



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
- Messstofftemperaturen von -70 – 140 °C (-94 – 284 °F)
- Hygieneanschlüsse mit Gewinde und Klemmverbindungen, bis zu drei Nennweiten pro Gerätebaugröße
- 3-A-konforme, EHEDG-zertifizierte und polierte Messrohre in 1.4404/316L
- Anbindung an gängige Prozessleitsysteme, z. B. über HART, Modbus oder PROFIBUS PA
- Zulassungen für den Ex-Bereich: IECEx, ATEX, FM (USA/Kanada), NEPSI, INMETRO, PESO, Taiwan Safety Label, Korea Ex, Japan Ex
- Sicherheitsrelevante Anwendungen: PED per AD 2000 Code, SIL-2, druckfestes Gehäuse bis 49 bar

Vorteile und Nutzen

- Inline-Erfassung mehrerer Prozessvariablen wie Masse, Dichte und Temperatur
- Erweiterte Funktionen wie Dosier- und Viskositätsfunktion zur Vermeidung spezieller externer Durchflussrechner
- Adapterfreie Montage durch Multi-Connection-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 Durchflussmessgerätes 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	Durchflussmessgerät	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	18
4.3.2	Berechnungsbeispiel für Gase	19
4.4	Messgenauigkeit Dichte	20
4.4.1	Für Flüssigkeiten	20
4.4.2	Für Gase	20
4.5	Messgenauigkeit von Massedurchfluss und Dichte nach Typschlüssel	21
4.5.1	Für Flüssigkeiten	21
4.5.2	Für Gase	21
4.6	Messgenauigkeit Volumendurchfluss	22
4.6.1	Für Flüssigkeiten	22
4.6.2	Für Gase	22
4.7	Messgenauigkeit Temperatur	23
4.8	Wiederholbarkeit	24
4.9	Kalibrierbedingungen	25
4.9.1	Massedurchflusskalibrierung und Dichteabgleich	25
4.9.2	Dichtekalibrierung	25
4.10	Prozessdruckeinfluss	25
4.11	Prozesstemperatureinfluss	26
5	Betriebsbedingungen.....	27
5.1	Einbauort und Einbaulage	27
5.1.1	Einbaulage Messaufnehmer	27
5.2	Montagehinweise	28
5.3	Prozessbedingungen	29
5.3.1	Temperaturbereich Messstoff	29
5.3.2	Dichte	30
5.3.3	Druck	30

5.3.4	Massedurchfluss	32
5.3.5	Temperatureinfluss auf die Messgenauigkeit	32
5.3.6	Druckfestes Gehäuse	32
5.4	Umgebungsbedingungen	33
5.4.1	Zulässige Umgebungstemperatur Messaufnehmer	34
5.4.2	Temperaturspezifikation in Ex-Bereichen	36
6	Mechanische Spezifikation	43
6.1	Bauform	43
6.2	Material	44
6.2.1	Material messstoffberührte Teile	44
6.2.2	Nicht messstoffberührte Teile	44
6.3	Prozessanschlüsse, Abmessungen und Gewichte des Messaufnehmers	45
6.4	Abmessungen und Gewichte der Messumformer	48
7	Spezifikation Messumformer	50
7.1	HART und Modbus	51
7.1.1	Ein- und Ausgänge	51
7.2	PROFIBUS PA	62
7.2.1	Übersicht Funktionsumfang	62
7.2.2	Ein- und Ausgänge	63
7.3	Spannungsversorgung	65
7.4	Kabelspezifikation	65
8	Erweiterte Funktionen und Features on Demand (FOD)	66
8.1	Konzentrations- und Erdölmessung	67
8.2	Dosierfunktion	68
8.3	Viskositätsfunktion	69
8.4	Tube Health Check	70
8.5	Messung der Wärmemenge	70
8.6	Features on Demand (FOD)	71
9	Zulassungen und Konformitätserklärungen	72
10	Bestellinformation	83
10.1	Übersicht Typschlüssel Hygienic 25	83
10.2	Übersicht Typschlüssel Hygienic 40	87
10.3	Übersicht Typschlüssel Hygienic 50	91
10.4	Übersicht Typschlüssel Hygienic 80	95
10.5	Übersicht Geräteoptionen	99
10.6	Typschlüssel	104
10.6.1	Messumformer	104
10.6.2	Messaufnehmer	104
10.6.3	Baugröße	105
10.6.4	Material messstoffberührte Teile	105
10.6.5	Größe Prozessanschlüsse	105
10.6.6	Typ Prozessanschlüsse	105
10.6.7	Gehäusematerial Messaufnehmer	106
10.6.8	Temperaturbereich Messstoff	106
10.6.9	Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte	106

10.6.10	Ausführung und Gehäuse Messumformer	107
10.6.11	Ex-Zulassung	108
10.6.12	Gewinde für Kabelverschraubungen.....	108
10.6.13	Kommunikationsart und I/O-Belegung	109
10.6.14	Anzeige	111
10.7	Geräteoptionen	112
10.7.1	Typ und Länge Verbindungskabel	113
10.7.2	Zusätzliche Angaben auf Typenschild	113
10.7.3	Voreinstellung Kundendaten	114
10.7.4	Konzentrations- und Erdölmessung	114
10.7.5	Dosierfunktion	114
10.7.6	Viskositätsfunktion	114
10.7.7	Erweiterte Prozesstemperatur (ex-sicher)	115
10.7.8	Zertifikate	115
10.7.9	Landesspezifische Auslieferung	117
10.7.10	Landesspezifische Anwendung	117
10.7.11	Tube Health Check	117
10.7.12	Messumformergehäuse um 180° gedreht.....	118
10.7.13	Messung der Wärmemenge.....	118
10.7.14	Marine-Baumusterzulassung	118
10.7.15	Hygiene-Optionen	119
10.7.16	Kabelverschraubungen und Blindstopfen	119
10.7.17	Kundenspezifische Sonderanfertigung	119
10.8	Bestellinformationen	120

1 Einleitung

1.1 Mitgeltende Dokumente

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

- Ex-Dokumentation ATEX IM 01U10X01-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation IECEx IM 01U10X02-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation FM IM 01U10X03-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation INMETRO IM 01U10X04-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation PESO IM 01U10X05-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation NEPSI IM 01U10X06-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation KOREA Ex IM 01U10X07-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation EAC Ex IM 01U10X08-00__-R¹⁾
- Ex-Dokumentation Japan Ex IM 01U10X09-00__-R¹⁾

Weitere mitgeltende Betriebsanleitungen:

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

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

1.2 Produktübersicht

Die Rotamass Total Insight Coriolis-Massedurchflussmessgeräte 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 ▪ 1/4", 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1 1/2" Maximaler Massedurchfluss: 1,5 t/h (55 lb/min)
Rotamass Prime		Vielseitigkeit mit hervorragender Messspanne und geringem Druckabfall Baugrößen: Prime 25, Prime 40, Prime 50, Prime 80, Prime 1H Anschlussgrößen: ▪ DN15, DN25, DN40, DN50, DN80, DN100, DN125 ▪ 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3", 4", 5" Maximaler Massedurchfluss: 255 t/h (9400 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 ▪ 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1 1/2", 2", 2 1/2", 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: ▪ 3/8", 1/2", 3/4", 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", 1 1/2", 2", 2 1/2", 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.

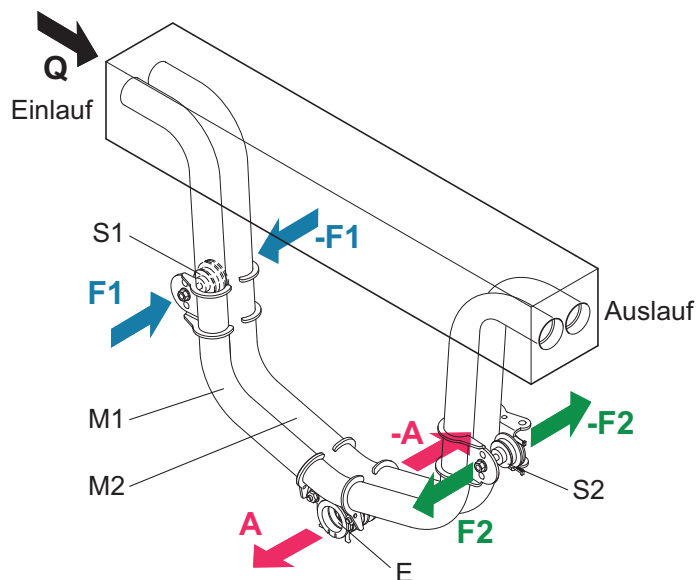


Abb. 1: Coriolis-Messprinzip

M1, M2 Messrohre
S1, S2 Sensoren
F1, F2 Corioliskräfte

E Erregersystem
A Schwingungsrichtung des Messrohrs
Q Durchflussrichtung des Messstoffs

Massedurchfluss

Strömt ein Messstoff durch die schwingenden Messrohre, entstehen Corioliskräfte (F_1 , $-F_1$ und F_2 , $-F_2$), 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.

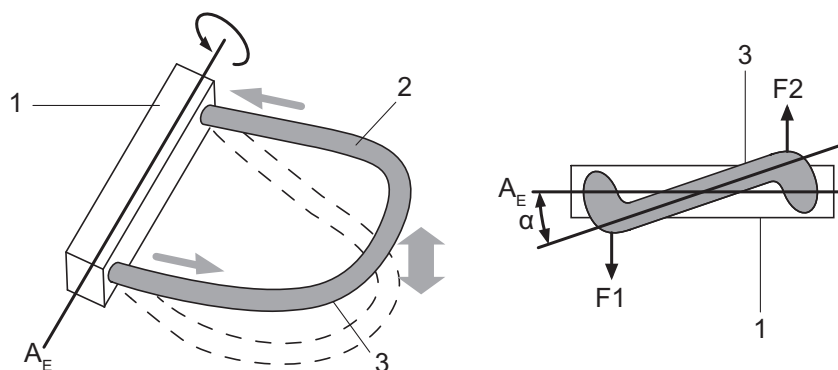


Abb. 2: Corioliskräfte und Verformung der Messrohre

1 Messrohraufnahme
2 Messstoff
3 Messrohr

A_E Drehachse
 F_1 , F_2 Corioliskräfte
 α Torsionswinkel

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

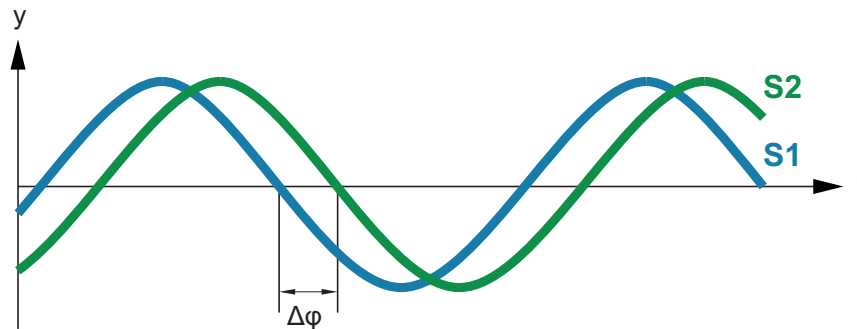


Abb. 3: Phasenverschiebung zwischen den Signalen der Sensoren S1 und S2

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

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

Dichtemessung

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

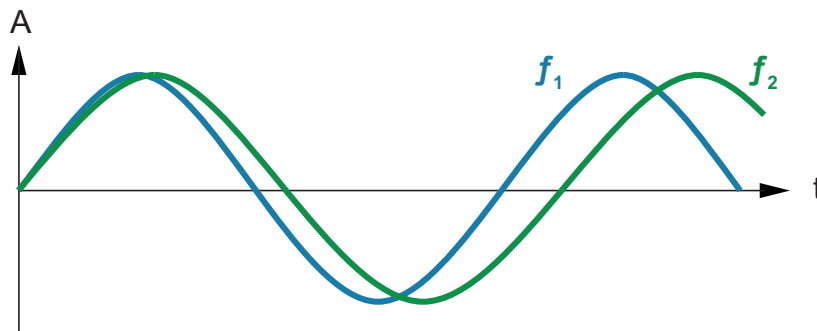


Abb. 4: Resonanzfrequenz der Messrohre

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

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

ρ	Messstoffdichte
f	Resonanzfrequenz der Messrohre
α, β	Geräteabhängige Konstanten

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

2.2 Durchflussmessgerät

Das Rotamass Coriolis-Massedurchflussmessgerät besteht aus:

- Messaufnehmer
- Messumformer

Bei einer Kompaktausführung sind Messaufnehmer und Messumformer fest miteinander verbunden.

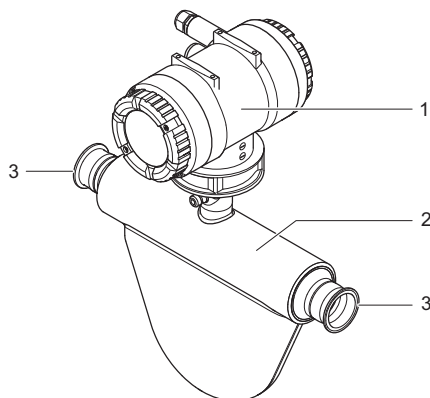


Abb. 5: Aufbau Rotamass Kompaktausführung

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

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

Messaufnehmer und Messumformer können damit an verschiedenen Orten installiert werden.

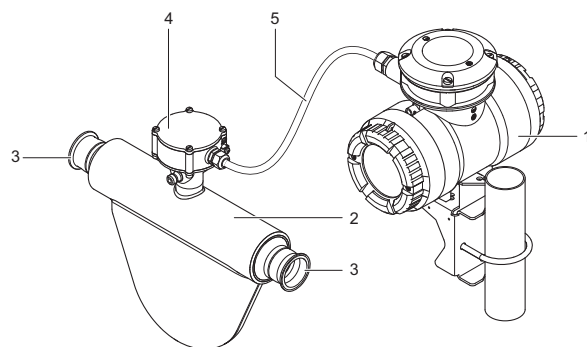


Abb. 6: Aufbau Rotamass getrennte Ausführung

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

Produktspezifikation Alle wählbaren Eigenschaften des Rotamass Coriolis-Durchflussmessgerätes 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.

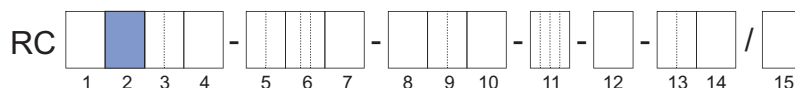


Abb. 7: Hervorgehobene Typschlüsselposition

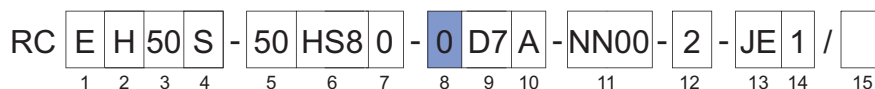
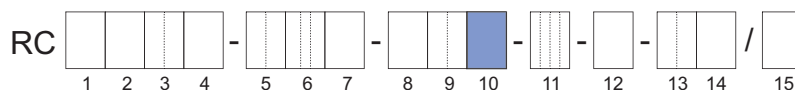


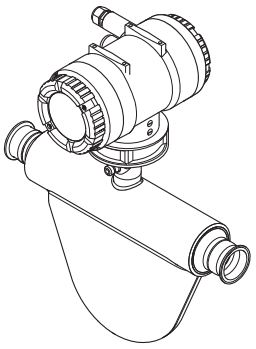
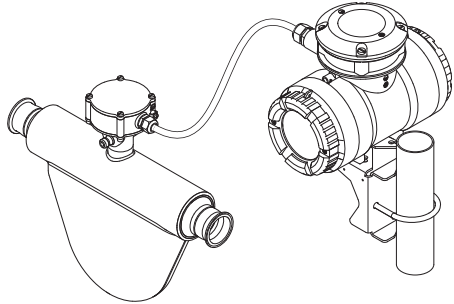
Abb. 8: Beispiel eines vollständigen Typschlüssels

Eine vollständige Beschreibung des Typschlüssels ist im Kapitel *Bestellinformation* [► 83] 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 Durchflussmessgerätes, wie z. B. die Beschichtung des Messumformers, siehe *Ausführung und Gehäuse Messumformer* [► 107].



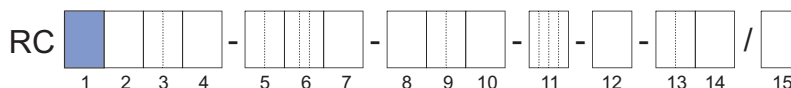
Durchflussmessgerät	Typschlüssel Position 10
Kompaktausführung 	0, 2
Getrennte Ausführung 	A, E, J

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 0,15 % Messgenauigkeit Massedurchfluss bei Flüssigkeiten ▪ Bis zu 0,75 % Messgenauigkeit Massedurchfluss bei Gasen ▪ Bis zu 4 g/l (0,25 lb/ft³) Messgenauigkeit bei der Dichte ▪ Total Health Check (Diagnosefunktion) ▪ Erweiterte Funktionen: - Tube Health Check (Diagnosefunktion) ▪ Kommunikation: - HART - Modbus ▪ 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 - Viskositätsfunktion - Dosierfunktion - Messung der Wärmemenge - Tube Health Check (Diagnosefunktion) ▪ Features on Demand ▪ Kommunikation: - HART - Modbus - PROFIBUS PA ▪ Datensicherung auf MicroSD-Karte	U
Kein Messumformer	▪ Ersatzmessaufnehmer, kombinierbar mit Rotamass Total Insight Messumformer	N

3 Anwendungs- und Messbereiche

3.1 Messgrößen

Das Coriolis-Durchflussmessgerät 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 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

	Hygienic 25	Hygienic 40	Hygienic 50	Hygienic 80	
Massedurchflussbereich					
Typische Anschlussgröße	DN25, 1"	DN40, 1½"	DN50, 2"	DN80, 3"	[▶ 13]
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)	
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 m³/h (19 barrel/h)	7 m³/h (59 barrel/h)	29 m³/h (240 barrel/h)	76 m³/h (640 barrel/h)	[▶ 13]
Messstoffdichtebereich					
	0 – 5 kg/l (0 – 312 lb/ft³)				[▶ 14]
Temperaturbereich Messstoff					
Standard ¹⁾	-70 – 140 °C (-94 – 284 °F)				[▶ 29]

¹⁾ Kann je nach Bauform und Prozessanschlussstyp weiter eingeschränkt sein.

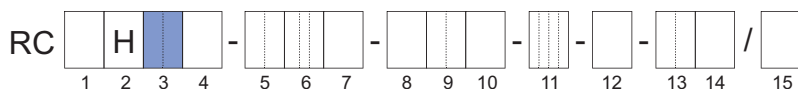
Q_{nom} – Nenndurchfluss

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 Hygienic steht in folgenden Baugrößen zur Verfügung, die über den *Typschlüssel* [▶ 104] 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
Hygienic 25	DN25, 1"	1,6 (59)	2,3 (85)	25
Hygienic 40	DN40, 1½"	4,7 (170)	7 (260)	40
Hygienic 50	DN50, 2"	20 (730)	29 (1100)	50
Hygienic 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.

Gasart	Maximale Strömungsgeschwindigkeit
Sauerstoff	60 m/s
Methan	40 m/s
Erdgas	40 m/s
Andere Gase	33 % der Schallgeschwindigkeit

3.4 Volumendurchfluss

Volumendurchfluss von Flüssigkeiten (Wasser bei 20 °C)

Baugröße	Volumendurchfluss (bei 1 bar Druckabfall) in m³/h (barrel/h)	Maximaler Volumendurchfluss in m³/h (barrel/h)
Hygienic 25	1,6 (13)	2,3 (19)
Hygienic 40	4,7 (39)	7 (59)
Hygienic 50	20 (170)	29 (240)
Hygienic 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.

Gasart	Maximale Strömungsgeschwindigkeit
Sauerstoff	60 m/s
Methan	40 m/s
Erdgas	40 m/s
Andere Gase	33 % der Schallgeschwindigkeit

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
Hygienic 25	0 – 5 kg/l (0 – 312 lb/ft³)
Hygienic 40	
Hygienic 50	
Hygienic 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 – 140 °C (-94 – 284 °F)

4 Messgenauigkeit

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



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

4.1 Beschreibung

Erreichbare Messgenauigkeiten für Flüssigkeiten

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

Ist der Durchfluss höher als Q_{nom} , können andere Einflüsse die Genauigkeit beeinflussen (z. B. Kavitation).

Die folgenden Werte werden im Auslieferungszustand unter Kalibrierbedingungen erreicht, siehe *Kalibrierbedingungen* [► 25]. Abhängig von der gewählten Produktvariante ist die Spezifikation gegebenenfalls schlechter, siehe *Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte* [► 106].

Messgröße		Messgenauigkeit für Messumformer	
		Essential	Ultimate
Massedurchfluss ¹⁾	Messgenauigkeit ²⁾ D_{flat}	0,15 % vom Messwert	0,1 % vom Messwert
	Wiederholbarkeit ³⁾	0,08 % vom Messwert	0,05 % vom Messwert
Volumendurchfluss (Wasser) ¹⁾	Messgenauigkeit ²⁾ D_v	0,43 % vom Messwert	0,12 % vom Messwert
	Wiederholbarkeit ³⁾	0,22 % 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 ³⁾	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.

³⁾ Die angegebene Wiederholbarkeit ist in der Messgenauigkeit enthalten.

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 ³⁾	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.

³⁾ Die angegebene Wiederholbarkeit ist in der Messgenauigkeit enthalten.

