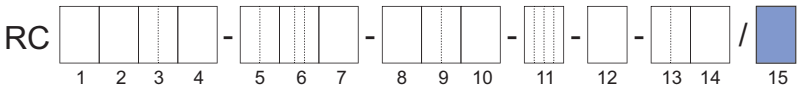
Diese Geräteoptionen sind in Kombination mit Geräten zur Gasmessung nicht erhältlich (Position 9 des Typschlüssels mit den Werten: 70 oder 50).

Optionen mit CST, AC␣ und C52 sind nur für Ultimate Messumformer (Wert U in Typschlüssel Position 1) verfügbar.

Die Funktion für erweiterte Konzentrationsmessung kann mit 1 bis 4 verschiedenen Sätzen von vorkonfigurierten Konzentrationen (AC1 – AC4) bestellt werden.

Einzelheiten zur Gerätefunktion siehe *Konzentrations- und Erdölmessung [▸ 62]*.

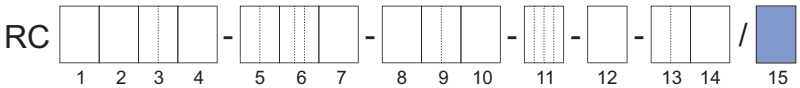
10.7.5 Dosierfunktion



Geräteoptionen	Spezifikation
BT	Dosier- und Abfüllfunktion

Einzelheiten zur Gerätefunktion siehe *Dosierfunktion [▸ 64]*.

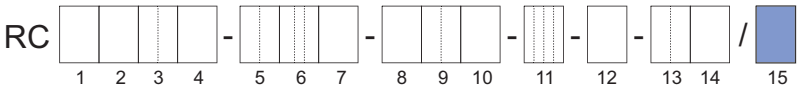
10.7.6 Viskositätsfunktion



Geräteoptionen	Spezifikation
VM	Viskositätsberechnungsfunktion für Flüssigkeiten

Einzelheiten zur Gerätefunktion siehe *Viskositätsfunktion [▸ 65]*.

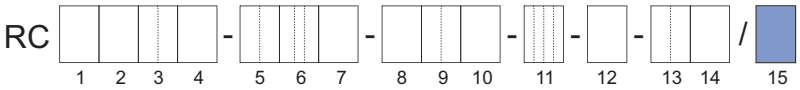
10.7.7 Erweiterte Prozesstemperatur (Ex)



Geräteoptionen	Spezifikation
EPT	Erweiterter Prozesstemperaturbereich der Temperaturklassen T6, T5, T4 und T3 für Ex-Bereiche

- Für Einzelheiten zur Temperaturspezifikation der Temperaturklassen vergleichen Sie die Temperaturklassifizierung im Abschnitt *Temperaturspezifikation in Ex-Bereichen* *[▸ 34]*.

10.7.8 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 Flanschschweißung 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: ▪ 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

Nur für Stumpfschweißnaht zwischen Prozessanschluss und Strömungsteiler.

Kalibrierung Massedurchfluss

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.

Kalibrierungszertifikate

Geräteoptionen	Spezifikation
L2	Zertifikat zur Bestätigung der Rückführbarkeit der Kalibrierung auf nationale Standards, inklusive einer Liste der verwendeten Gebrauchsnormale. Sprache: Englisch/Japanisch
L3	Zertifikat zur Bestätigung der Rückführbarkeit der Kalibrierung auf nationale Standards, inklusive einer Liste der Bezugsnormale. Sprache: Englisch/Japanisch
L4	Zertifikat zur Bestätigung der Rückführbarkeit der Kalibrierung und des Kalibrierverfahrens von Rota Yokogawa auf nationale Standards. Sprache: Englisch/Japanisch

Öl- und fettfreie Oberflächen

Geräteoptionen	Spezifikation
H1	Entfettung der messstoffberührten Oberflächen nach ASTM G93-03 (Level C), inklusive Werkszeugnis

Röntgenuntersuchung der Flanschschweißnaht

Geräteoptionen	Spezifikation
RT	Röntgenuntersuchung der Flanschschweißnaht 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

Kombinierte Zertifikate

Geräteoptionen	Spezifikation
P10	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest
P11	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messtoffberührten Teile
P12	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ PT: Farbeindringprüfung nach DIN EN ISO 3452-1 ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest

Geräteoptio-nen	Spezifikation
P13	Kombination von: ▪ 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: ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messtoffberührten Teile ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ WP: Schweißzertifikate
P20	Kombination von: ▪ PTA: Farbeindringprüfung an der Flanschschweißung nach ASME V ▪ WPA: Schweißverfahren und -Zertifikate nach ASME IX ▪ RTA: Röntgenuntersuchung nach ASME V
P21	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ PTA: Farbeindringprüfung an der Flanschschweißung nach ASME V ▪ WPA: Schweißverfahren und -Zertifikate nach ASME IX ▪ RTA: Röntgenuntersuchung nach ASME V
P22	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Ausgangsmaterialzertifikate ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messtoffberührten Teile ▪ PTA: Farbeindringprüfung an der Flanschschweißung nach ASME V ▪ WPA: Schweißverfahren und -Zertifikate nach ASME IX ▪ RTA: Röntgenuntersuchung nach ASME V

ASME B31.3-Konformität

Geräteoptio-nen	Spezifikation
P15	ASME B31.3-Konformität NORMAL FLUID SERVICE
P16	ASME B31.3-Konformitätskategorie M FLUID SERVICE

10.7.9 Landesspezifische Auslieferung

RC □□□□ - □□□ - □□□ - □ - □ - □□ / ■
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

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)

10.7.10 Landesspezifische Anwendung

RC □□□□ - □□□ - □□□ - □ - □ - □□ / ■
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

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

10.7.11 Tube-Health-Check

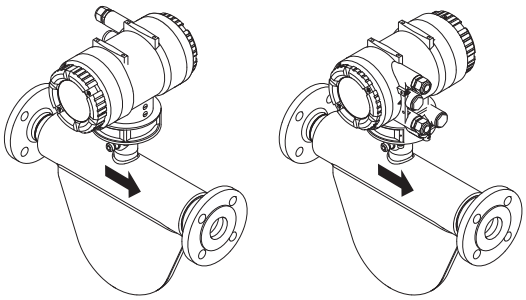
Durch die Tube-Health-Check-Funktion kann der Messumformer feststellen, ob sich die Eigenschaften der Messrohre durch Korrosion oder Ablagerungen verändert haben und dadurch die Messgenauigkeit beeinflusst werden könnte.

RC □□□□ - □□□ - □□□ - □ - □ - □□ / ■
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Geräteoptionen	Spezifikation
TC	Tube-Health-Check

10.7.12 Messumformergehäuse um 180° gedreht

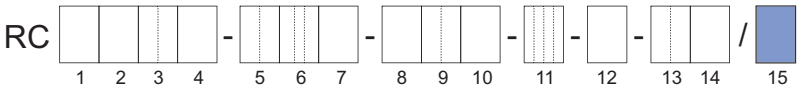
RC □□□□ - □□□ - □□□ - □ - □ - □□ / ■
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15



Standard Option RB

Geräteoptionen	Spezifikation
RB	Um 180° gedrehte Ausrichtung des Messumformergehäuses

10.7.13 Messung der Wärmemenge

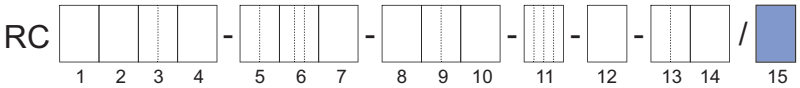


Geräteoptionen	Spezifikation
CGC	Messung der gesamten geflossenen Wärmemenge eines Brennstoffs in Verbindung mit einem Messaufnehmer zur Bestimmung des Brennwerts (z. B. Gaschromatograph, nicht im Lieferumfang enthalten). Diese Option ist nur zusammen mit Typschlüssel Position 13 JH bis JN verfügbar.

Einzelheiten zur Gerätefunktion siehe *Messung der Wärmemenge [▸ 66]*.

10.7.14 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 [▸ 92]*.