4.2 Nullpunktstabilität Massedurchfluss

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

Baugröße	Nullpunktstabilität Z in kg/h (lb/h)
Hygienic 25	0,032 (0,071)
Hygienic 40	0,094 (0,21)
Hygienic 50	0,4 (0,88)
Hygienic 80	2,55 (5,6)

4.3 Messgenauigkeit Massedurchfluss

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

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

$$Q_m \geq Q_{flat}$$



$$D = D_{flat}$$

$$Q_m < Q_{flat}$$



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

$D^{1)}$	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		

¹⁾ Die Wiederholbarkeit beträgt immer 50 % von D und ist in der Messgenauigkeit enthalten.

Baugröße	Typschlüssel Position 9	D_{flat} in %	Q_{flat} in kg/h	a in kg/h	b in %
Hygienic 25	E7	0,2	54	0,079	0,055
	D7	0,15	64	0,051	0,07
	C2, C3, C7	0,1	80	0,036	0,056
	70	0,75	54	0,079	0,605
	50	0,5	64	0,051	0,42
Hygienic 40	E7	0,2	155	0,24	0,046
	D7	0,15	188	0,15	0,07
	C2, C3, C7	0,1	235	0,1	0,056
	70	0,75	155	0,24	0,596
	50	0,5	188	0,15	0,42
Hygienic 50	E7	0,2	670	0,99	0,052
	D7	0,15	800	0,64	0,07
	C2, C3, C7	0,1	1000	0,44	0,056
	70	0,75	670	0,99	0,602
	50	0,5	800	0,64	0,42
Hygienic 80	E7	0,2	2040	4,1	0
	D7	0,15	2300	3,3	0,008
	C2, C3, C7	0,1	2550	2,8	-0,011
	70	0,75	2040	4,1	0,55
	50	0,5	2300	3,3	0,358

Messgenauigkeit am
Beispiel von
Wasser bei 20 °C

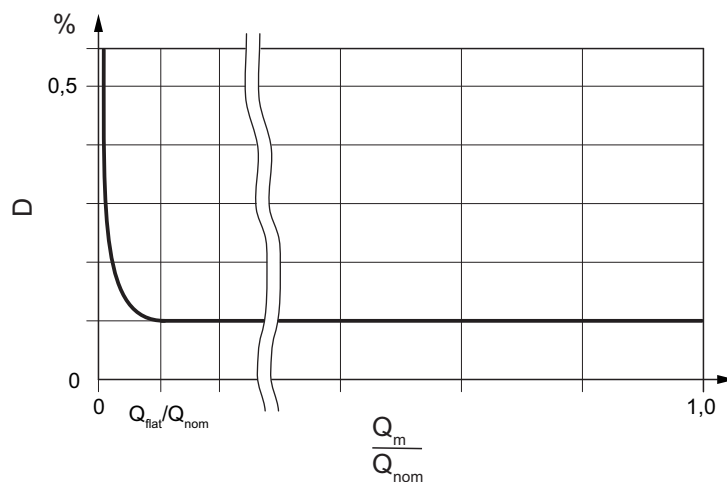


Abb. 9: Schematische Abhängigkeit der maximalen Messabweichung vom Massedurchfluss

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

4.3.1 Berechnungsbeispiel für Flüssigkeiten

Messspanne $Q_m : Q_{nom}$	Maximale Messabweichung D	Druckabfall Wasser
1:100	0,28 %	≈ 0 mbar (0 psi)
1:40	0,14 %	0,7 mbar (0,01 psi)
1:20	0,10 %	2,5 mbar (0,04 psi)
1:10	0,10 %	10 mbar (0,15 psi)
1:2	0,10 %	250 mbar (3,62 psi)
1:1	0,10 %	1000 mbar (14,50 psi)

Beispiel

RC E H 50 S - 50 HS8 0 - 0 D7 A - 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} : 0,15 %
 Q_{flat} : 800 kg/h
 Konstante a : 0,64 kg/h
 Konstante b : 0,07 %
 Messwert Massedurchfluss Q_m : 500 kg/h

Berechnung Durchflussbedingung:

Prüfen ob $Q_m \geq Q_{flat}$:

$Q = 500 \text{ kg/h} < Q_{flat} = 800 \text{ kg/h}$

Daraus folgt die Berechnung der Messabweichung nach der Formel:

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

Berechnung Messabweichung:

$D = 0,64 \text{ kg/h} \times 100 \% / 500 \text{ kg/h} + 0,07 \%$

$D = 0,20 \%$

4.3.2 Berechnungsbeispiel für Gase

Die maximale Messabweichung bei Gasen hängt von der gewählten Produktvariante ab, siehe auch *Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte* [► 106].

Beispiel

RC E H 50 S - 50 HS8 0 - 0 70 A - 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} :	0,75 %
Q_{flat} :	670 kg/h
Konstante a :	0,99 kg/h
Konstante b :	0,602 %
Messwert Massedurchfluss Q_m :	200 kg/h

Berechnung der Durchflussbedingung:

Prüfen ob $Q_m \geq Q_{\text{flat}}$:

$Q_m = 200 \text{ kg/h} < Q_{\text{flat}} = 670 \text{ kg/h}$

Daraus folgt die Berechnung der Messabweichung nach der Formel:

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

Berechnung Messabweichung:

$D = 0,99 \text{ kg/h} \times 100 \% / 200 \text{ kg/h} + 0,602 \%$

$D = 1,10 \%$

4.4 Messgenauigkeit Dichte

4.4.1 Für Flüssigkeiten

Baugröße	Messumformer	Maximale Dichteabweichung ¹⁾ in g/l (lb/ft ³)
Hygienic 25	Essential	Bis zu 4 (0,25)
Hygienic 40		
Hygienic 50		
Hygienic 80		
Hygienic 25	Ultimate	Bis zu 0,5 (0,03)
Hygienic 40		
Hygienic 50		
Hygienic 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* [► 21].

4.4.2 Für Gase

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

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

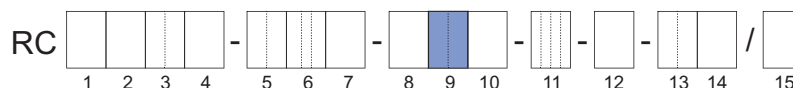
Alternativ gibt es die Möglichkeit, die Dichte von Gasen zu messen. Hierfür muss der untere Dichtegrenzwert im Messumformer angepasst werden.

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

4.5 Messgenauigkeit von Massedurchfluss und Dichte nach Typschlüssel

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

4.5.1 Für Flüssigkeiten



Essential

Typ- schlüssel Position 9	Maximale Dichteab- weichung ¹⁾ in g/l	Gültiger Messbe- reich Mess- genauigkeit in kg/l	Maximale Messabweichung D_{flat} für Massedurchfluss in %			
			Hygienic 25	Hygienic 40	Hygienic 50	Hygienic 80
E7	4	0,3 – 3,6	0,2	0,2	0,2	0,2
D7	4	0,3 – 3,6	0,15	0,15	0,15	0,15

¹⁾ Spezifizierte maximale Messabweichung wird im gültigen Dichtemessbereich erzielt.

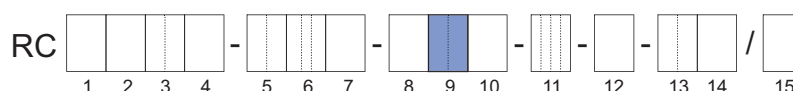
Ultimate

Typ- schlüssel Position 9	Maximale Dichteab- weichung ¹⁾ in g/l	Gültiger Messbe- reich Mess- genauigkeit in kg/l	Maximale Messabweichung D_{flat} für Massedurchfluss in %			
			Hygienic 25	Hygienic 40	Hygienic 50	Hygienic 80
E7	4	0,3 – 3,6	0,2	0,2	0,2	0,2
D7	4	0,3 – 3,6	0,15	0,15	0,15	0,15
C7 ²⁾	4	0,3 – 3,6	0,1	0,1	0,1	0,1
C3	1	0,3 – 2,4	0,1	0,1	0,1	0,1
C2 ²⁾	0,5	0,3 – 2,4	0,1	0,1	0,1	0,1

¹⁾ Spezifizierte maximale Messabweichung wird im gültigen Dichtemessbereich erzielt.

²⁾ Hinweis: Wird ein Ersatzmessaufnehmer mit einem in Betrieb befindlichen Messumformer kombiniert, kann die ursprüngliche Angabe zur Messgenauigkeit beeinträchtigt werden. Für den Kalibrierservice wenden Sie sich bitte an die Yokogawa-Serviceabteilung.

4.5.2 Für Gase



Essential

Typschlüssel Position 9	Maximale Mess- abweichung D_{flat} Massedurchfluss in %
70	0,75

Ultimate

Typ- schlüssel Position 9	Maximale Messabweichung D_{flat} Massedurchfluss in %
50 ¹⁾	0,5

¹⁾ Hinweis: Wird ein Ersatzmessaufnehmer mit einem in Betrieb befindlichen Messumformer kombiniert, kann die ursprüngliche Angabe zur Messgenauigkeit beeinträchtigt werden. Für den Kalibrierservice wenden Sie sich bitte an die Yokogawa-Serviceabteilung.

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 Hygienic sind unterschiedliche Prozesstemperaturbereiche spezifiziert:

- Kompaktausführung: -50 – 140 °C (-58 – 284 °F)
- Getrennte Ausführung: -70 – 140 °C (-94 – 284 °F)

Die Messgenauigkeit der Temperatur hängt vom gewählten Temperaturbereich des Messaufnehmers ab (siehe *Temperaturbereich Messstoff* [► 29]) und lässt sich wie folgt berechnen:

Formel für
Temperatur-
spezifikation
Standard

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

ΔT Maximale Temperaturabweichung
 T_{pro} Prozesstemperatur in °C

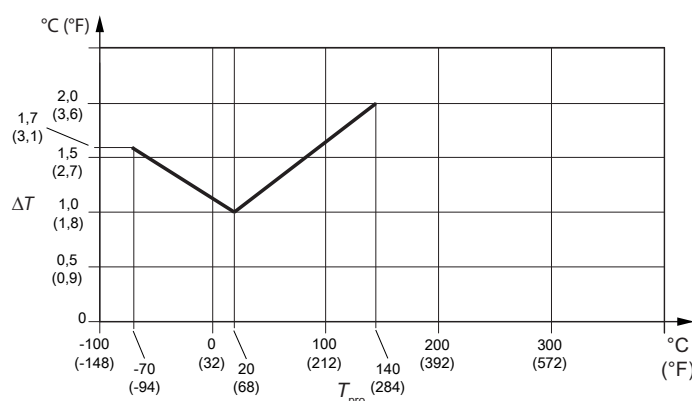


Abb. 10: Darstellung Temperatur-Messgenauigkeit

Beispiel

RC

E	H	50	S
1	2	3	4

 -

50	HS8	0
5	6	7

 -

0	D7	A
8	9	10

 -

NN00
11

 -

2
12

 -

JE	1
13	14

 /

15

Der Typschlüssel im Beispiel spezifiziert den Standard-Temperaturbereich.

Prozesstemperatur T_{pro} : 50 °C

Berechnung Messabweichung:

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

$$\Delta T = 1,225 \text{ °C}$$

4.8 Wiederholbarkeit

Für Flüssigkeiten

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

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

R Wiederholbarkeit

D Maximale Messabweichung

Für Gase

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

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

4.9 Kalibrierbedingungen

4.9.1 Massedurchflusskalibrierung und Dichteabgleich

Alle Rotamass werden nach dem Stand der Technik bei Rota Yokogawa kalibriert. Es besteht die Möglichkeit, die Kalibrierung nach einem Verfahren, welches vom DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert ist, durchführen zu lassen (Geräteoption K5, siehe *Zertifikate* [► 115]).

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 Dichtekalibrierzertifikates

4.10 Prozessdruckeinfluss

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

Tab. 1: Prozessdruckeinfluss

Baugröße	Messabweichung Durchfluss		Messabweichung Dichte	
	% des Werts pro bar	% des Werts pro psi	in g/l pro bar	in g/l pro psi
Hygienic 25	-0,0020	-0,00014	-0,021	-0,0015
Hygienic 40	-0,0084	-0,00058	-0,151	-0,0104
Hygienic 50	-0,0109	-0,00075	-0,073	-0,0050
Hygienic 80	-0,0130	-0,0009	-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 *Temperaturbereich Messstoff* [► 29].

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

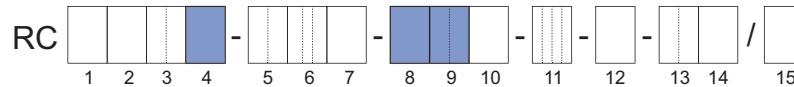
Die Prozesstemperatur wird gemessen und der Temperatureinfluss wird kompensiert. Jedoch bleibt aufgrund von Unsicherheiten in den Kompensationskoeffizienten und bei der Temperaturmessung eine gewisse Unsicherheit dieser Kompensation bestehen. Der typische Restfehler des Temperatureinflusses auf den Massedurchfluss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

Tab. 2: Alle Modelle

Temperaturbereich	Unsicherheit Durchfluss
Standard	$\pm 0,0009$ % des Werts / °C ($\pm 0,0005$ % 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* [► 29].

Temperatureinfluss auf die Dichtemessung (Flüssigkeiten)



Prozesstemperatureinfluss:

Formel für metrische Werte

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

Formel für anglo-amerikanische Werte

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

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

Tab. 3: Konstanten für die jeweilige Baugröße und Typschlüsselposition (siehe auch *Temperaturbereich Messstoff* [► 29] and *Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte* [► 106])

Baugröße	Typschlüssel Position 4	Typschlüssel Position 8	Typschlüssel Position 9	k in g/l $\times$ 1/°C (lb/ft ³ $\times$ 1/°F)
Hygienic 25	S	0	C3, C7, D7, E7	0,210 (0,0073)
			C2	0,041 (0,0014)
Hygienic 40			C3, C7, D7, E7	0,140 (0,0049)
			C2	0,027 (0,0009)
Hygienic 50			C3, C7, D7, E7	0,120 (0,0042)
			C2	0,025 (0,0009)
Hygienic 80			C3, C7, D7, E7	0,130 (0,0045)
			C2	0,025 (0,0009)

5 Betriebsbedingungen

5.1 Einbauort und Einbaulage

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

Folgende Einbauorte und Lagen vermeiden:

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

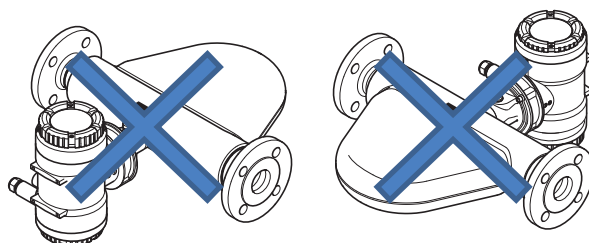
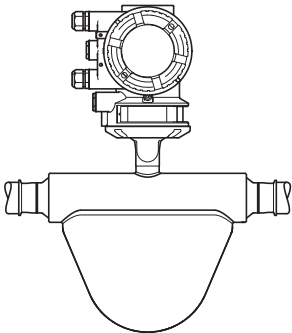
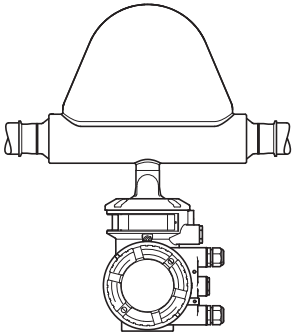
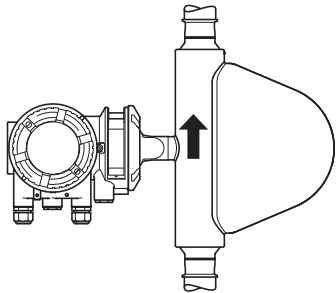


Abb. 11: Zu vermeidende Montageposition: Durchflussmessgerät in Seitenlage

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. Durchflussmessgerät 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 Montage direkt hinter Kreisel- und Zahnrادpumpen vermeiden, um Störungen durch Druckschwankungen im Bereich der Resonanzfrequenz der Rotamass Messrohre zu verhindern.
5. Bei getrennter Montage: Bei der Montage des Verbindungskabels 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



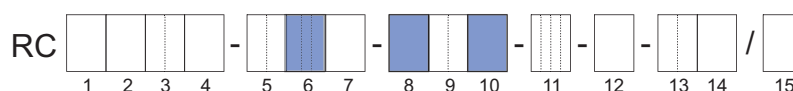
Die in diesem Kapitel angegebenen Druck- und Temperaturwerte stellen die Bemessungswerte für die Geräte dar. Abhängig von den geltenden Vorschriften, sind bei einzelnen Anwendungen (z. B. Marineanwendungen mit Geräteoption MC_) möglicherweise weitere Einschränkungen zu beachten. Einzelheiten finden Sie unter *Marine-Baumusterzulassung* [► 118].

5.3.1 Temperaturbereich Messstoff



Die zulässigen Bereiche für Prozess- und Umgebungstemperaturen in Ex-Bereichen sind abhängig von den durch die Anwendungen festgelegten Klassifizierungen, siehe *Temperaturspezifikation in Ex-Bereichen* [► 36].

Für Rotamass Hygienic sind folgende Messstoff-Temperaturbereiche erhältlich:



Temperaturbereich	Typschlüssel Position 6	Typschlüssel Position 8	Prozesstemperatur in °C (°F)	Art der Ausführung	Typschlüssel Position 10
Standard	HS2, HS9	0	-50 – 140 (-58 – 284)	Kompaktausführung	0, 2
			-70 – 140 (-94 – 284)	Getrennte Ausführung	A, E, J
	HS4		-10 – 140 (14 – 284)	Kompaktausführung	0, 2
			-10 – 140 (14 – 284)	Getrennte Ausführung	A, E, J
	HS8		-10 – 140 (14 – 284)	Kompaktausführung	0, 2
			-10 – 140 (14 – 284)	Getrennte Ausführung	A, E, J

5.3.2 Dichte

Baugröße	Dichtemessbereich
Hygienic 25	0 – 5 kg/l (0 – 312 lb/ft³)
Hygienic 40	
Hygienic 50	
Hygienic 80	

Die Dichte eines Gases wird in der Regel aus seiner Referenzdichte, der Prozess-temperatur 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 Prozessanschluss-temperatur- und Prozessdruckbereiche werden ohne Korrosions- und Erosionseinflüsse berechnet und freigegeben.

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

Gewindeanschluss nach DIN 11851

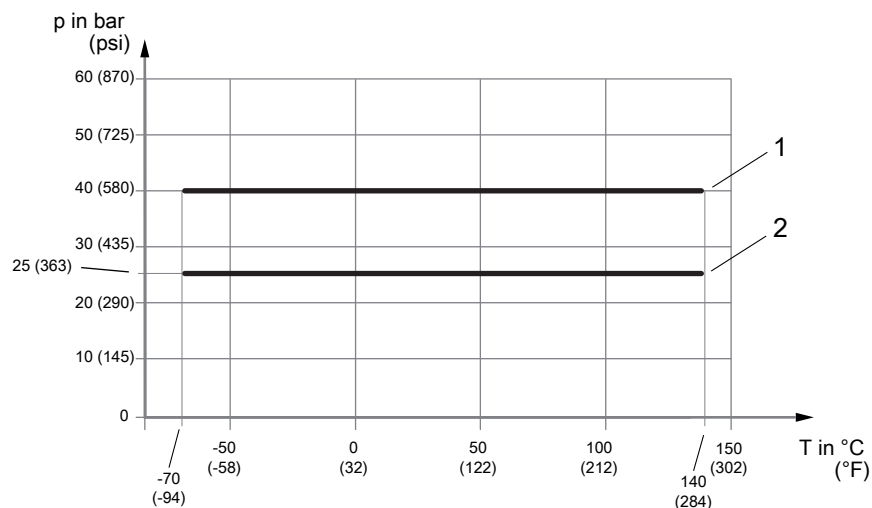


Abb. 12: Zulässiger Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozessanschluss-temperatur

- 1 Gewindeanschluss passend zu DIN 11851 bis DN40
- 2 Gewindeanschluss passend zu DIN 11851 von DN50 bis DN100

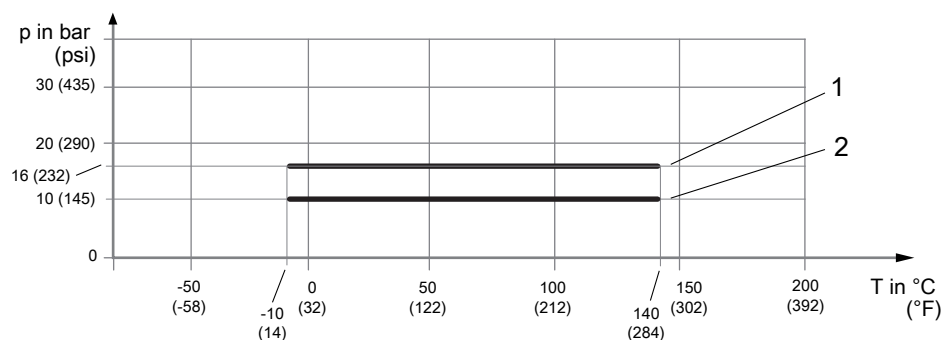
**Klemmverbindung
nach DIN 32676
Serie A**


Abb. 13: Zulässiger Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozessanschlusstemperatur

- 1 Klemmverbindung passend zu DIN 32676 Serie A bis DN50
- 2 Klemmverbindung passend zu DIN 32676 Serie A über DN50

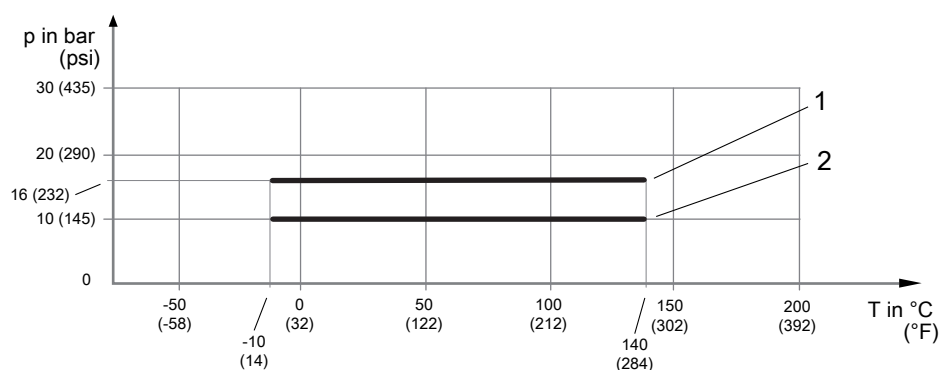
**Klemmverbindung
nach DIN 32676
Serie C
(Tri-Clamp)**


Abb. 14: Zulässiger Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozessanschlusstemperatur

- 1 Klemmverbindung passend zu DIN 32676 Serie C bis 2"
- 2 Klemmverbindung passend zu DIN 32676 Serie C über 2"

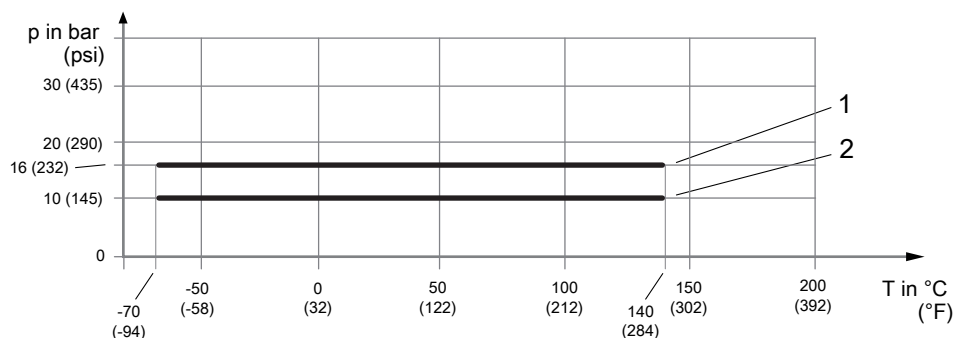
**Klemmverbindung
nach JIS/ISO 2852**


Abb. 15: Zulässiger Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozessanschlusstemperatur

- 1 Klemmverbindung passend zu JIS/ISO 2852 bis 2"
- 2 Klemmverbindung passend zu JIS/ISO 2852 über 2"

5.3.4 Massedurchfluss

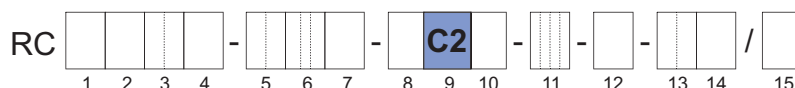
Für **Flüssigkeiten** beträgt der bevorzugte Messbereich 10 % - 80 % von Q_{nom} , siehe *Massedurchfluss* [► 13].

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, siehe *Massedurchfluss* [► 13].

5.3.5 Temperatureinfluss auf die Messgenauigkeit

Prozesstemperatur-
einfluss

Die spezifizierte Messgenauigkeit der Dichtemessung (siehe *Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte* [► 106]) 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* [► 26].

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 Berst-
druck bei Raum-
temperatur

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

5.4 Umgebungsbedingungen

Rotamass Total Insight ist unter anspruchsvollen Umgebungsbedingungen einsetzbar.

Die folgenden Spezifikationen sind dabei zu berücksichtigen:

Die das Gerät umgebende Luft gilt als Umgebungstemperatur.

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

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

Umgebungs- temperatur

Wird das Gerät im Freien betrieben, ist darauf zu achten, dass die Sonneneinstrahlung die Oberflächentemperatur des Geräts nicht über die zulässige maximale Umgebungstemperatur hinaus erhöht. Die Anzeige des Messumformers ist unterhalb -20 °C (-4 °F) nur eingeschränkt ablesbar.

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

¹⁾ Leistungsreduzierung bei hoher Messstofftemperatur prüfen, siehe *Temperaturbereich Messstoff* [► 29], *Prozessbedingungen* [► 29] und *Zulässige Umgebungstemperatur Messaufnehmer* [► 34]

²⁾ Niedrigere Temperaturspezifikation gilt nur für Festinstallationen

Lagerungs- temperatur

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

Weitere Umgebungs- bedingungen

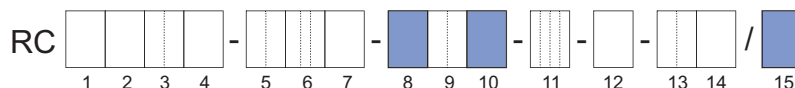
Bereiche und Spezifikationen	
Relative Luftfeuchtigkeit	0 – 95 %
IP-Schutzart	IP66/67 für Messumformer und Messaufnehmer bei Verwendung entsprechender Kabelverschraubungen
Zulässiger Verschmutzungsgrad der Umgebung nach EN 61010-1	4 (im Betrieb)
Vibrationsfestigkeit nach IEC 60068-2-6	Messumformer: 10 – 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: Die Ausgangssignalschwankung liegt innerhalb von $\pm 1\%$ 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 zulässige Umgebungstemperatur des Messaufnehmers ist von folgenden Produkteigenschaften abhängig:

- Prozesstemperatur, siehe *Temperaturbereich Messstoff* [29]
- Art der Ausführung
 - Kompaktausführung
 - Getrennte Ausführung
- Verbindungskabeltyp (Geräteoptionen 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* [36].

**Temperatur-
spezifikation Bereich
Standard,
Kompaktausführung**

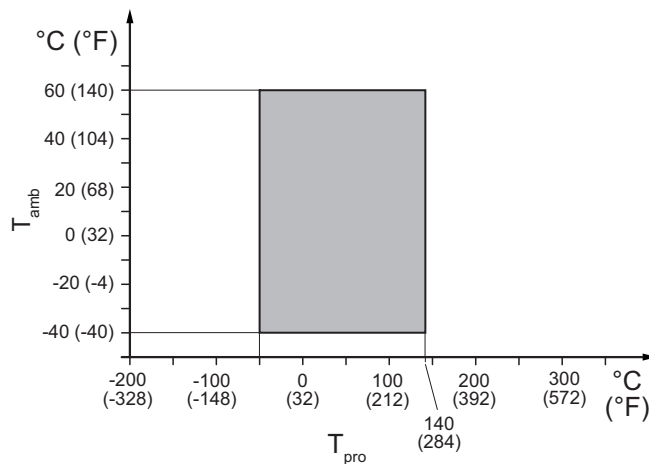


Abb. 16: Zulässige Prozess- und Umgebungstemperaturen, Kompaktausführung für Prozessanschlusstypen HS2 und HS9

T_{amb} Umgebungstemperatur

T_{pro} Prozesstemperatur

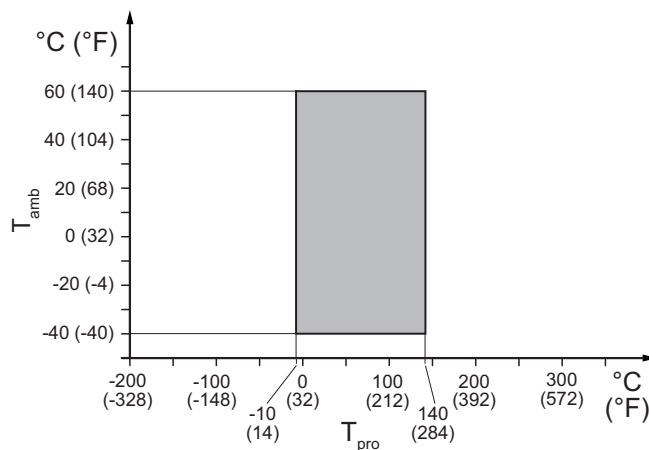


Abb. 17: Zulässige Prozess- und Umgebungstemperaturen, Kompaktausführung für Prozessanschlusstypen HS4 und HS8

**Temperatur-
spezifikation Bereich
Standard,
getrennte
Ausführung**

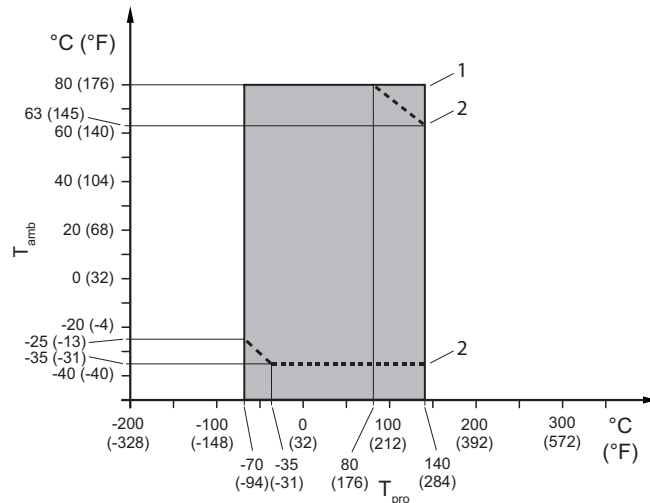


Abb. 18: Zulässige Prozess- und Umgebungstemperaturen, getrennte Ausführung für Prozessanschlusstypen HS2 und HS9

- 1 Standardkabel Geräteoption L_ _ _ _
- 2 Einschränkung für feuerhemmendes Kabel Geräteoption Y_ _ _ _

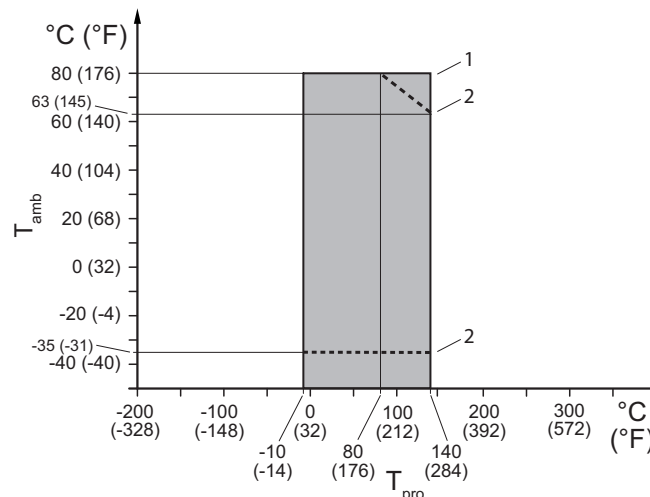


Abb. 19: Zulässige Prozess- und Umgebungstemperaturen, getrennte Ausführung für Prozessanschlusstypen HS4 und HS8

- 1 Standardkabel Geräteoption L_ _ _ _
- 2 Einschränkung für feuerhemmendes Kabel Geräteoption Y_ _ _ _

5.4.2 Temperaturspezifikation in Ex-Bereichen

Die maximale Umgebungs- und Prozesstemperatur der Kompakt- und der getrennten Ausführung des Messaufnehmers hängt ab von Explosionsgruppen und Temperaturklassen für verschiedene Eigenschaften:

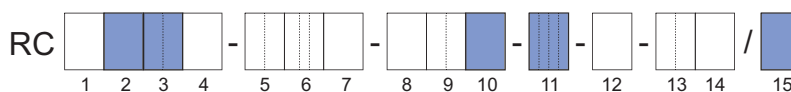
- Größe des Messaufnehmers (Typschlüssel Pos. 3)
- Ausführung und Gehäuse Messumformer (Typschlüssel Pos. 10)
- Typ der Ex-Zulassung (Typschlüssel Pos. 11)
- Erweiterte Prozesstemperatur (Typschlüssel Pos. 15: Geräteoption "EPT")



Hinweis: Die maximale Prozesstemperatur kann aufgrund des Prozessanschlusstyps weiter eingeschränkt sein, siehe *Zulässige Umgebungstemperatur Messaufnehmer* [34].

Typschlüssel:**Pos. 2: H****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:

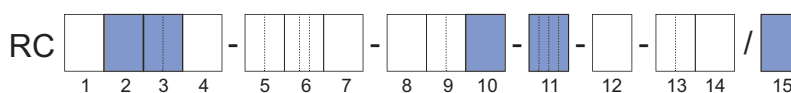


Tab. 4: Temperaturklassifizierung

Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Messstofftemperatur 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: H****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:

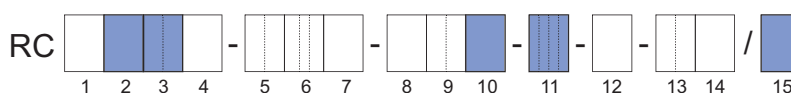


Tab. 5: Temperaturklassifizierung

Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Messstofftemperatur 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: H****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:

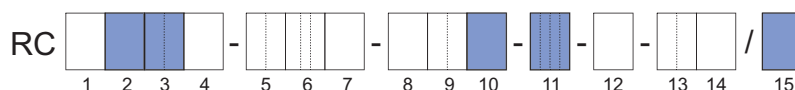


Tab. 6: Temperaturklassifizierung

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

Typschlüssel:**Pos. 2:** H**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:

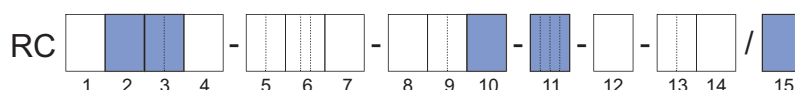


Tab. 7: Temperaturklassifizierung

Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Messstofftemperatur 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:** H**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:

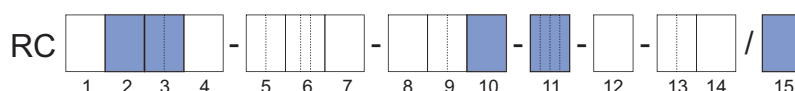


Tab. 8: Temperaturklassifizierung

Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Messstofftemperatur 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:** H**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:



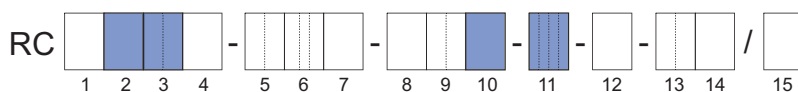
Tab. 9: Temperaturklassifizierung

Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)	Maximale Messstofftemperatur 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:** H**Pos. 3:** 25, 40**Pos. 10:** 0, 2**Pos. 11:** JF54, JF53**Ex-Code:**

-

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



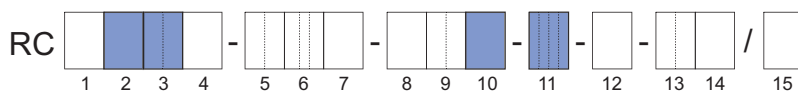
Tab. 10: Temperaturklassifizierung

Temperaturklasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C	Maximale Messstofftemperatur in °C
T4	60	99
T3	60	150

Typschlüssel:**Pos. 2:** H**Pos. 3:** 50**Pos. 10:** 0, 2**Pos. 11:** JF54, JF53**Ex-Code:**

-

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



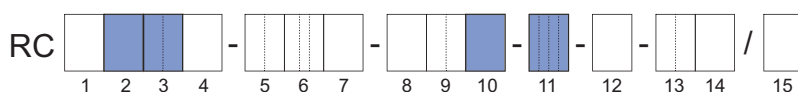
Tab. 11: Temperaturklassifizierung

Temperaturklasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C	Maximale Messstofftemperatur in °C
T4	60	107
T3	60	150

Typschlüssel:**Pos. 2:** H**Pos. 3:** 80**Pos. 10:** 0, 2**Pos. 11:** JF54, JF53**Ex-Code:**

-

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



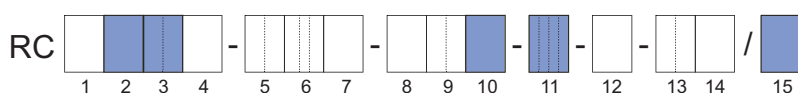
Tab. 12: Temperaturklassifizierung

Temperaturklasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C	Maximale Messstofftemperatur in °C
T4	60	117
T3	60	150

Typschlüssel:**Pos. 2:** H**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:



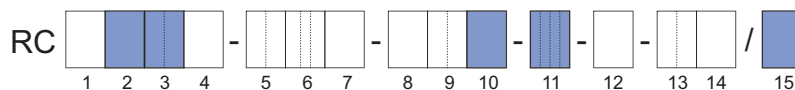
Tab. 13: Temperaturklassifizierung

Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Messstofftemperatur in °C (°F)
	Option L_	Option 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)

Geräteoption Y_ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF11, FF12

Typschlüssel:**Pos. 2: H****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:



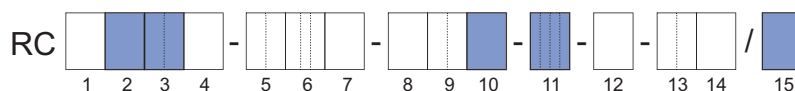
Tab. 14: Temperaturklassifizierung

Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Messstofftemperatur in °C (°F)
	Option L_	Option 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)

Geräteoption Y_ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF11, FF12

Typschlüssel:**Pos. 2: H****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:



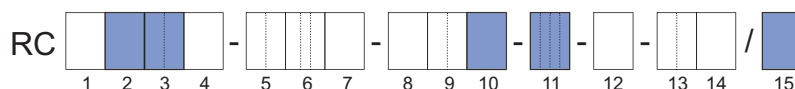
Tab. 15: Temperaturklassifizierung

Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Messstofftemperatur in °C (°F)
	Option L_	Option 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)
T1	60 (140)	46 (114)	200 (392)

Geräteoption Y_ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF11, FF12

Typschlüssel:**Pos. 2: H****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. 16: Temperaturklassifizierung

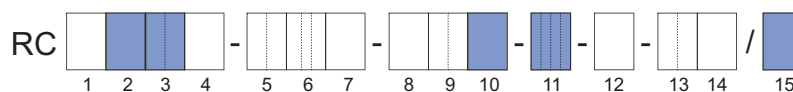
Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Messstofftemperatur in °C (°F)
	Option L_	Option Y_	
T6	72 (161)	72 (161)	72 (161)
T5	80 (176)	77 (170)	87 (188)
T4	80 (176)	66 (150)	122 (251)
T3	64 (147)	49 (120)	187 (368)
T2	60 (140)	46 (114)	200 (392)
T1	60 (140)	46 (114)	200 (392)

Geräteoption Y_ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF11, FF12

Typschlüssel:**Pos. 2:** H**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. 17: Temperaturklassifizierung

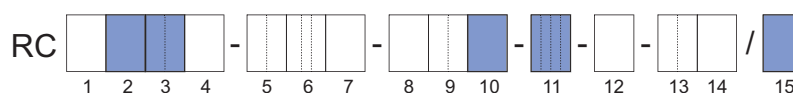
Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Messstofftemperatur in °C (°F)
	Option L_ _ _	Option Y_ _ _	
T6	42 (107)	42 (107)	64 (147)
T5	57 (134)	57 (134)	80 (176)
T4	80 (176)	66 (150)	117 (242)
T3	66 (150)	50 (122)	185 (365)
T2	60 (140)	46 (114)	200 (392)
T1	60 (140)	46 (114)	200 (392)

Geräteoption Y_ _ _ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF11

Typschlüssel:**Pos. 2:** H**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. 18: Temperaturklassifizierung

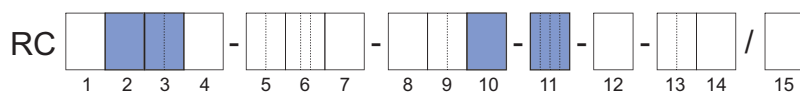
Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C (°F)		Maximale Messstofftemperatur in °C (°F)
	Option L_ _ _	Option Y_ _ _	
T6	46 (114)	46 (114)	64 (147)
T5	61 (141)	61 (141)	80 (176)
T4	80 (176)	66 (150)	117 (242)
T3	66 (150)	50 (122)	185 (365)
T2	60 (140)	46 (114)	200 (392)
T1	60 (140)	46 (114)	200 (392)

Geräteoption Y_ _ _ nicht mit Typschlüsselposition 11: FF12

Typschlüssel:**Pos. 2:** H**Pos. 3:** 25, 40**Pos. 10:** A**Pos. 11:** JF54, JF53**Ex-Code:**

-

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



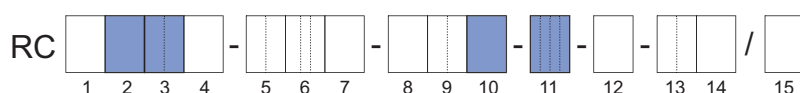
Tab. 19: Temperaturklassifizierung

Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C		Maximale Messstofftemperatur in °C
	Option L ₋₋₋	Option Y ₋₋₋	
T4	80	—	99
T3	74	—	162

Typschlüssel:**Pos. 2:** H**Pos. 3:** 50**Pos. 10:** A, E**Pos. 11:** JF54, JF53**Ex-Code:**

-

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



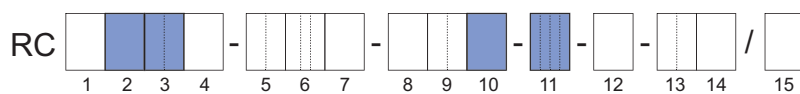
Tab. 20: Temperaturklassifizierung

Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C		Maximale Messstofftemperatur in °C
	Option L ₋₋₋	Option Y ₋₋₋	
T4	80	—	107
T3	68	—	176

Typschlüssel:**Pos. 2:** H**Pos. 3:** 80**Pos. 10:** A, E**Pos. 11:** JF54, JF53**Ex-Code:**

-

Folgende Abbildung zeigt die relevanten Positionen des Typschlüssels:



Tab. 21: Temperaturklassifizierung

Temperatur- klasse	Maximale Umgebungstemperatur in °C		Maximale Messstofftemperatur in °C
	Option L ₋₋₋	Option Y ₋₋₋	
T4	80	—	117
T3	66	—	185

6 Mechanische Spezifikation

6.1 Bauform

Das Durchflussmessgerät Rotamass Hygienic ist in zwei Ausführungen verfügbar:

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

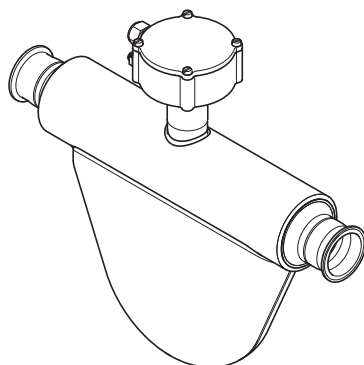


Abb. 20: Messaufnehmer getrennte Ausführung mit Standardanschlussgehäuse

RC

1	2	3	4
---	---	---	---

 -

5	6	7
---	---	---

 -

8	9	10
---	---	----

 -

11

 -

12

 -

13	14
----	----

 /

15

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

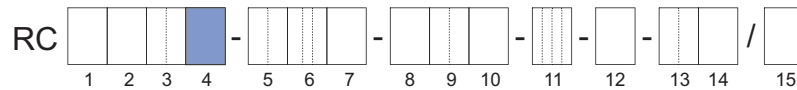


Die Bauform hat Auswirkungen auf die Temperaturspezifikation für Ex-zugelassene Rotamass, siehe Ex-Dokumentation (IM 01U10X__-00__-R).