	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, entflammbares Öl	≤ 16	≤ 150	≤ 7	≤ 60
Weitere Messstoffe[2]	≤ 40	≤ 300	≤ 16	≤ 200

p: Auslegungsdruck

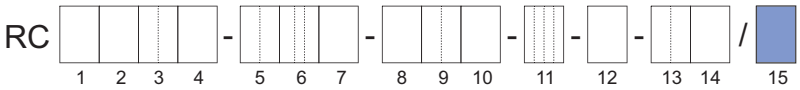
T_D: Auslegungstemperatur

[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

10.7.15 Kundenspezifische Sonderanfertigung



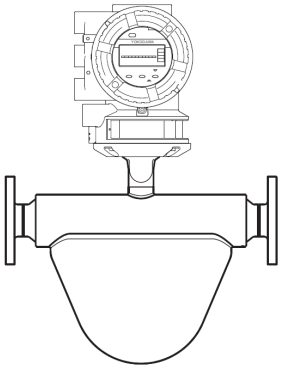
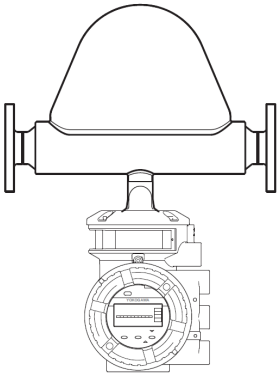
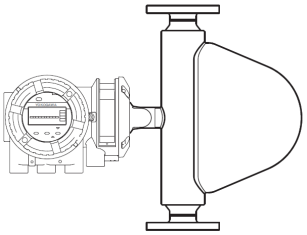
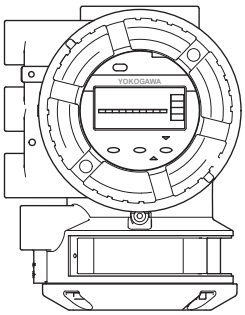
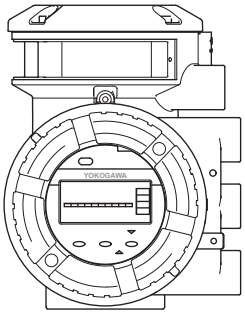
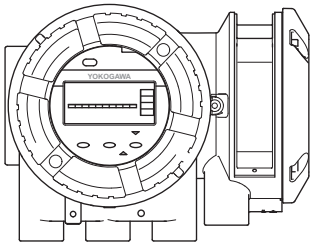
Geräteoptionen	Spezifikation
Z	Abweichungen zu den Spezifikationen in diesem Dokument sind möglich.

10.8 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
Kompaktausführung	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
- Name des Kunden für die Zertifikate (Geräteoption L2, L3, L4: bis zu 60 Zeichen lang)

- Erweiterte Konzentrationsmessung (Geräteoption AC1 – AC4, siehe *Konzentrations- und Erdölmessung [▶ 108]*):
  - C01 Zucker / Wasser 0 – 85 °Bx, 0 – 80 °C
  - C02 NaOH / Wasser 2 – 50 WT%, 0 – 100 °C
  - C03 KOH / Wasser 0 – 60 WT%, 54 – 100 °C
  - C04 NH4NO3 / Wasser 1 – 50 WT%, 0 – 80 °C
  - C05 NH4NO3 / Wasser 20 – 70 WT%, 20 – 100 °C
  - C06 HCl / Wasser 22 – 34 WT%, 20 – 40 °C
  - C07 HNO3 / Wasser 50 – 67 WT%, 10 – 60 °C
  - C09 H2O2 / Wasser 30 – 75 WT%, 4 – 44 °C
  - C10 Ethylenglykol / Wasser 10 – 50 WT%, -20 – 40 °C
  - C11 Amylum = Stärke / Wasser 33 – 43 WT%, 35 – 45 °C
  - C12 Methanol / Wasser 35 – 60 WT%, 0 – 40 °C
  - C20 Alkohol / Wasser 55 – 100 VOL%, 10 – 40 °C
  - C21 Zucker / Wasser 40 – 80 °Bx, 75 – 100 °C
  - C30 Alkohol / Wasser 66 – 100 WT%, 15 – 40 °C
  - C37 Alkohol / Wasser 66 – 100 WT%, 10 – 40 °C

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, Sáo 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, Busaiteen 225, Muharraq,
Kingdom of BAHRAIN
Phone : 973-17358100
Fax : 973-17336100