6.2 Material

6.2.1 Material messstoffberührte Teile

Für Rotamass Hygienic sind die messstoffberührten Teile in einer Edelstahllegierung ausgeführt. Das bei der Herstellung verwendete Messrohr weist eine Oberflächenrauheit von $Ra \leq 0,8 \mu m$ auf. Weitere Teile wie Strömungsteiler und Prozessanschlüsse weisen dieselbe Rauheit auf.

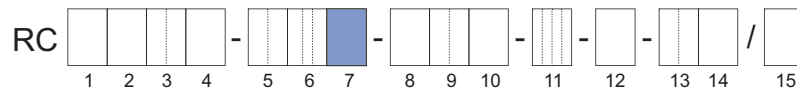


Material	Typschlüssel Position 4
Edelstahl 1.4404/316L	S

6.2.2 Nicht messstoffberührte Teile

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

**Gehäusematerial
Messaufnehmer**

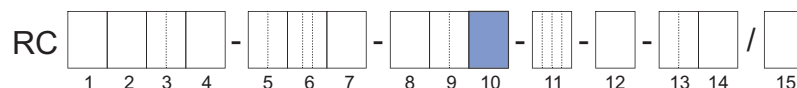


Gehäusematerial	Typschlüssel Position 7
Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	0

Gehäuse-, Beschichtungs- und Halterungsmaterial des Messumformers

Das Gehäuse des Messumformers ist mit verschiedenen Beschichtungen erhältlich:

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



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

Siehe auch *Ausführung und Gehäuse Messumformer* [► 107].

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

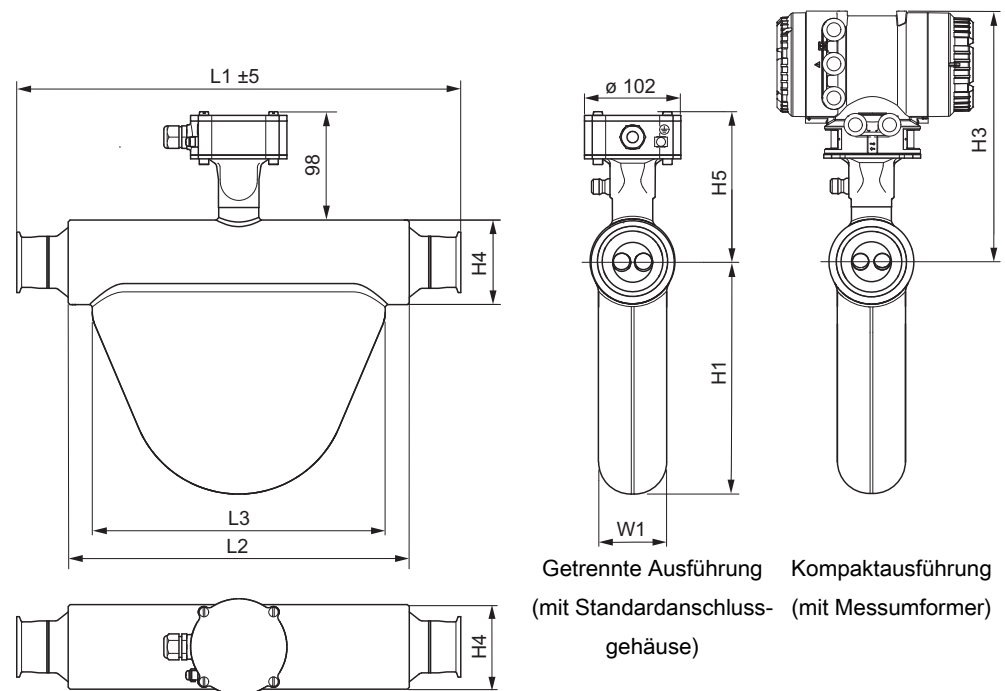


Abb. 21: Abmessungen in mm

Tab. 22: Abmessungen ohne Länge L1

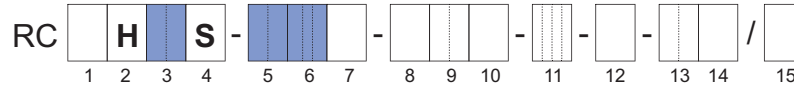
Baugröße	L2	L3	H1	H3	H4	H5	W1
	in mm (Zoll)						
Hygienic 25	190 (7,5)	165 (6,5)	117 (4,6)	268 (10,6)	56 (2,2)	138 (5,4)	42 (1,7)
Hygienic 40	227 (8,9)	195 (7,7)	145 (5,7)	277 (10,9)	71 (2,8)	148 (5,8)	50 (2)
Hygienic 50	361 (14,2)	310 (12,2)	245 (9,6)	289 (11,4)	90 (3,5)	159 (6,3)	72 (2,8)
Hygienic 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).

**Gewindeanschluss
passend zu
DIN 11851**

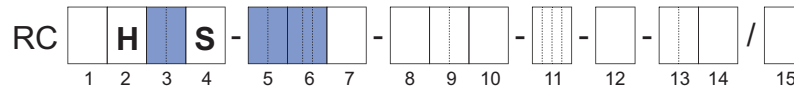


Tab. 23: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: DIN 11851, mit Gewinde)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Pos.		Hygienic 25		Hygienic 40		Hygienic 50		Hygienic 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)
DIN 11851 DN25	25	HS2	280 (11)	5,4 (12)	320 (12,6)	7,4 (16)	–	–	–	–
DIN 11851 DN40	40		290 (11,4)	5,5 (12)	330 (13)	7,5 (17)	490 (19,3)	14,3 (32)	–	–
DIN 11851 DN50	50		–	–	–	–	480 (18,9)	14,4 (32)	610 (24)	23,4 (52)
DIN 11851 DN65	65		–	–	–	–	–	–	590 (23,2)	23,4 (52)
DIN 11851 DN80	80		–	–	–	–	–	–	590 (23,2)	23,8 (52)

Bedeutung von "–": nicht verfügbar

**Klemmverbindungen
nach
DIN 32676 Serie A**

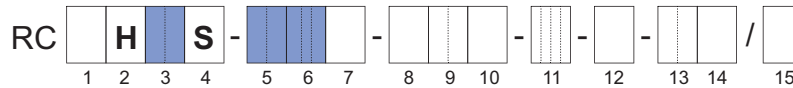


Tab. 24: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: Klemme DIN 32676 Serie A)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Pos.		Hygienic 25		Hygienic 40		Hygienic 50		Hygienic 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)
DIN 32676 Serie A DN25	25	HS4	280 (11)	5,2 (11)	320 (12,6)	7,2 (16)	–	–	–	–
DIN 32676 Serie A DN40	40		280 (11)	5,2 (11)	320 (12,6)	7,2 (16)	470 (18,5)	14 (31)	–	–
DIN 32676 Serie A DN50	50		–	–	–	–	470 (18,5)	14 (31)	600 (23,6)	22,9 (50)
DIN 32676 Serie A DN65	65		–	–	–	–	–	–	590 (23,2)	23 (51)
DIN 32676 Serie A DN80	80		–	–	–	–	–	–	590 (23,2)	23,1 (51)

Bedeutung von "–": nicht verfügbar

**Klemmverbindungen
nach
DIN 32676 Serie C
(Tri-Clamp)**

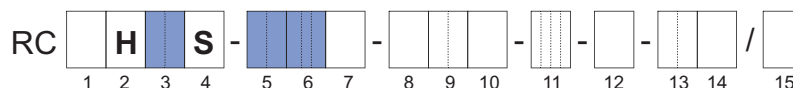


Tab. 25: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: DIN 32676 Serie C Tri-Clamp)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Pos.		Hygienic 25		Hygienic 40		Hygienic 50		Hygienic 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)
DIN 32676 Serie C 1"	25	HS8	280 (11)	5,2 (12)	320 (12,6)	7,2 (16)	—	—	—	—
DIN 32676 Serie C 1½"	40		280 (11)	5,2 (11)	320 (12,6)	7,2 (16)	480 (18,9)	14 (31)	—	—
DIN 32676 Serie C 2"	50		—	—	—	—	470 (18,5)	14 (31)	600 (23,6)	22,9 (50)
DIN 32676 Serie C 2½"	65		—	—	—	—	—	—	580 (22,8)	22,8 (50)
DIN 32676 Serie C 3"	80		—	—	—	—	—	—	580 (22,8)	22,9 (50)

Bedeutung von "—": nicht verfügbar

**Klemmverbindung
nach JIS/ISO 2852**



Tab. 26: Gesamtlänge L1 und Gewicht des Messaufnehmers (Prozessanschlüsse: Klemme JIS/ISO 2852)

Prozessanschlüsse	Typschlüssel Pos.		Hygienic 25		Hygienic 40		Hygienic 50		Hygienic 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/ISO 2852 1"	25	HS9	280 (11)	5,2 (11)	320 (12,6)	7,2 (16)	—	—	—	—
JIS/ISO 2852 1½"	40		280 (11)	5,2 (11)	320 (12,6)	7,2 (16)	480 (18,9)	14 (31)	—	—
JIS/ISO 2852 2"	50		—	—	—	—	470 (18,5)	14 (31)	600 (23,6)	22,9 (50)
JIS/ISO 2852 2½"	65		—	—	—	—	—	—	580 (22,8)	22,8 (50)
JIS/ISO 2852 3"	80		—	—	—	—	—	—	580 (22,8)	22,9 (50)

Bedeutung von "—": nicht verfügbar

6.4 Abmessungen und Gewichte der Messumformer

Abmessungen Messumformer

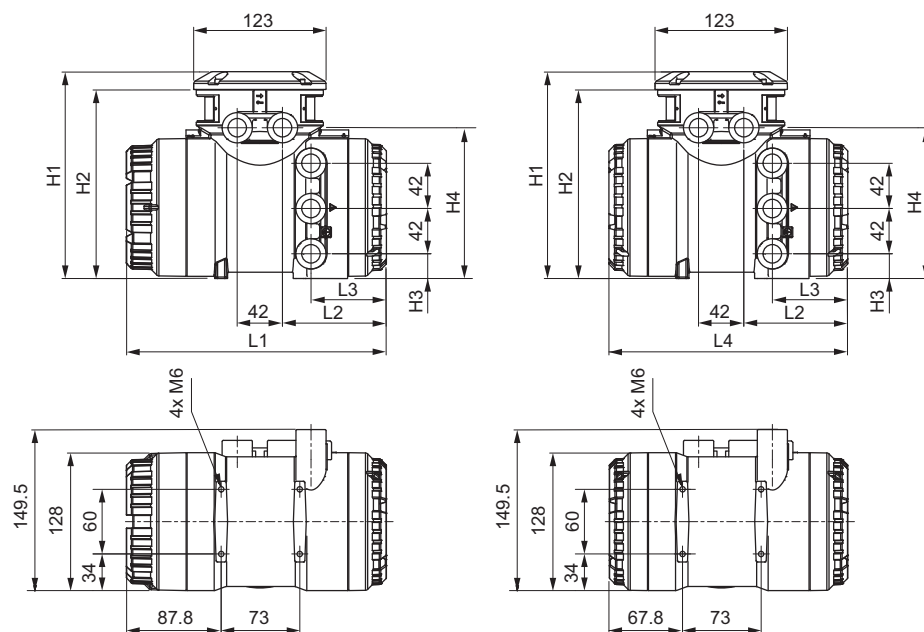


Abb. 22: Abmessungen Messumformer in mm
(links Messumformer mit Anzeige, rechts Messumformer ohne Anzeige)

Tab. 27: 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)
Edel- stahl	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)
Alu- minium	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)

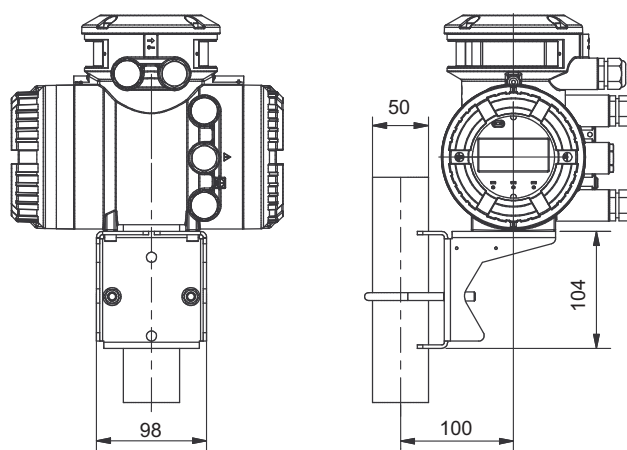


Abb. 23: Abmessungen Messumformer in mm, Befestigung mit Haltebügel.

RC

1	2	3	4

 -

5	6	7

 -

8	9	10

 -

11	12

 -

13	14

 /

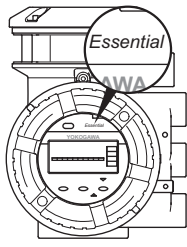
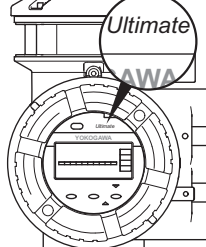
15

**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

Funktionsumfang	Messumformer	
	Essential	Ultimate
		
Typschlüssel (Position 1)	E	U
4-zeilige Matrixanzeige	•	•
Universelle Versorgungsspannung (V_{DC} und V_{AC})	•	•
MicroSD-Karte	•	•
Montage		
Kompaktausführung	•	•
Getrennte Ausführung	•	•
Sonderfunktionen		
Assistent (Wizard)	•	•
Event-Management	•	•
Total Health Check ¹⁾ (Diagnosefunktion)	•	•
Dynamische Druckkompensation ³⁾	–	•
Erweiterte Funktionen		
Features on Demand	–	•
Standard-Konzentrationsmessung	–	•
Erweiterte Konzentrationsmessung	–	•
Messung der Wärmemenge ³⁾	–	•
Tube Health Check (Diagnosefunktion)	•	•
Dosierfunktion ²⁾	–	•
Viskositätsfunktion ³⁾	–	•
Ein- und Ausgänge		
Analogausgang	•	•
Impuls-/Frequenzausgang	•	•
Statusausgang	•	•
Analogeingang	–	•
Status Eingang	•	•
Kommunikation		
HART	•	•
Modbus	•	•
PROFIBUS PA	–	•

Bedeutung von "–": nicht verfügbar;

Bedeutung von "•": verfügbar

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

²⁾ Nur in Kombination mit 1 oder 2 Statusausgängen

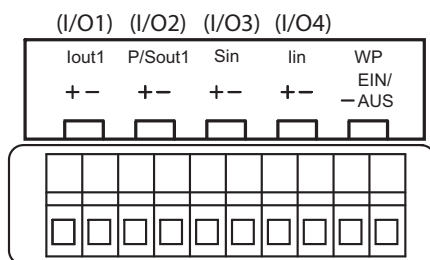
³⁾ Nur in Kombination mit einem Analogeingang oder PROFIBUS PA

7.1 HART und Modbus

7.1.1 Ein- und Ausgänge

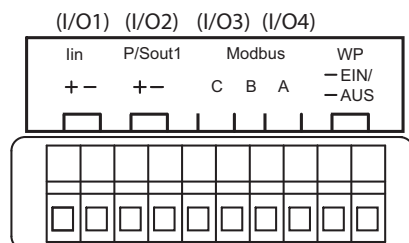
Abhängig von der Spezifikation des Durchflussmessgerätes existieren verschiedene Konfigurationen für die Anschlussklemme. Im Folgenden sehen Sie die Konfiguration der Anschlussklemme (Wert JK und M7 auf der Typschlüsselposition 13 – Einzelheiten siehe *Kommunikationsart und I/O-Belegung* [109]):

HART



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

Modbus



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

7.1.1.1 Ausgangssignale

Galvanische Trennung

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

Aktiver Stromausgang *lout*

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

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

Er kann für die Ausgabe der folgenden Messwerte verwendet werden:

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

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

	Wert
Ausgangsnennstrom	4 – 20 mA
Maximaler Ausgangsstrombereich	2,4 – 21,6 mA
Lastwiderstand	$\leq 750 \Omega$
Lastwiderstand für sichere HART-Kommunikation	230 – 600 Ω

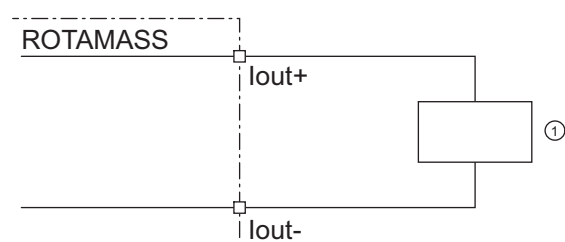


Abb. 24: Anschluss aktiver Stromausgang *lout* HART

① Empfangsgerät

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

	Wert
Ausgangsnennstrom	4 – 20 mA
Maximaler Ausgangsstrombereich	2,4 – 21,6 mA
Externe Versorgungsspannung	10,5 – 32 V _{DC}
Lastwiderstand für sichere HART-Kommunikation	230 – 600 Ω
Lastwiderstand Stromausgang	≤ 911 Ω

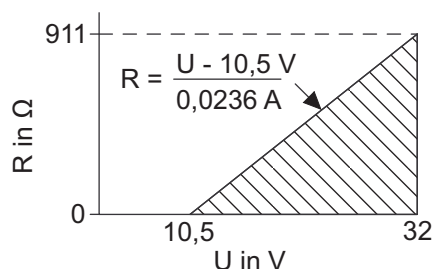
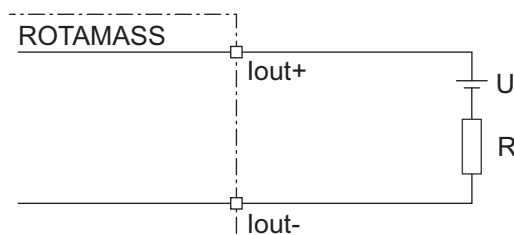


Abb. 25: Maximaler Lastwiderstand in Abhängigkeit zu einer externen Versorgungsspannung

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 *I_{out}***Spezifikation
Analogausgang *I_{out}***

Wird Massen- oder Volumendurchfluss über den Stromausgang *I_{out}* gemessen, müssen zwei zusätzliche Abweichungseffekte in Betracht gezogen werden.

- Die Basisspezifikation für $I_{out} - \Delta I_{base}$ – enthält alle kombinierten Effekte der Ausgangsanpassung, Linearität, Schwankung der Versorgungsspannung, Schwankung des Lastwiderstands, Kurz- und Langzeitdrift für ein Jahr.
- Die Umgebungstemperaturspezifikation für $I_{out} - \Delta I(T_{amb})$ – gibt eine zusätzliche Abweichung an, sofern sich die Umgebungstemperatur des Messumformers von 20 °C unterscheidet.

Die beiden zusätzlichen Ausgangsmessabweichungen müssen zur grundlegenden Messabweichung des Massedurchflusses oder Volumendurchflusses hinzu addiert werden. Sie basieren auf einer Aussagewahrscheinlichkeit von 95 % (2σ).

**Messabweichung
des Massen- oder
Volumendurchflusses
durch *I_{out}***

Die Messabweichung des Massen- oder Volumendurchflusses kann mit folgender Formel errechnet werden:

$$D_i = \sqrt{D^2 + \left(\frac{\Delta I_{base}}{I(Q)} \times 100 \% \right)^2 + \left(\frac{\Delta I(T_{amb})}{I(Q)} \times 100 \% \right)^2}$$

- D_i Maximale Messabweichung Massen- oder Volumendurchfluss durch *Iout* in %
- D Maximale Messabweichung Massen- oder Volumendurchfluss¹⁾ durch Impuls-/Frequenzausgang in %
- $I(Q)$ *Iout* hängt ab vom Massen- oder Volumendurchfluss in μA
- ΔI_{base} Maximale Messabweichung von *Iout* durch kombinierte Einflüsse
 $\Delta I_{base} = a \times I(Q) + b$
- $\Delta I(T_{amb})$ Maximale Messabweichung von *Iout* durch Abweichung der Messumformer-Umgebungstemperatur von 20 °C
 $\Delta I(T_{amb}) = (c \times I(Q) + d) \times (T - 20 \text{ °C})$
- $a, b, c,$ Konstante
- d

Beschreibung	Typschlüssel Pos. 13	a in ppm	b in μA	c in ppm/°C	d in $\mu A/°C$
Nichteigensicher <i>Iout</i> (aktiv oder passiv)	JA, JB, JC, JD, JE, JF, JG, JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M6	170	2,3	7	0
Eigensicher <i>Iout</i> (passiv)	JP, JQ, JR, JS				0,06

¹⁾ Formel für Volumendurchfluss-Messgenauigkeit D_v , siehe Kapitel 4.6 *Messgenauigkeit Volumendurchfluss* [► 22]

**Aktiver
Impuls Ausgang
P/Sout**

Anschluss eines elektronischen Zählers

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

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

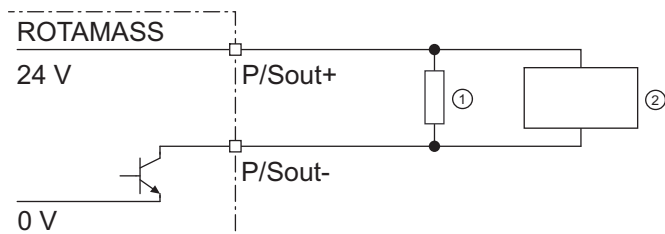


Abb. 27: Anschluss aktiver Impuls Ausgang P/Sout

- 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

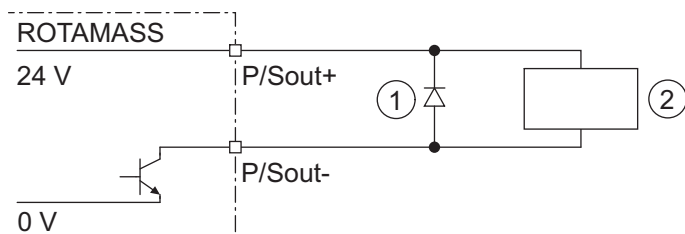


Abb. 28: Anschluss aktiver Impuls Ausgang P/Sout mit elektromechanischem Zähler

- 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

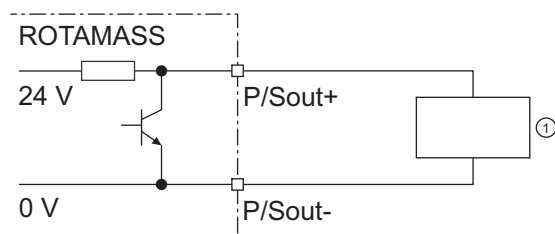


Abb. 29: Anschluss aktiver Impulsausgang *P/Sout* mit internem Pull-up-Widerstand

① Elektronischer Zähler

**Passiver Impuls-
ausgang P/Sout**

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

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

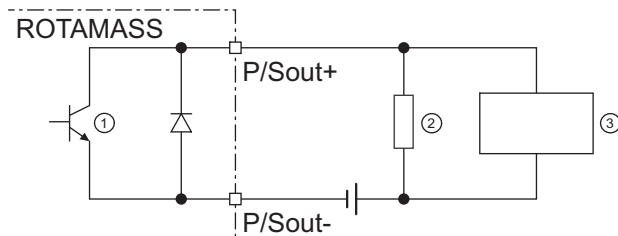


Abb. 30: Anschluss passiver Impulsausgang P/Sout mit elektronischem Zähler

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

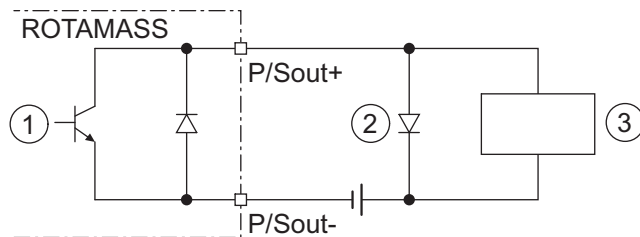


Abb. 31: Anschluss passiver Impulsausgang P/Sout mit elektromechanischem Zähler

- 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 Spannungsversorgung	24 V _{DC} ±20 %

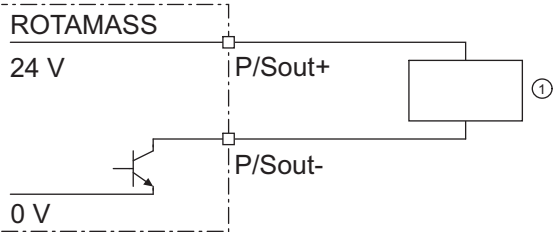


Abb. 32: Anschluss aktiver Statusausgang P/Sout

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 %

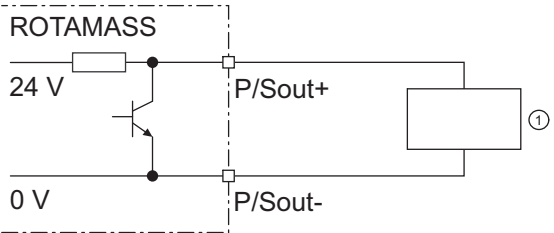


Abb. 33: Anschluss aktiver Statusausgang P/Sout mit internem Pull-up-Widerstand

① Externes Gerät

**Passiver Statusausgang
P/Sout
oder Sout**

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

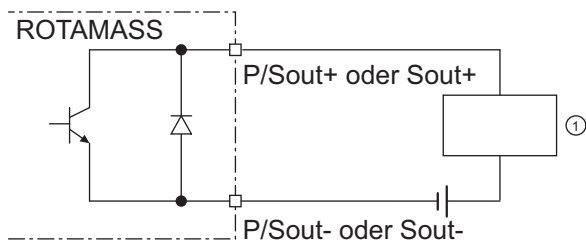


Abb. 34: Anschluss passiver Statusausgang P/Sout oder Sout

- ① Externes Gerät

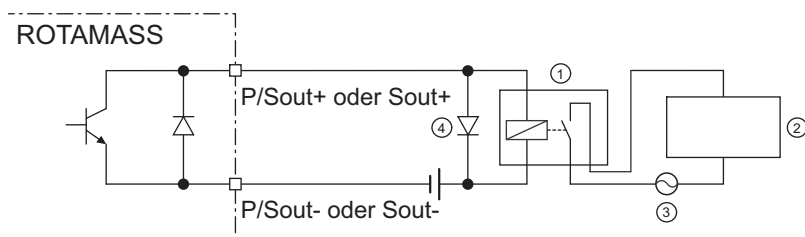


Abb. 35: Anschluss passiver Statusausgang P/Sout oder Sout für Magnetventil-Stromkreis

- ① Relais
② Magnetventil
③ Spannungsversorgung 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)

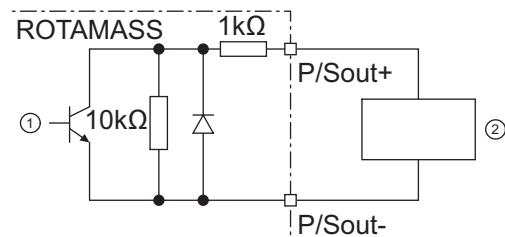


Abb. 36: Anschluss passiver Impuls- oder Statusausgang mit vorgeschaltetem Schaltverstärker

- ① Passiver Impuls- oder Statusausgang
② Schaltverstärker

7.1.1.2 Eingangssignale

Aktiver
Stromeingang
lin

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

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

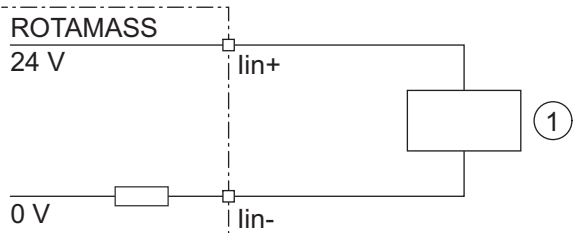


Abb. 37: Anschluss eines externen Geräts mit passivem Stromausgang

① Externes Gerät mit passivem Stromausgang

Passiver
Stromeingang
lin

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

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

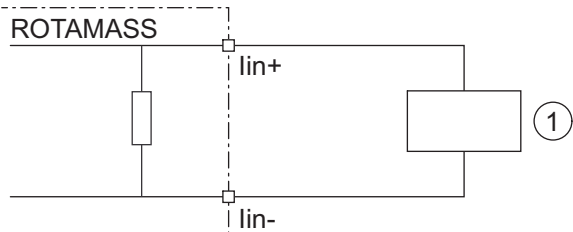


Abb. 38: Anschluss eines externen Geräts mit aktivem Stromausgang

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

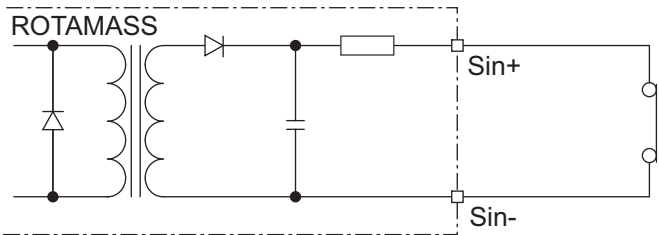


Abb. 39: Anschluss Statuseingang

7.2 PROFIBUS PA

7.2.1 Übersicht Funktionsumfang

Ausgangssignal:		
Digitales Kommunikationssignal auf der Grundlage des PROFIBUS PA-Protokolls (Profile Revision R3.02 Compliant)		
Blockspezifikation PROFIBUS PA:		
▪ Transducer-Block (TB):		
	Flow Transducer Block (FTB)	•
	Concentration Transducer Block (CTB)	Optional
	LCD Indicator Transducer Block (LTB)	•
	Maintenance Transducer Block (MTB)	•
	Advanced Diagnostic Transducer Block (ADTB)	Optional
▪ Analogeingangsblok (AI):¹⁾		
	AI1: Massedurchfluss	•
	AI2: Dichte	•
	AI3: Temperatur	•
	AI4: Volumendurchfluss	•
	AI5: Referenzdichte	•
	AI6: Korrigierter Volumendurchfluss	•
▪ Summenzähler-Block (TOT):¹⁾		
	TOT1: Masse	•
	TOT2: Volumen	•
	TOT3: Korrigierter Volumendurchfluss	•
▪ Analogausgangsblok (AO):¹⁾		
	AO: Druck	•
▪ Formänderung R3.02:		
	Komprimierter Status (NE 107)	•
	Lebenszyklus-Management (Automatische IDENT_NUMBER-Anpassung)	•
▪ Zyklische Daten DP-V0:		
	AI x 6, TOT x 3, AO x 1	•
▪ IDENT-NUMMER:		
	0x45A0 (herstellerspezifisch)	•
	0x9740, 0x9741, 0x9742 (profilspezifisch)	•
▪ GSD:		
	YEC45A0.gsd, pa139740.gsd, pa139741.gsd, pa139742.gsd	•
Zustände der Kommunikationsleitung:		
Versorgungsspannung vom Bus:	9 bis 32 V _{DC}	•
Stromaufnahme:	15 mA (max.)	•
Wechsel der Bus-Adresse:		
über Hardware-Adress-Schalter oder über Software		
Alarmauswahlfunktion:		
Diese Informationen werden im DIAGNOSTICS-Parameter angegeben, der während des Normalbetriebs verwaltet werden kann.		

Angezeigte Sprache:

Bei PROFIBUS PA-Kommunikation sind verschiedene Sprachpakete wählbar.

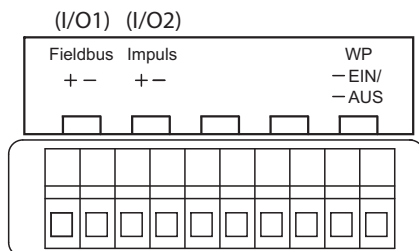
¹⁾ Werkseinstellung; über Parameter "Channel" änderbar.

Bedeutung von "●": verfügbar

7.2.2 Ein- und Ausgänge

Bei der PROFIBUS PA-Version gibt es nur eine Konfiguration der Anschlussklemme. Im Folgenden sehen Sie die Konfiguration der Anschlussklemme (Wert G0 und G1 auf der Typschlüsselposition 13 – Einzelheiten siehe *Kommunikationsart und I/O-Belegung* [► 109]):

PROFIBUS PA



I/O1: Fieldbus PROFIBUS PA-Kommunikation
 I/O2: Impuls Impuls-/Frequenzausgang
 WP: Schreibschutz-Brücke

7.2.2.1 PROFIBUS PA-Ausgangssignale

Digitales Kommunikationssignal auf der Grundlage des PROFIBUS PA-Protokolls.

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

	Wert
Versorgungsspannung	9 bis 32 V _{DC}
Stromaufnahme	15 mA (max.)

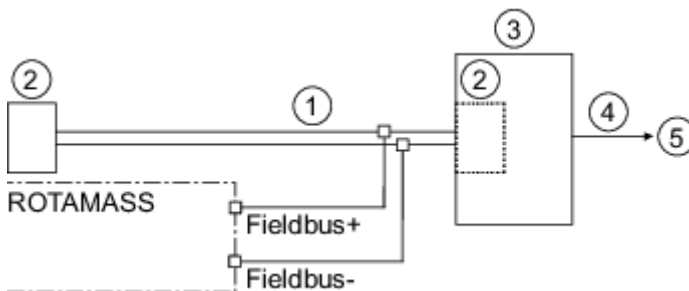


Abb. 40: PROFIBUS PA-Anschluss

- ① PROFIBUS PA
- ② Abschlusswiderstand
- ③ DP/PA-Koppler
- ④ PROFIBUS DP
- ⑤ Host

**Passiver Impuls-
ausgang (nur für Ka-
librierung)**

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

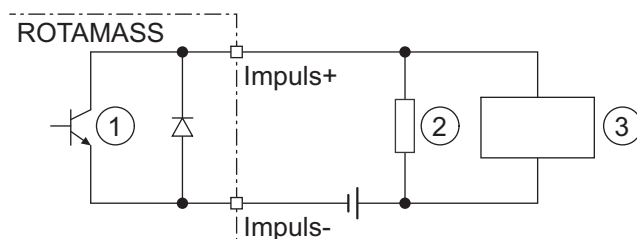


Abb. 41: Anschluss passiver Impulsausgang mit elektronischem Zähler

- ① Passiver Impuls
- ② Lastwiderstand
- ③ Elektronischer Zähler

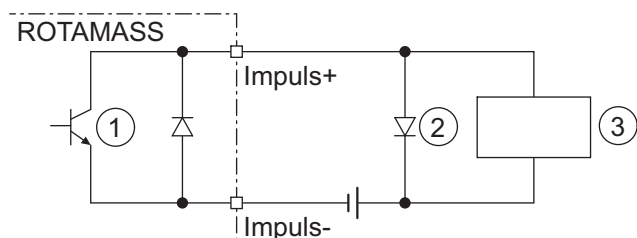


Abb. 42: Anschluss passiver Impulsausgang mit elektromechanischem Zähler

- ① Passiver Impuls
- ② Schutzdiode
- ③ Elektromechanischer Zähler

7.3 Spannungsversorgung

Versorgungs- spannung

Wechselspannung (effektiv):

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

Gleichspannung:

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

¹⁾ bei Geräteoption MC₋ (DNV GL-Zulassung) ist die Versorgungsspannung auf 24 V begrenzt, darüber hinaus gibt die NE21-Prüfung einen Toleranzbereich von $24 V_{DC} \pm 20 \%$ unter NE21-Prüfungsbedingungen an.

Leistungsaufnahme

$P \leq 10 \text{ W}$ (einschließlich Messaufnehmer)

Ausfall der Versorgungs- spannung

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

7.4 Kabelspezifikation

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

Das Verbindungskabel ist in verschiedenen Längen als Standardausführung (Geräteoptionen L_{...}) oder als feuerhemmendes Kabel mit Marinezulassung (Geräteoptionen Y_{...}) bestellbar.

Einzelheiten siehe Kapitel *Typ und Länge Verbindungskabel* [► 113] und *Marine-Baumusterzulassung* [► 118].

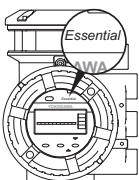
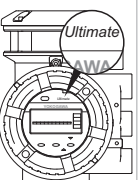


Die maximale Kabellänge zur Einhaltung der Spezifikation beträgt 30 m (98,4 ft). Längere Kabel müssen als separater Artikel bestellt werden. Hierzu bitte die Ersatzteilliste (Ref.: CMPL 01U10B00-00EN-R) lesen oder unser Yokogawa Serviceteam ansprechen.

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 (Features on Demand) erworben und aktiviert werden können.

Erweiterte Funktionen

Funktions- umfang	Messumformer		Kommunikationsart und I/O-Belegung			
	Essential	Ultimate	Verfügbare Kommunikationsart			Zwingend erforderliche I/O
			HART	Modbus	PROFIBUS PA	
Typschlüssel (Pos. 1 und 13)	E	U	J ₋	M ₋	G ₋	
Standard-Konzentrationsmessung	–	•	•	•	•	Nicht benötigt
Erweiterte Konzentrationsmessung	–	•	•	•		
Tube Health Check	•	•	•	•		
Dosierfunktion	–	•	•	–	•	1 Statusausgang für einstufige Dosierungen 2 Statusausgänge für zweistufige Dosierungen
Viskositätsfunktion	–	•	•	–	–	1 Analogeingang für J ₋
Messung der Wärmemenge	–	•	•	•	•	1 Analogeingang für J ₋ und M ₋

Bedeutung von "–": nicht verfügbar;

Bedeutung von "•": verfügbar

8.1 Konzentrations- und Erdölmessung

Standard-Konzentrationsmessung

Die Standard-Konzentrationsmessung (Geräteoption 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.

Erweiterte Konzentrationsmessung

Die erweiterte Konzentrationsmessung (Geräteoption 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 ₄ NO ₃ / Wasser	1 – 50	WT%	0 – 80	0,97 – 1,24	Dichtedatentabelle auf Anfrage
C05	NH ₄ NO 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 ₂ O 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.

¹⁾ Für ein Gerät können maximal 4 C__-Optionssets gleichzeitig bestellt werden.

Einzelheiten zu den Bestellinformationen siehe *Konzentrations- und Erdölmessung* [114].

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.

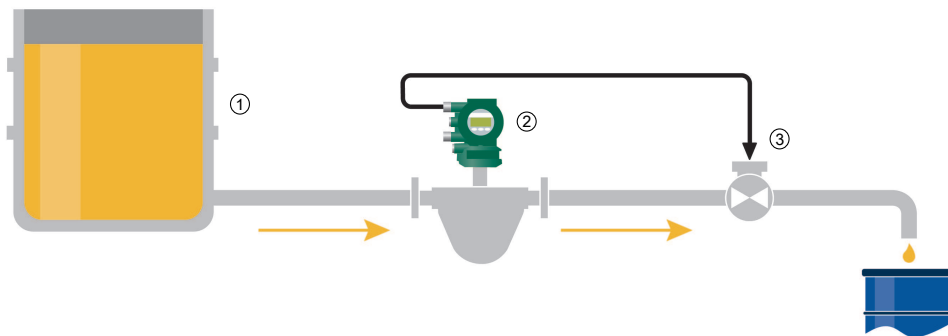


Abb. 43: Einstufiger Betrieb (das obige Diagramm veranschaulicht die grundsätzliche Funktionalität für eine von mehreren Kombinationsmöglichkeiten)

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

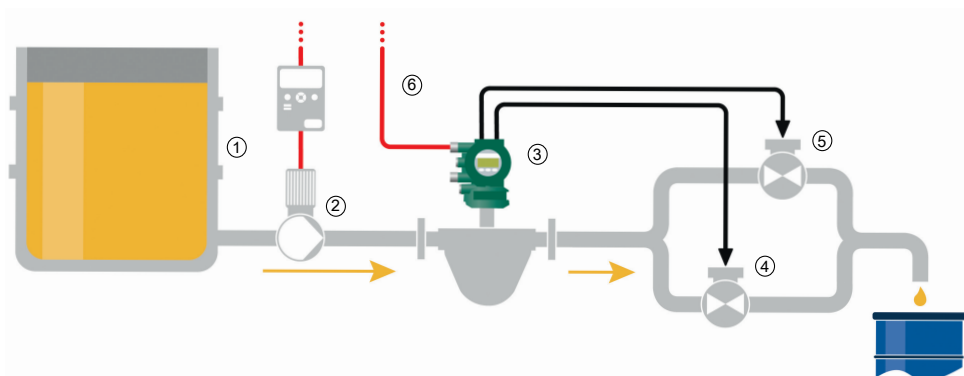


Abb. 44: Zweistufiger Betrieb (das obige Diagramm veranschaulicht die grundsätzliche Funktionalität für eine von mehreren Kombinationsmöglichkeiten)

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

Einzelheiten zu den Bestellinformationen siehe *Dosierfunktion* [114].

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 Durchflussmessgerätes 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.

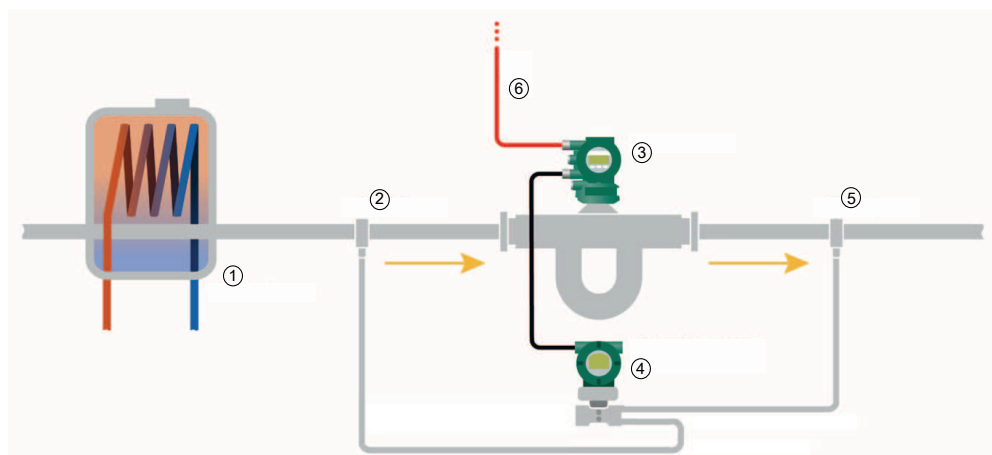


Abb. 45: Lage der Druckmessstutzen

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

Anwendungsbeispiel:

In diesem Anwendungsbeispiel liefert die Viskositätsfunktion einen Referenzwert, der zur Aktivierung eines Wärmetauschers verwendet wird, und der Rotamass Total Insight verwendet HART-Kommunikation.

Einzelheiten zu den Bestellinformationen siehe *Viskositätsfunktion* [114].

8.4 Tube Health Check

Allgemeines	Die Funktion Tube Health Check ist eine hilfreiche Diagnosefunktion, die eine Aussage zum Zustand der Messrohre von Rotamass Total Insight liefert. Einzelheiten zu den Bestellinformationen siehe <i>Tube Health Check</i> [► 117].
Unversehrtheit der Messrohre	Mit der Funktion kann die Veränderung der Steifigkeit der Messrohre in regelmäßigen Abständen gemessen werden. Damit ist es möglich, ein echtes vorausschauendes Instandhaltungssystem einzurichten oder Korrosion bzw. Verstopfung der Messrohre zu erkennen. Die Messwerte können auf der internen MicroSD-Karte gespeichert werden oder über HART, Modbus oder das PROFIBUS PA-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 Yokogawa Device Management-Software FieldMate können die Einzelmessungen in einem Diagramm grafisch dargestellt und in einem Bericht zur Qualitäts- und Wartungsdokumentation ausgedruckt werden.
Trockenprüfung für Russland	Mit Rotamass Total Insight und der Tube Health Check-Funktion können Kunden in Russland vom Trockenprüfungsverfahren profitieren. Das Trockenprüfungsverfahren ist im Dokument МП 208-053-2019 beschrieben. Damit wird der Fehler der Durchflussmessung des Geräts bestimmt. Wenn die Ergebnisse der Trockenprüfung (Rohrsteifigkeitsänderung) innerhalb der erforderlichen Spezifikation liegen, ist es nicht erforderlich, das Durchflussmessgerät zur Prüfung in ein externes Labor zu senden. Für die Trockenprüfung bestellen Sie bitte Tube Health Check in Verbindung mit der Geräteoption VR.

8.5 Messung der Wärmemenge

	Die Funktion ermöglicht eine Auswertung des gesamten Brennwertes eines Brennstoffs im Messstoff. Die Funktion kann zwar mit einem konstanten Brennwert des Messstoffs arbeiten, um aber eine präzise Auswertung zu erhalten, wird empfohlen, ein zusätzliches Gerät wie einen Gaschromatographen anzuschließen (der im Lieferumfang nicht enthalten ist). Die externe Vorrichtung, die den momentanen Brennwert liefert, ist mit dem Stromeingang des Messumformers verbunden. Ausgehend vom Massedurchfluss wird die Gesamtwärmeenergie des Messstoffes wie folgt berechnet:
Formel für die Gesamtwärmeenergie	$\sum E_{cal} = \sum (Q_m \times H_i \times \Delta t)$ E_{cal} Wärmeenergie Q_m Massedurchfluss H_i Brennwertvariable Δt Zeitintervall zwischen zwei Messungen Weitere Formeln auf der Grundlage von Volumen oder korrigiertem Volumen sind in der Funktion enthalten und lassen sich über die Anzeige oder die PC-Konfigurationssoftware FieldMate einstellen. Einzelheiten zu den Bestellinformationen siehe <i>Messung der Wärmemenge</i> [► 118].

8.6 Features on Demand (FOD)

In Kombination mit dem "Ultimate" Messumformer können diese Funktionen später als "Features on Demand" erworben und 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 der zugehörigen Produktspezifikation für die FOD-Funktionen (GS01U10B20-00_-R).

Kategorie	Optionen	Beschreibung	Gültig ab Haupt-SW-Rev. ¹⁾		
			Modbus	HART	PROFIBUS PA
Konzentrations- und Erdölmessung	CST	Standard-Konzentrationsmessung	R1.01.01	R1.01.02	R1.01.01
	AC0	Erweiterte Konzentrationsmessung, Kundeneinstellungen			
Dosierfunktion	BT	Dosier- und Abfüllfunktion	-	R3.01.01	-
Viskositätsfunktion	VM	Viskositätsberechnungsfunktion für Flüssigkeiten			R1.01.01
Messung der Wärmemenge	CGC	Messung der gesamten geflossenen Wärmemenge eines Brennstoffs in Verbindung mit einem Messaufnehmer zur Bestimmung des Brennwertes (z. B. Gaschromatograph, nicht im Lieferumfang enthalten).	R1.01.01	R1.01.02	R1.01.01
Tube Health Check	TC	Tube Health Check	R1.01.01	R1.01.02 ²⁾	R1.01.01

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 HART Software-Rev. R3.01.01 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 Serviceabteilung.

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-Druckgeräte-richtlinie (PED) für die Messstoffgruppen 1 und 2. 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 besuchen Sie http://www.exida.com/SAEL-Safety/yokogawa-electric-corporation-rotamass-ti-series

Tab. 28: Zulassungen und Zertifizierungen

Typ	Zulassung oder Zertifizierung
ATEX	EU-Richtlinie 2014/34/EU ATEX-Zulassung: DEKRA 15ATEX0023 X CE₀₃₄₄ 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 eb [ia Ga] IIC T6 Gb oder Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb oder Ex db eb [ia Ga] IIB T6 Gb Ex db [ia Ga] [ia IIC Ga] IIB T6 Gb oder Ex db eb [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 eb ib IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db eb ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db ib [ia Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db eb ib [ia Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib [ia IIC Ga] IIB T6...T1 Gb oder Ex db eb 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
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 eb [ia Ga] IIC T6 Gb oder Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb oder Ex db eb [ia Ga] IIB T6 Gb Ex db [ia Ga] [ia IIC Ga] IIB T6 Gb oder Ex db eb [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 eb ib IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db eb ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db ib [ia Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db eb ib [ia Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib [ia IIC Ga] IIB T6...T1 Gb oder Ex db eb 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
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 eb [ia Ga] IIC T6 Gb oder Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb oder Ex db eb [ia Ga] IIB T6 Gb Ex db [ia Ga] [ia IIC Ga] IIB T6 Gb oder Ex db eb [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 eb ib IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db eb ib IIB T6...T1 Gb oder Ex db ib [ia Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db eb ib [ia Ga] IIC T6...T1 Gb oder Ex db ib [ia IIC Ga] IIB T6...T1 Gb oder Ex db eb 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
	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

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. Geräteoption Q11 muss bestellt werden, um die Konformität des Geräts mit den PESO-Anforderungen zu gewährleisten. Geräterefferenznummern: P434956/_ P434884/_ P434885/_ P431901/_ P431875/_ P432033/_ P434983/_ P434957/_ P434887/_ Angewendete Normen: ▪ EN 60079-0 +A11 ▪ EN 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. Kennnummer: TD04000C

Typ	Zulassung oder Zertifizierung
Korea Ex	Korea Ex-Zertifikate: ▪ 18-KA4BO-0507X ▪ 18-KA4BO-0508X ▪ 18-KA4BO-0513X ▪ 18-KA4BO-0526X ▪ 18-KA4BO-0509X ▪ 18-KA4BO-0510X ▪ 18-KA4BO-0539X ▪ 18-KA4BO-0540X ▪ 18-KA4BO-0541X ▪ 18-KA4BO-0681X ▪ 18-KA4BO-0542X ▪ 18-KA4BO-0682X ▪ 18-KA4BO-0529X ▪ 18-KA4BO-0530X Angewendete Normen: Bekanntmachung des Arbeitsministeriums Nr. 2016-54 harmonisiert mit ▪ IEC 60079-0 ▪ IEC 60079-1 ▪ IEC 60079-7 ▪ IEC 60079-11 ▪ IEC 60079-31
	Getrennter Messumformer (abhängig vom Typschlüssel): Ex d [ia] IIC T6 Ex d e [ia] IIC T6 Ex d [ia] IIB T6 Ex d e [ia] IIB T6 Ex d [ia] [ia IIC] IIB T6 Ex d e [ia] [ia IIC] IIB T6 Ex tb [ia] IIIC T75 °C
	Getrennter Messaufnehmer (abhängig vom Typschlüssel): Ex ib IIB T6...T1 Ex ib IIC T6...T1 Ex ib IIIC T200 °C
	Kompaktausführung (abhängig vom Typschlüssel): cEx d ib IIC T6...T1 oder Ex d e ib IIC T6...T1 oder Ex d ib [ia] IIC T6...T1 oder Ex d e ib [ia] IIC T6...T1 oder Ex d ib IIB T6...T1 oder Ex d e ib IIB T6...T1 Ex d ib [ia IIC] IIB T6...T1 oder Ex d e ib [ia IIC] IIB T6...T1 oder Ex ib tb IIIC T150 °C oder Ex ib tb [ia] IIIC T150 °C

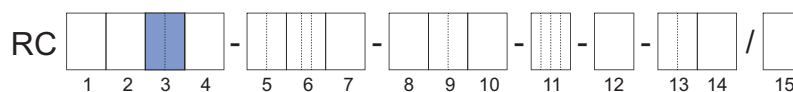
Typ	Zulassung oder Zertifizierung
EAC Ex	Zertifikatsnummer: RU C-DE.AA71.B.00517 Angewendete Normen: ▪ Gost 31610.0 (IEC 60079-0) ▪ Gost IEC 60079-1 ▪ Gost 31610.7 (IEC 60079-7) ▪ Gost 31610.11 (IEC 60079-11) ▪ Gost IEC 60079-31 ▪ Gost IEC 60079-14
	Getrennter Messumformer (abhängig vom Typschlüssel): 1Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb X oder 1Ex db e [ia Ga] IIC T6 Gb X oder 1Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb X oder 1Ex db e [ia Ga] IIB T6 Gb X 1Ex db [ia Ga] [ia IIC Ga] IIB T6 Gb X oder 1Ex db e [ia Ga] [ia IIC Ga] IIB T6 Gb X oder 1Ex tb [ia Da] IIIC T75 °C Db X
	Getrennter Messaufnehmer (abhängig vom Typschlüssel): 1Ex ib IIC T6...T1 Gb X oder 1Ex ib IIB T6...T1 Gb X 1Ex ib IIIC T200 °C Db X
	Kompaktausführung (abhängig vom Typschlüssel): 1Ex db ib IIC T6...T1 Gb X oder 1Ex db e ib IIC T6...T1 Gb X oder 1Ex db ib IIB T6...T1 Gb X oder 1Ex db e ib IIB T6...T1 Gb X oder 1Ex db ib [ia Ga] IIC T6...T1 Gb X oder 1Ex db e ib [ia Ga] IIC T6...T1 Gb X oder 1Ex db ib [ia IIC Ga] IIB T6...T1 Gb X oder 1Ex db e ib [ia IIC Ga] IIB T6...T1 Gb X 1Ex ib tb IIIC T150 °C Db X oder 1Ex ib tb [ia Da] IIIC T150 °C Db X

Typ	Zulassung oder Zertifizierung
Japan Ex	Japan Ex-Zertifikate: ▪ DEK 18.0053 X ▪ DEK 18.0054 X ▪ DEK 18.0055 X ▪ DEK 18.0056 X ▪ DEK 18.0057 X ▪ DEK 18.0060 X ▪ DEK 18.0061 X ▪ DEK 18.0062 X ▪ DEK 18.0063 X ▪ DEK 18.0064 X ▪ DEK 18.0069 X ▪ DEK 18.0070 X ▪ DEK 18.0071 X ▪ DEK 18.0072 X ▪ DEK 18.0073 X ▪ DEK 18.0078 X ▪ DEK 18.0079 X ▪ DEK 18.0080 X ▪ DEK 18.0081 X ▪ DEK 18.0082 X ▪ DEK 18.0087 X
	Angewendete Normen: ▪ JNIOH-TR-46-1 : 2015 ▪ JNIOH-TR-46-2 : 2018 ▪ JNIOH-TR-46-6 : 2015
	Getrennter Messumformer (abhängig vom Typschlüssel): Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb
	Getrennter Messaufnehmer (abhängig vom Typschlüssel): Ex ib IIC T4...T3 Gb
	Kompaktausführung (abhängig vom Typschlüssel): Ex db ib IIC T4...T3 Gb
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 EAEU-Zone
LVD	EU-Richtlinie 2014/35/EU gem: ▪ EN 61010-1 ▪ EN 61010-2-030
	TR CU 004 in EAEU-Zone
PED	EU-Richtlinie 2014/68/EU gemäß AD 2000 Code
	TR CU 032 in EAEU-Zone
Marine	DNV GL-Baumusterzulassung nach DNVGL-CP-0338 für Geräteoptionen MC2 und MC3
RoHS	EU-Richtlinie 2011/65/EU gemäß EN 50581

Typ	Zulassung oder Zertifizierung
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
Metrologische Bestimmungen	Rotamass Total Insight ist in den folgenden Ländern als Messgerät angemeldet: ▪ China ▪ Russland ▪ Weißrussland 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.
IGC	Interkristalline Korrosionsprüfung gemäß EN ISO 3651-2 und ASTM für Geräteoption P6
Hygienezulassungen	3-A Hygienestandards in Kombination mit den Prozessanschlusstypen HS2, HS4, HS8 und HS9
	EHEDG in Kombination mit den Prozessanschlusstypen HS2, HS4, HS8 und HS9

10 Bestellinformation

10.1 Übersicht Typschlüssel Hygienic 25



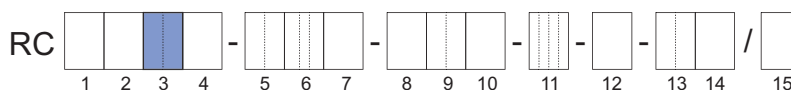
Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Messumformer	E														Essential (Basisfunktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit C7, C3, C2, 50 nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7, G_ nicht mit Option CST, AC_, CGC, BT, VM
	U														Ultimate (erweiterte Funktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit 70 nicht mit Anzeige 0
	N														Ersatzmessaufnehmer, kombinierbar mit Rotamass TI Messumformer	siehe Einschränkungen unten
Messaufnehmer	H														Hygienic	–
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	25 40														DN25, 1" DN40, 1½"	–
Typ Prozessanschlüsse	HS2														Gewindeanschluss nach DIN 11851	siehe Tabellen auf Seite [46]
	HS4														Klemmverbindung nach DIN 32676 Serie A	
	HS8														Klemmverbindung nach DIN 32676 Serie C (Tri-Clamp)	siehe Tabelle auf Seite [47]
	HS9														Klemmverbindung nach JIS G3447/ISO 2852	nicht mit Ex-Zulassung FF_ siehe Tabelle auf Seite [47]
Gehäusematerial Messaufnehmer	0														Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	–
Temperaturbereich Messstoff	0														Standard, Kompaktausführung: -50 – 140 °C (-58 – 284 °F), getrennte Ausführung: -70 – 140 °C (-94 – 284 °F)	–
Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte	E7														Flüssigkeit: 0,2 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l maximale Dichteabweichung	nicht mit Messumformer N
	D7														Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l maximale Dichteabweichung	
	C7														Flüssigkeit: 0,1 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l maximale Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
	C3														Flüssigkeit: 0,1 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 1 g/l maximale Dichteabweichung	nur mit Messumformer U
	C2														Flüssigkeit: 0,1 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 0,5 g/l maximale Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
	70														Gas: 0,75 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut}	nur mit Messumformer E
	50														Gas: 0,5 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut}	nicht mit Messumformer E nicht mit Option CST, AC_, VM
Ausführung und Gehäuse Messumformer	0														Kompaktausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Polyesterurethan-Pulverbeschichtung	nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung NN
	2														Kompaktausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung	nicht mit Option L____, MC_, Y____
	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, JF5_ nicht mit Option RB, SA

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, G1 nicht mit Option EPT		
											KF21		ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J		
											KF22		ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC	–		
											SF21		IECEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J		
											SF22		IECEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC			
											GF21		EAC Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J nur mit Option VB, VE oder VR		
											GF22		EAC Ex, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option VB, VE oder VR		
											FF11		FM, Gruppen A, B, C, D, E, F, G	nicht mit Messumformer N, Gewinde für Kabelverschraubungen 4, Kommunikationsart und I/O-Belegung G_		
											FF12		FM, Gruppen C, D, E, F, G	nicht mit Option KC, VB, VE, VR, Y_... nicht mit Prozessanschluss-typ HS9		
											UF21		INMETRO, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J		
											UF22		INMETRO, Explosionsgruppen IIB und IIIC			
											NF21		NEPSI, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J nur mit Option CN		
											NF22		NEPSI, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option CN		
											PF21		Korea Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J nur mit Option KC		
											PF22		Korea Ex, Explosionsgruppe IIB und für Kompaktausführung auch IIIC	nur mit Option KC		
											JF53		Japan Ex, Temperaturklasse T3, Explosionsgruppe IIC	nicht mit Messumformer N, Ausführung und Gehäuse Messumformer J, Gewinde für Kabelverschraubungen 2, Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS, G1, Anzeige 0		
											JF54		Japan Ex, Temperaturklasse T4, Explosionsgruppe IIC	nur mit Option PJ und V52 oder V53 nicht mit Option EPT, Y_...		
Gewinde für Kabelverschraubungen												2		ANSI ½" NPT	nicht mit Ex-Zulassung JF5_	
												4		ISO M20x1,5	nicht bei Ex-Zulassung FF11, FF12	

Typschlüssel	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Position																
Kommunikationsart und I/O-Belegung														JA	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Option CGC, VM
														JB	2 aktive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	
														JC	2 aktive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang	
														JD	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 passiver Statusausgang	
														JE	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 spannungsfreier Statuseingang	
														JF	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang mit Pull-up-Widerstand, 1 spannungsfreier Statuseingang	
														JG	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang	nicht mit Messumformer E
														JH	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 aktiver Stromeingang	
														JJ	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 aktiver Stromeingang	
														JK	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang, 1 aktiver Stromeingang	
														JL	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 passiver Stromeingang	
														JM	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 passiver Stromeingang	
													JN	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang, 1 passiver Stromeingang		

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Kommunikationsart und I/O-Belegung													JP		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Ex-Zulassung NN00, JF5_ nicht mit Option CGC, MC_, 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
													G0		PROFIBUS PA, 1 passiver Impulsausgang	nicht mit Messumformer E nicht bei Ex-Zulassung FF11, FF12 nicht mit Option PS, BT, MC_
Anzeige													G1		PROFIBUS PA, eigensicher, 1 passiver Impulsausgang	nicht mit Messumformer E nicht bei Ex-Zulassung NN00, FF11, FF12, JF5_ nicht mit Option PS, Q11, BT, MC_
													NN		Ersatzmessaufnehmer ohne Messumformer, alle Kommunikationsarten und I/O-Belegungen gelten	nur mit Messumformer N nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer 0, 2; Ex-Zulassung FF11, FF12, JF5_ nicht mit Option VB, VR
													0		Keine Anzeige	nur mit Messumformer E nicht mit Option JF5_
Anzeige													1		Mit Anzeige	nicht mit Messumformer N
													N		Ersatzmessaufnehmer ohne Messumformer, keine Anzeige	nur mit Messumformer N nicht bei Ex-Zulassung FF11, FF12, JF5_ nicht mit Option VB, VR

10.2 Übersicht Typschlüssel Hygienic 40



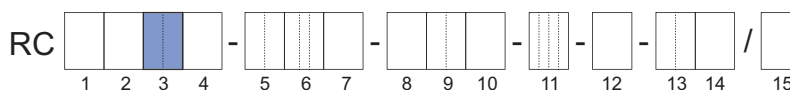
Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Messumformer	E														Essential (Basisfunktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit C7, C3, C2, 50 nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7, G_ nicht mit Option CST, AC_, CGC, BT, VM
	U														Ultimate (erweiterte Funktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit 70 nicht mit Anzeige 0
	N														Ersatzmessaufnehmer, kombinierbar mit Rotamass TI Messumformer	siehe Einschränkungen unten
Messaufnehmer	H														Hygienic	–
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	25														DN25, 1"	–
	40														DN40, 1½"	
	HS2														Gewindeanschluss nach DIN 11851	siehe Tabellen auf Seite [46]
	HS4														Klemmverbindung nach DIN 32676 Serie A	siehe Tabelle auf Seite [47]
Typ Prozessanschlüsse	HS8														Klemmverbindung nach DIN 32676 Serie C (Tri-Clamp)	siehe Tabelle auf Seite [47]
	HS9														Klemmverbindung nach JIS G3447/ISO 2852	nicht mit Ex-Zulassung FF_ siehe Tabelle auf Seite [47]
Gehäusematerial Messaufnehmer	0														Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	–
Temperaturbereich Messstoff	0														Standard, Kompaktausführung: -50 – 140 °C (-58 – 284 °F), getrennte Ausführung: -70 – 140 °C (-94 – 284 °F)	–
Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte	E7														Flüssigkeit: 0,2 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l maximale Dichteabweichung	nicht mit Messumformer N
	D7														Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l maximale Dichteabweichung	
	C7														Flüssigkeit: 0,1 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l maximale Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
	C3														Flüssigkeit: 0,1 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 1 g/l maximale Dichteabweichung	nur mit Messumformer U
	C2														Flüssigkeit: 0,1 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 0,5 g/l maximale Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
	70														Gas: 0,75 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut}	nur mit Messumformer E
	50														Gas: 0,5 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut}	nicht mit Messumformer E nicht mit Option CST, AC_, VM
Ausführung und Gehäuse Messumformer	0														Kompaktausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Polyesterurethan-Pulverbeschichtung	nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung NN
	2														Kompaktausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung	nicht mit Option L_..., MC_, Y_...
	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, JF5_ nicht mit Option RB, SA

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, G1 nicht mit Option EPT	
											KF21				ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J	
											KF22				ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC	–	
											SF21				IECEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J	
											SF22				IECEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC		
											GF21				EAC Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J nur mit Option VB, VE oder VR	
											GF22				EAC Ex, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option VB, VE oder VR	
											FF11				FM, Gruppen A, B, C, D, E, F, G	nicht mit Messumformer N, Gewinde für Kabelverschraubungen 4, Kommunikationsart und I/O-Belegung G_	
											FF12				FM, Gruppen C, D, E, F, G	nicht mit Option KC, VB, VE, VR, Y_... nicht mit Prozessanschluss-typ HS9	
											UF21				INMETRO, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J	
											UF22				INMETRO, Explosionsgruppen IIB und IIIC		
											NF21				NEPSI, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J nur mit Option CN	
											NF22				NEPSI, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option CN	
											PF21				Korea Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J nur mit Option KC	
											PF22				Korea Ex, Explosionsgruppe IIB und für Kompaktausführung auch IIIC	nur mit Option KC	
											JF53				Japan Ex, Temperaturklasse T3, Explosionsgruppe IIC	nicht mit Messumformer N, Ausführung und Gehäuse Messumformer J, Gewinde für Kabelverschraubungen 2, Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS, G1, Anzeige 0	
											JF54				Japan Ex, Temperaturklasse T4, Explosionsgruppe IIC	nur mit Option PJ und V52 oder V53 nicht mit Option EPT, Y_...	
Gewinde für Kabelverschraubungen												2				ANSI ½" NPT	nicht mit Ex-Zulassung JF5_
												4				ISO M20x1,5	nicht bei Ex-Zulassung FF11, FF12

Typschlüssel	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Position																
Kommunikationsart und I/O-Belegung														JA	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Option CGC, VM
														JB	2 aktive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	
														JC	2 aktive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang	
														JD	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 passiver Statusausgang	
														JE	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 spannungsfreier Statuseingang	
														JF	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang mit Pull-up- Widerstand, 1 spannungsfreier Statuseingang	
														JG	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang	nicht mit Messumformer E
														JH	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 aktiver Stromeingang	
														JJ	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 aktiver Stromeingang	
														JK	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang, 1 aktiver Stromeingang	
														JL	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 passiver Stromeingang	
														JM	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 passiver Stromeingang	
													JN	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang, 1 passiver Stromeingang		

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Kommunikationsart und I/O-Belegung														JP	2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Ex-Zulassung NN00, JF5_ nicht mit Option CGC, MC_, 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
														G0	PROFIBUS PA, 1 passiver Impulsausgang	nicht mit Messumformer E nicht bei Ex-Zulassung FF11, FF12 nicht mit Option PS, BT, MC_
Anzeige														G1	PROFIBUS PA, eigensicher, 1 passiver Impulsausgang	nicht mit Messumformer E nicht bei Ex-Zulassung NN00, FF11, FF12, JF5_ nicht mit Option PS, Q11, BT, MC_
														NN	Ersatzmessaufnehmer ohne Messumformer, alle Kommunikationsarten und I/O-Belegungen gelten	nur mit Messumformer N nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer 0, 2; Ex-Zulassung FF11, FF12, JF5_ nicht mit Option VB, VR
														0	Keine Anzeige	nur mit Messumformer E nicht mit Option JF5_
Anzeige														1	Mit Anzeige	nicht mit Messumformer N
														N	Ersatzmessaufnehmer ohne Messumformer, keine Anzeige	nur mit Messumformer N nicht bei Ex-Zulassung FF11, FF12, JF5_ nicht mit Option VB, VR

10.3 Übersicht Typschlüssel Hygienic 50



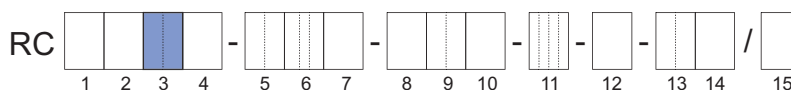
Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Messumformer	E														Essential (Basisfunktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit C7, C3, C2, 50 nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7, G_ nicht mit Option CST, AC_, CGC, BT, VM
	U														Ultimate (erweiterte Funktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit 70 nicht mit Anzeige 0
	N														Ersatzmessaufnehmer, kombinierbar mit Rotamass TI Messumformer	siehe Einschränkungen unten
Messaufnehmer	H														Hygienic	–
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	40														DN40, 1½"	–
	50														DN50, 2"	
Typ Prozessanschlüsse	HS2														Gewindeanschluss nach DIN 11851	siehe Tabellen auf Seite [46]
	HS4														Klemmverbindung nach DIN 32676 Serie A	siehe Tabelle auf Seite [47]
	HS8														Klemmverbindung nach DIN 32676 Serie C (Tri-Clamp)	
	HS9														Klemmverbindung nach JIS G3447/ISO 2852	nicht mit Ex-Zulassung FF_ siehe Tabelle auf Seite [47]
Gehäusematerial Messaufnehmer	0														Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	–
Temperaturbereich Messstoff	0														Standard, Kompaktausführung: -50 – 140 °C (-58 – 284 °F), getrennte Ausführung: -70 – 140 °C (-94 – 284 °F)	–
Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte	E7														Flüssigkeit: 0,2 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l maximale Dichteabweichung	nicht mit Messumformer N
	D7														Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l maximale Dichteabweichung	
	C7														Flüssigkeit: 0,1 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l maximale Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
	C3														Flüssigkeit: 0,1 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 1 g/l maximale Dichteabweichung	nur mit Messumformer U
	C2														Flüssigkeit: 0,1 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 0,5 g/l maximale Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
	70														Gas: 0,75 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut}	nur mit Messumformer E
	50														Gas: 0,5 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut}	nicht mit Messumformer E nicht mit Option CST, AC_, VM
Ausführung und Gehäuse Messumformer	0														Kompaktausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Polyesterurethan-Pulverbeschichtung	nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung NN
	2														Kompaktausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Korrosionsschutzbeschichtung	nicht mit Option L_..., MC_, Y_...
	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, JF5_ nicht mit Option RB, SA

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, G1 nicht mit Option EPT	
											KF21				ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J	
											KF22				ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC	–	
											SF21				IECEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J	
											SF22				IECEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC		
											GF21				EAC Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J nur mit Option VB, VE oder VR	
											GF22				EAC Ex, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option VB, VE oder VR	
											FF11				FM, Gruppen A, B, C, D, E, F, G	nicht mit Messumformer N, Gewinde für Kabelverschraubungen 4, Kommunikationsart und I/O-Belegung G_	
											FF12				FM, Gruppen C, D, E, F, G	nicht mit Option KC, VB, VE, VR, Y_... nicht mit Prozessanschluss-typ HS9	
											UF21				INMETRO, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J	
											UF22				INMETRO, Explosionsgruppen IIB und IIIC		
											NF21				NEPSI, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J nur mit Option CN	
											NF22				NEPSI, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option CN	
											PF21				Korea Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J nur mit Option KC	
											PF22				Korea Ex, Explosionsgruppe IIB und für Kompaktausführung auch IIIC	nur mit Option KC	
											JF53				Japan Ex, Temperaturklasse T3, Explosionsgruppe IIC	nicht mit Messumformer N, Ausführung und Gehäuse Messumformer J, Gewinde für Kabelverschraubungen 2, Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS, G1, Anzeige 0	
											JF54				Japan Ex, Temperaturklasse T4, Explosionsgruppe IIC	nur mit Option PJ und V52 oder V53 nicht mit Option EPT, Y_...	
Gewinde für Kabelverschraubungen												2				ANSI ½" NPT	nicht mit Ex-Zulassung JF5_
												4				ISO M20x1,5	nicht bei Ex-Zulassung FF11, FF12

Typschlüssel	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Position																
Kommunikationsart und I/O-Belegung														JA	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Option CGC, VM
														JB	2 aktive Stromausgänge (einer mit HART), 2 passive Impuls- oder Statusausgänge	
														JC	2 aktive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang	
														JD	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 passiver Statusausgang	
														JE	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 spannungsfreier Statuseingang	
														JF	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang mit Pull-up- Widerstand, 1 spannungsfreier Statuseingang	
														JG	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang	nicht mit Messumformer E
														JH	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 aktiver Stromeingang	
														JJ	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 aktiver Stromeingang	
														JK	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang, 1 aktiver Stromeingang	
														JL	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 passiver Stromeingang	
														JM	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 passiver Stromeingang	
													JN	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statuseingang, 1 passiver Stromeingang		

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Kommunikationsart und I/O-Belegung													JP		2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Ex-Zulassung NN00, JF5_ nicht mit Option CGC, MC_, 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
													G0		PROFIBUS PA, 1 passiver Impulsausgang	nicht mit Messumformer E nicht bei Ex-Zulassung FF11, FF12 nicht mit Option PS, BT, MC_
Anzeige													G1		PROFIBUS PA, eigensicher, 1 passiver Impulsausgang	nicht mit Messumformer E nicht bei Ex-Zulassung NN00, FF11, FF12, JF5_ nicht mit Option PS, Q11, BT, MC_
													NN		Ersatzmessaufnehmer ohne Messumformer, alle Kommunikationsarten und I/O-Belegungen gelten	nur mit Messumformer N nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer 0, 2; Ex-Zulassung FF11, FF12, JF5_ nicht mit Option VB, VR
													0		Keine Anzeige	nur mit Messumformer E nicht mit Option JF5_
Anzeige													1		Mit Anzeige	nicht mit Messumformer N
													N		Ersatzmessaufnehmer ohne Messumformer, keine Anzeige	nur mit Messumformer N nicht bei Ex-Zulassung FF11, FF12, JF5_ nicht mit Option VB, VR

10.4 Übersicht Typschlüssel Hygienic 80



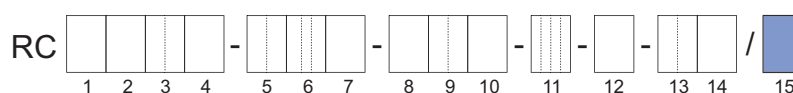
Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Mess- umformer	E														Essential (Basisfunktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit C7, C3, C2, 50 nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7, G_ nicht mit Option CST, AC_, CGC, BT, VM
	U														Ultimate (erweiterte Funktionalität)	nicht mit Messgenauigkeit 70 nicht mit Anzeige 0
	N														Ersatzmessaufnehmer, kombinierbar mit Rotamass TI Messumformer	siehe Einschränkungen unten
Messaufnehmer	H														Hygienic	–
Baugröße	80														Nenndurchfluss: 51 t/h (1900 lb/min) Maximaler Massedurchfluss: 76 t/h (2800 lb/min)	–
Material messstoffberührte Teile	S														Edelstahl 1.4404/316L	–
Größe Prozessanschlüsse	50														DN50, 2"	–
	65														DN65, 2½"	
	80														DN80, 3"	
Typ Prozessanschlüsse	HS2														Gewindeanschluss nach DIN 11851	siehe Tabellen auf Seite [46]
	HS4														Klemmverbindung nach DIN 32676 Serie A	siehe Tabelle auf Seite [47]
	HS8														Klemmverbindung nach DIN 32676 Serie C (Tri-Clamp)	
	HS9														Klemmverbindung nach JIS G3447/ISO 2852	nicht mit Ex-Zulassung FF_ siehe Tabelle auf Seite [47]
Gehäusematerial Messaufnehmer	0														Edelstahl 1.4301/304, 1.4404/316L	–
Temperaturbereich Messstoff	0														Standard, Kompaktausführung: -50 – 140 °C (-58 – 284 °F), getrennte Ausführung: -70 – 140 °C (-94 – 284 °F)	–
Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte	E7														Flüssigkeit: 0,2 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l maximale Dichteabweichung	nicht mit Messumformer N
	D7														Flüssigkeit: 0,15 % maximale Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l maximale Dichteabweichung	
	C7														Flüssigkeit: 0,1 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 4 g/l maximale Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
	C3														Flüssigkeit: 0,1 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 1 g/l maximale Dichteabweichung	nur mit Messumformer U
	C2														Flüssigkeit: 0,1 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut} , 0,5 g/l maximale Dichteabweichung	nicht mit Messumformer E
	70														Gas: 0,75 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut}	nur mit Messumformer E
	50														Gas: 0,5 % Messabweichung des Massedurchflusses D_{flut}	nicht mit Messumformer E nicht mit Option CST, AC_, VM
Ausführung und Gehäuse Messumformer	0														Kompaktausführung mit Aluminium-Messumformergehäuse mit Polyesterurethan-Pulverbeschichtung	nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung NN
	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, JF5_ nicht mit Option RB, SA

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, G1 nicht mit Option EPT	
											KF21				ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J	
											KF22				ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC	–	
											SF21				IECEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J	
											SF22				IECEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC		
											GF21				EAC Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J nur mit Option VB, VE oder VR	
											GF22				EAC Ex, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option VB, VE oder VR	
											FF11				FM, Gruppen A, B, C, D, E, F, G	nicht mit Messumformer N, Gewinde für Kabelverschraubungen 4, Kommunikationsart und I/O-Belegung G_	
											FF12				FM, Gruppen C, D, E, F, G	nicht mit Option KC, VB, VE, VR, Y_... nicht mit Prozessanschluss-typ HS9	
											UF21				INMETRO, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J	
											UF22				INMETRO, Explosionsgruppen IIB und IIIC		
											NF21				NEPSI, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J nur mit Option CN	
											NF22				NEPSI, Explosionsgruppen IIB und IIIC	nur mit Option CN	
											PF21				Korea Ex, Explosionsgruppen IIC und IIIC	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J nur mit Option KC	
											PF22				Korea Ex, Explosionsgruppe IIB und für Kompaktausführung auch IIIC	nur mit Option KC	
											JF53				Japan Ex, Temperaturklasse T3, Explosionsgruppe IIC	nicht mit Messumformer N, Ausführung und Gehäuse Messumformer J, Gewinde für Kabelverschraubungen 2, Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS, G1, Anzeige 0	
											JF54				Japan Ex, Temperaturklasse T4, Explosionsgruppe IIC	nur mit Option PJ und V52 oder V53 nicht mit Option EPT, Y_...	
Gewinde für Kabelverschraubungen												2				ANSI ½" NPT	nicht mit Ex-Zulassung JF5_
												4				ISO M20x1,5	nicht bei Ex-Zulassung FF11, FF12

Typschlüssel	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Position																
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 Statureingang	
														JD	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 passiver Statusausgang	
														JE	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 spannungsfreier Statureingang	
														JF	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang mit Pull-up- Widerstand, 1 spannungsfreier Statureingang	
														JG	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 aktiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statureingang	nicht mit Messumformer E
														JH	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 passiver Stromausgang, 1 aktiver Stromeingang	
														JJ	1 aktiver Stromausgang HART, 2 passive Impuls- oder Statusausgänge, 1 aktiver Stromeingang	
														JK	1 aktiver Stromausgang HART, 1 passiver Impuls- oder Statusausgang, 1 spannungsfreier Statureingang, 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 Statureingang, 1 passiver Stromeingang		

Typschlüssel Position	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Beschreibung	Einschränkungen
Kommunikationsart und I/O-Belegung														JP	2 passive Stromausgänge (einer mit HART), 1 passiver Impuls- oder Statusausgang	nicht mit Ex-Zulassung NN00, JF5_ nicht mit Option CGC, MC_, 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
														G0	PROFIBUS PA, 1 passiver Impulsausgang	nicht mit Messumformer E nicht bei Ex-Zulassung FF11, FF12 nicht mit Option PS, BT, MC_
Anzeige														G1	PROFIBUS PA, eigensicher, 1 passiver Impulsausgang	nicht mit Messumformer E nicht bei Ex-Zulassung NN00, FF11, FF12, JF5_ nicht mit Option PS, Q11, BT, MC_
														NN	Ersatzmessaufnehmer ohne Messumformer, alle Kommunikationsarten und I/O-Belegungen gelten	nur mit Messumformer N nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer 0, 2; Ex-Zulassung FF11, FF12, JF5_ nicht mit Option VB, VR
														0	Keine Anzeige	nur mit Messumformer E nicht mit Option JF5_
Anzeige														1	Mit Anzeige	nicht mit Messumformer N
														N	Ersatzmessaufnehmer ohne Messumformer, keine Anzeige	nur mit Messumformer N nicht bei Ex-Zulassung FF11, FF12, JF5_ nicht mit Option VB, VR

10.5 Übersicht Geräteoptionen



Kategorie	Optionen	Beschreibung	Einschränkungen
Zusätzliche Angaben auf Typenschild	BG	Typenschild mit kundenspezifischer Geräteplatzkennzeichnung	–
Voreinstellung Kundendaten	PS	Voreinstellung gemäß Kundendaten	nicht mit Messumformer N, Kommunikationsart und I/O-Belegung G _– , M _–
Landesspezifische Auslieferung	PJ	Lieferung nach Japan mit voreingestellten SI-Einheiten und Endabnahmeprüfzeugnis (EN/JP)	–
	CN	Lieferung nach China mit chinesischer RoHS-Kennzeichnung	–
	KC	Lieferung nach Korea mit KC mark	nicht mit Ex-Zulassung FF1 _–
	VE	Lieferung in den EAEU-Raum mit EAC-Kennzeichnung	nicht mit Messumformer N, Ex-Zulassung FF1 _– , Kommunikationsart und I/O-Belegung G _–
	VB	Lieferung in den EAEU-Raum mit EAC-Kennzeichnung und Pattern-Approval-Kennzeichnung für Weißrussland	nicht mit Ex-Zulassung FF1 _–
	VR	Lieferung in den EAEU-Raum mit EAC-Kennzeichen und Pattern-Approval-Kennzeichnung für Russland	nur mit Ex-Zulassung KF2 _– nicht mit Kommunikationsart und I/O-Belegung G1
Landesspezifische Anwendung	Q11	PESO-Lieferfreigabe	nur mit Option VR nicht mit Messumformer N
	QR	Primärkalibrierung gültig in Russland, einschließlich Zertifikat	nur mit Messumformer U nicht mit Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte 70, 50
Konzentrations- und Erdölmessung	AC0	Erweiterte Konzentrationsmessung, Kundeneinstellungen	nur mit Messumformer U 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	

Kategorie	Optionen	Beschreibung	Einschränkungen
Kalibrierung Massedurchfluss	K2	Kundenspezifische 5-Punkte-Massedurchflusskalibrierung mit Angabe des Messbereichs auf dem Werkskalibrierzertifikat (Massedurchfluss oder Volumendurchfluss von Wasser). Eine Tabelle mit den gewünschten Kalibrierpunkten muss bei der Bestellung mitgeliefert werden.	–
	K5	Kundenspezifische 10-Punkte-Massedurchflusskalibrierung mit Angabe des Messbereichs auf dem 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	nicht mit Option P10, P11, P12, P13
	P3	Endabnahmeprüfzeugnis (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)	
Materialzertifikate	P6	Umstempelungsbescheinigung und Rohmaterialzertifikate (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204), mit IGC und entsprechend NACE MR0175 und MR0103	nicht mit Option P10, P11, P12, P13
Drucktest	P8	Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)	nicht mit Option P10, P12, P13, P14
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
		WPQR nach DIN EN ISO 15614-1	
		WQC nach DIN EN 287-1 oder DIN EN ISO 6906-4	
Kalibrierzertifikat	L2	Zertifikat zur Bestätigung der Rückführbarkeit der Kalibrierung auf nationale Standards, inklusive einer Liste der verwendeten Gebrauchsnormale. Sprache: Englisch/Japanisch	nicht mit Messumformer N
	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	
Röntgenuntersuchung der Flanschsweißnaht	RT	Röntgenuntersuchung der Flanschsweißnaht nach DIN EN ISO 17636-1/B Auswertung nach AD2000HP 5/3 + DIN EN ISO 5817/C, mit Zertifikat	–
Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile	PM	Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile, inklusive Zertifikat (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)	nicht mit Option P11, P13, P14
Tube Health Check	TC	Tube Health Check	nicht mit Messumformer N
Farbeindringprüfung Schweißnähte	PT	Farbeindringprüfung an den Schweißnähten der Prozessanschlüsse nach DIN EN ISO 3452-1, inklusive Zertifikat	nicht mit Option P12, P13

Kategorie	Optionen	Beschreibung	Einschränkungen
Messumformergehäuse um 180° gedreht	RB	Um 180° gedrehte Ausrichtung des Messumformergehäuses	nicht mit Messumformer N nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer A, E, J
Erweiterte Prozesstemperatur (Ex)	EPT	Erweiterter Prozesstemperaturbereich der Temperaturklassen T6, T5, T4 und T3 für Ex-Bereiche	nicht bei Baugröße 80 nicht mit Ex-Zulassung NN00, JF5_
Messung der Wärmemenge	CGC	Messung der gesamten geflossenen Wärmemenge eines Brennstoffs in Verbindung mit einem Messaufnehmer zur Bestimmung des Brennwertes des Brennstoffes (z. B. Gaschromatograph, nicht im Lieferumfang enthalten)	nur mit Messumformer U nur mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, M2, M7, G_
Typ und Länge Verbindungskabel	L000	ohne Standard-Verbindungskabel	nicht mit Messumformer N nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer 0, 2 nicht mit Option MC_
	L005	Verbindungskabel, 5 m (16,4 ft), für getrennte Ausführung konfektioniert, Std. grau / Ex blau	
	L010	Verbindungskabel, 10 m (32,8 ft), für getrennte Ausführung konfektioniert, Std. grau / Ex blau	
	L015	Verbindungskabel, 15 m (49,2 ft), für getrennte Ausführung konfektioniert, Std. grau / Ex blau	
	L020	Verbindungskabel, 20 m (65,6 ft), für getrennte Ausführung konfektioniert, Std. grau / Ex blau	
	L030	Verbindungskabel, 30 m (98,4 ft), für getrennte Ausführung konfektioniert, Std. grau / Ex blau	
Typ und Länge Verbindungskabel	Y000	ohne feuerhemmendes Verbindungskabel	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer 0, 2; nicht mit Ex-Zulassung FF_-, JF5_
	Y005	Feuerhemmendes Verbindungskabel, 5 m (16,4 ft), für getrennte Ausführung Kabel nicht konfektioniert	nicht mit Messumformer N nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer 0, 2; nicht mit Ex-Zulassung FF_-, JF5_
	Y010	Feuerhemmendes Verbindungskabel, 10 m (32,8 ft), für getrennte Ausführung Kabel nicht konfektioniert	
	Y015	Feuerhemmendes Verbindungskabel, 15 m (49,2 ft), für getrennte Ausführung Kabel nicht konfektioniert	
	Y020	Feuerhemmendes Verbindungskabel, 20 m (65,6 ft), für getrennte Ausführung Kabel nicht konfektioniert	
	Y030	Feuerhemmendes Verbindungskabel, 30 m (98,4 ft), für getrennte Ausführung Kabel nicht konfektioniert	

Kategorie	Optionen	Beschreibung	Einschränkungen
Marine-Baumusterzulassung	MC2	Marine-Baumusterzulassung nach DNV GL Rohrleitungsklasse 2	nicht mit Messumformer N, Ausführung und Gehäuse Messumformer 0, 2, Kommunikationsart und I/O-Belegung JP, JQ, JR, JS, G ₁
	MC3	Marine-Baumusterzulassung nach DNV GL Rohrleitungsklasse 3	nicht mit Option V5 ₁ nur mit Option Y ₁ bei Thermoöl-Anwendungen ist die Angabe der Option RT oder RTA zwingend erforderlich
Dosierfunktion	BT	Dosier- und Abfüllfunktion	nur mit Messumformer U und Kommunikationsart und I/O-Belegung J ₁
Viskositätsfunktion	VM	Viskositätsberechnungsfunktion für Flüssigkeiten	nur mit Messumformer U nicht mit Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte 70, 50 nur mit Kommunikationsart und I/O-Belegung JH, JJ, JK, JL, JM, JN, G ₁
Hygiene-Optionen	SF2	Oberflächenrauigkeit messstoffberührte Teile $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$ und Oberflächenrauigkeits-Prüfbescheinigung	–
	SA	3-A Produktkonformität mit 3-A-Zertifikat und Kennzeichnung, einschließlich Oberflächenrauigkeit messstoffberührte Teile $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$ und Oberflächenrauigkeits-Prüfbescheinigung	nicht mit Ausführung und Gehäuse Messumformer J
	SE	EHEDG-Produktkonformität mit EHEDG-Zertifikat und Kennzeichnung, einschließlich Oberflächenrauigkeit messstoffberührte Teile $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$ und Oberflächenrauigkeits-Prüfbescheinigung	für Baugröße 80 nicht mit Prozessanschlussgröße 50

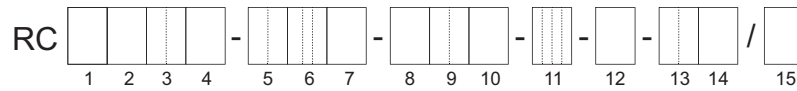
Kategorie	Optionen	Beschreibung	Einschränkungen
Kombiniertes Zertifikat	P10	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Rohmaterialzertifikate ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest	nicht mit Option P3, P6, P8
	P11	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Rohmaterialzertifikate ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile	nicht mit Option P3, P6, PM
	P12	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Rohmaterialzertifikate ▪ PT: Farbeindringprüfung nach DIN EN ISO 3452-1 ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest	nicht mit Option P3, P6, P8, WP, PT
	P13	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Rohmaterialzertifikate ▪ PT: Farbeindringprüfung nach DIN EN ISO 3452-1 ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ WP: Schweißzertifikate	nicht mit Option P3, P6, P8, WP, PM, PT
	P14	Kombination von: ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ WP: Schweißzertifikate	nicht mit Option P8, WP, PM
Kabelverschraubungen und Blindstopfen	V52	2 Kabelverschraubungen, 1 Blindstopfen für Stromversorgung, Kommunikation und I/O	nicht mit Messumformer N
	V53	3 Kabelverschraubungen, für Stromversorgung, Kommunikation und I/O	nur mit Ex-Zulassung JF5_ nicht mit MC_

10.6 Typschlüssel

Nachfolgend wird der Typschlüssel des Rotamass Total Insight erklärt.

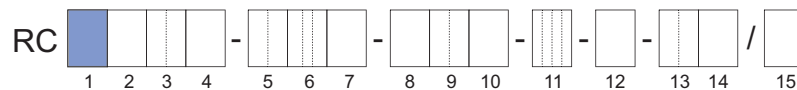
Die Positionen 1 bis 14 sind Pflichtangaben und müssen bei einer Bestellung angegeben werden.

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



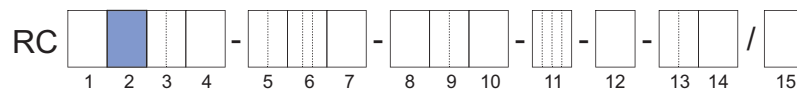
- 1 Messumformer
- 2 Messaufnehmer
- 3 Baugröße
- 4 Material messstoffberührte Teile
- 5 Größe Prozessanschlüsse
- 6 Typ Prozessanschlüsse
- 7 Gehäusematerial Messaufnehmer
- 8 Temperaturbereich Messstoff
- 9 Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte
- 10 Ausführung und Gehäuse Messumformer
- 11 Ex-Zulassung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

10.6.1 Messumformer



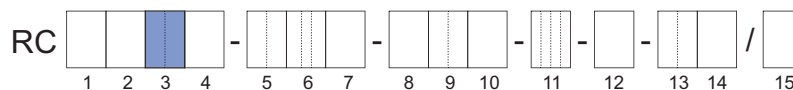
Typschlüssel Position 1	Messumformer
E	Essential (Basisfunktionalität)
U	Ultimate (High-Funktion)
N	Ersatzmessaufnehmer, kombinierbar mit Rotamass Total Insight Messumformer

10.6.2 Messaufnehmer



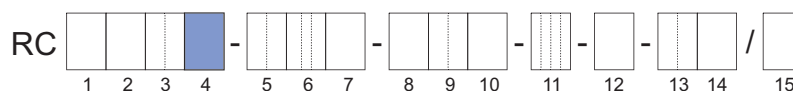
Typschlüssel Position 2	Messaufnehmer
H	Hygienic

10.6.3 Baugröße



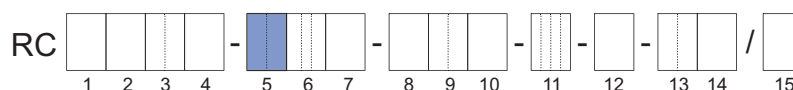
Typschlüssel Position 3	Baugröße	Nenndurchfluss in t/h (lb/min)	Maximaler Massedurch- fluss in t/h (lb/min)
25	25	1,6 (59)	2,3 (85)
40	40	4,7 (170)	7 (260)
50	50	20 (730)	29 (1100)
80	80	51 (1900)	76 (2800)

10.6.4 Material messstoffberührte Teile



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

10.6.5 Größe Prozessanschlüsse

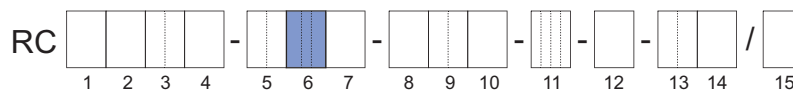


Typschlüssel Position 5	Größe Prozessanschlüsse
25	DN25, 1"
40	DN40, 1½"
50	DN50, 2"
65	DN65, 2½"
80	DN80, 3"



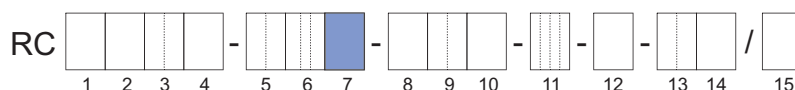
Die verfügbaren Größen hängen vom jeweiligen Prozessanschluss ab, siehe auch Kapitel *Prozessanschlüsse, Abmessungen und Gewichte des Messaufnehmers* [► 45].

10.6.6 Typ Prozessanschlüsse



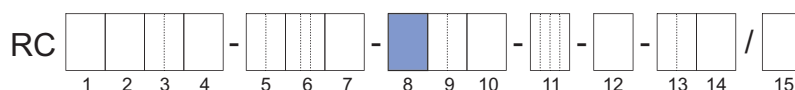
Typschlüssel Position 6	Typ	Prozessanschlüsse
HS2	Gewindeanschlüsse	Gewindeanschluss nach DIN 11851
HS4	Klemmverbindung	Klemmverbindung nach DIN 32676 Serie A
HS8		Klemmverbindung nach DIN 32676 Serie C (Tri-Clamp)
HS9		Klemmverbindung nach JIS G3447/ISO 2852

10.6.7 Gehäusematerial Messaufnehmer



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

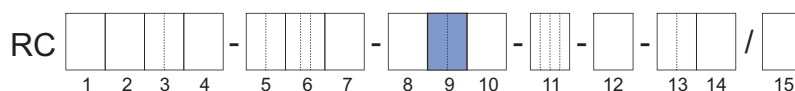
10.6.8 Temperaturbereich Messstoff



Typschlüssel Position 8	Temperaturbereich	Prozesstemperaturbereich
0	Standard	Kompaktausführung: -50 – 140 °C (-58 – 284 °F) Getrennte Ausführung: -70 – 140 °C (-94 – 284 °F)

Für die Grenzen der Temperaturbereiche siehe Kapitel *Temperaturbereich Messstoff* [29].

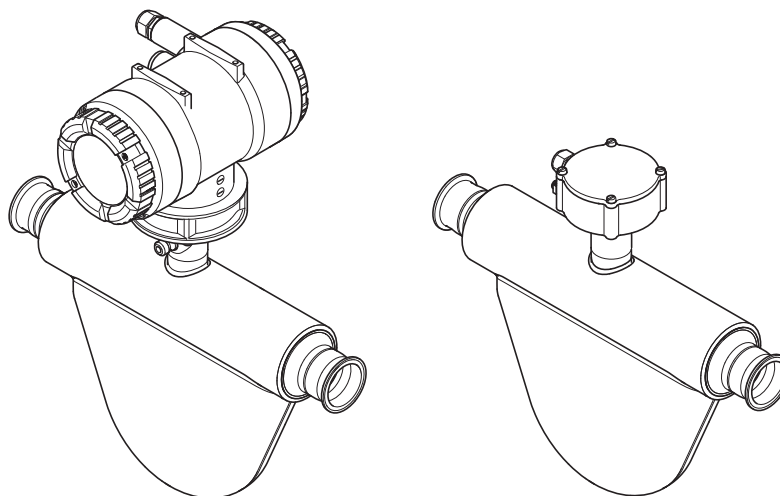
10.6.9 Messgenauigkeit Massedurchfluss, Dichte



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

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

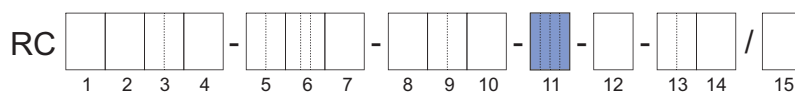
10.6.10 Ausführung und Gehäuse Messumformer



Typschlüssel Position 10	Art der Ausführung	Material Gehäuse Messumformer	Messumformerge- häuse-Beschich- tung	Material Messaufnehmer- Anschlussgehäuse
0	Kompaktausfüh- rung	Aluminium	Standardbe- schichtung	—
2			Korrosionsschutz- beschichtung	
A	Getrennte Ausführung	Aluminium	Standardbe- schichtung	Edelstahl
E			Korrosionsschutz- beschichtung	
J	Getrennte Ausführung	Edelstahl	— —	Edelstahl

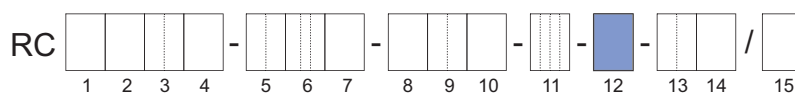
Bei der getrennten Ausführung ist ein Verbindungskabel zur Verbindung des Messaufnehmers mit dem Messumformer erforderlich. Dieses ist in verschiedenen Längen als Geräteoption wählbar, siehe *Typ und Länge Verbindungskabel* [► 113].

10.6.11 Ex-Zulassung



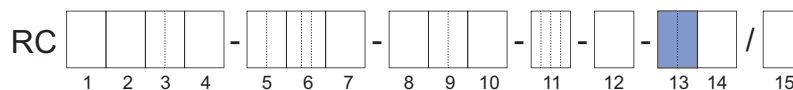
Typschlüssel Position 11	Ex-Zulassung
NN00	keine
KF21	ATEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC
KF22	ATEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC
SF21	IECEX, Explosionsgruppen IIC und IIIC
SF22	IECEX, Explosionsgruppen IIB und IIIC
FF11	FM, Gruppe A, B, C, D, E, F, G
FF12	FM, Gruppe C, D, E, F, G
GF21	EAC Ex, Explosionsgruppen 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
JF53	Japan Ex, Temperaturklasse T3, Explosionsgruppe IIC
JF54	Japan Ex, Temperaturklasse T4, Explosionsgruppe IIC

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	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	—	—	Schreib- schutz
JB	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	P/Sout2 Passiv	lout2 Aktiv	Schreib- schutz
JC	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	lout2 Aktiv	Schreib- schutz
JD	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sout Passiv	P/Sout2 Passiv	Schreib- schutz
JE	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	P/Sout2 Passiv	Schreib- schutz
JF	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	P/Sout2 Aktiv Interner Pull- up-Wider- stand	Schreib- schutz
JG	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	P/Sout2 Aktiv	Schreib- schutz
JH	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	lout2 Passiv	lin Aktiv	Schreib- schutz
JJ	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	P/Sout2 Passiv	lin Aktiv	Schreib- schutz
JK	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	lin Aktiv	Schreib- schutz
JL	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	lout2 Passiv	lin Passiv	Schreib- schutz
JM	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	P/Sout2 Passiv	lin Passiv	Schreib- schutz
JN	lout1 Aktiv	P/Sout1 Passiv	Sin	lin Passiv	Schreib- schutz

lout1 Aktiver Stromausgang mit HART-Kommunikation
 lout2 Analog-Stromausgang
 lin Analog-Stromeingang
 P/Sout1 Impuls- oder Statusausgang
 P/Sout2 Impuls- oder Statusausgang
 Sin Statuseingang
 Sout Statusausgang

**HART I/O,
eigensicher**

Typschlüssel Position 13	Anschlussklemmenbelegung				
	I/O1 +/-	I/O2 +/-	I/O3 +/-	I/O4 +/-	WP
JP	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.

Modbus I/O

Typschlüssel 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 Interne 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 Analog-Stromausgang, kein HART

Iin Analog-Stromeingang

P/Sout1 Impuls- oder Statusausgang

P/Sout2 Impuls- oder Statusausgang

PROFIBUS PA

Typschlüssel Position 13	Anschlussklemmenbelegung				
	I/O1 +/-	I/O2 +/-	I/O3 +/-	I/O4 +/-	WP
G0	PROFIBUS PA	Impuls Passiv	–	–	Schreibschutz
G1	PROFIBUS PA (IS)	Impuls Passiv (IS)	–	–	Schreibschutz

PROFIBUS PA

PA-Kommunikation

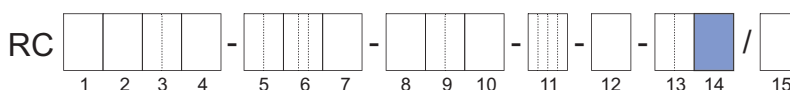
Pulse Passive

Impuls-/Frequenz Ausgang

Eigensichere (IS) Ausgänge sind nur bei gleichzeitiger Wahl einer Ex-Zulassung des Gerätes erhältlich, siehe Kapitel Ex-Zulassung.

**I/O-Belegung Ersatz-
messaufnehmer**

Typschlüssel Position 13	Spezifikation
NN	Ersatzmessaufnehmer ohne Messumformer, alle Kommunikationsarten und I/O-Belegungen gelten

10.6.14 Anzeige

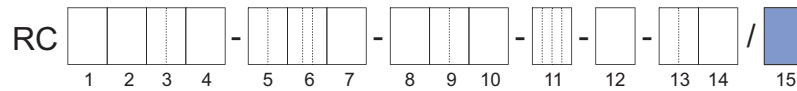
Die Anzeigeeinheit beinhaltet einen Steckplatz für die MicroSD-Karte.

Typschlüssel Position 14	Anzeige
0	Ohne Anzeige
1	Mit Anzeige
N	Ersatzmessaufnehmer ohne Messumformer, keine 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.



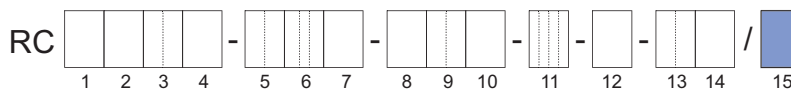
Mögliche Geräteoptionen sind:

- Länge der Verbindungskabel, siehe Kapitel *Typ und Länge Verbindungskabel* [▶ 113].
- Kundenspezifische Anpassung des Typenschilds, siehe Kapitel *Zusätzliche Angaben auf Typenschild* [▶ 113].
- Voreinstellung des Durchflussmessgerätes mit Kundendaten, siehe Kapitel *Voreinstellung Kundendaten* [▶ 114].
- Konzentrations- und Erdölmessung, siehe Kapitel *Konzentrations- und Erdölmessung* [▶ 114].
- Dosierfunktion, siehe Kapitel *Dosierfunktion* [▶ 114].
- Viskositätsfunktion, siehe Kapitel *Viskositätsfunktion* [▶ 114].
- Mitzuliefernde Zertifikate, siehe Kapitel *Zertifikate* [▶ 115].
- Landesspezifische Auslieferung *Landesspezifische Auslieferung* [▶ 117].
- Landesspezifische Anwendung *Landesspezifische Anwendung* [▶ 117].
- Tube Health Check, siehe Kapitel *Tube Health Check* [▶ 117].
- Messumformergehäuse um 180° gedreht, siehe Kapitel *Messumformergehäuse um 180° gedreht* [▶ 118].
- Messung der Wärmemenge, siehe Kapitel *Messung der Wärmemenge* [▶ 118].
- Marine-Baumusterzulassung, siehe Kapitel *Marine-Baumusterzulassung* [▶ 118].
- Hygiene-Optionen, siehe Kapitel *Hygiene-Optionen* [▶ 119].
- Kabelverschraubungen und Blindstopfen, siehe Kapitel *Kabelverschraubungen und Blindstopfen* [▶ 119].

10.7.1 Typ und Länge Verbindungskabel

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

Längere Kabel und Konfektionierungssätze können getrennt bestellt werden. Hierzu bitte die Ersatzteilliste (Ref.: CMPL 01U10B00-00EN-R) lesen oder unser Yokogawa Service-team ansprechen.

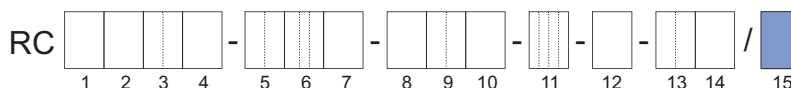


Optionen	Spezifikation
L000	Ohne Standard-Verbindungskabel ¹⁾
L005	Verbindungskabel, 5 m (16,4 ft), für getrennte Ausführung, konfektioniert, Std. grau / Ex blau
L010	Verbindungskabel, 10 m (32,8 ft), für getrennte Ausführung, konfektioniert, Std. grau / Ex blau
L015	Verbindungskabel, 15 m (49,2 ft),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

¹⁾ Diese Geräteoption muss auch ohne Kabel gewählt werden, da das Typenschild des Gerätes die zulässige Umgebungstemperatur in Abhängigkeit vom gewählten Kabeltyp anzeigt (siehe Kapitel [34](#)).

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* [34](#)). Der vorgesehene Kabeltyp muss auch bei separater Bestellung des Verbindungskabels (mit Geräteoption L000 oder Y000) angegeben werden.

10.7.2 Zusätzliche Angaben auf Typenschild



Optionen	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.

RC

1	2	3	4

 -

5	6	7				

 -

8	9	10	

 -

11		

 -

12

 -

13	14	

 /

15

Optionen	Spezifikation
PS	Voreinstellung gemäß Kundendaten.

10.7.4 Konzentrations- und Erdölmessung

RC

1	2	3	4

 -

5	6	7				

 -

8	9	10	

 -

11		

 -

12

 -

13	14	

 /

15

Optionen	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

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_ 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* [► 67].

10.7.5 Dosierfunktion

RC

1	2	3	4

 -

5	6	7				

 -

8	9	10	

 -

11		

 -

12

 -

13	14	

 /

15

Optionen	Spezifikation
BT	Dosier- und Abfüllfunktion

Einzelheiten zur Gerätefunktion siehe *Dosierfunktion* [► 68].

10.7.6 Viskositätsfunktion

RC

1	2	3	4

 -

5	6	7				

 -

8	9	10	

 -

11		

 -

12

 -

13	14	

 /

15

Optionen	Spezifikation
VM	Viskositätsberechnungsfunktion für Flüssigkeiten

Einzelheiten zur Gerätefunktion siehe *Viskositätsfunktion* [► 69].

10.7.7 Erweiterte Prozesstemperatur (ex-sicher)

RC

1	2	3	4

 -

5	6	7	8

 -

9	10	11	12

 -

13	14	15	16

 /

17

Optionen	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* [▶ 36].

10.7.8 Zertifikate

RC

1	2	3	4

 -

5	6	7	8

 -

9	10	11	12

 -

13	14	15	16

 /

17

Konformität Bestellvereinbarung

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

Materialzertifikate

Optionen	Spezifikation
P6	Umstempelungsbescheinigung und Rohmaterialzertifikate (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204), mit IGC und entsprechend NACE MR0175 und MR0103

Einzelheiten und Ausnahmen finden Sie in der Rota Yokogawa-Erklärung zur Einhaltung von NACE, Dokument-Nr. 8660001.

Farbeindringprüfung Schweißnähte

Optionen	Spezifikation
PT	Farbeindringprüfung an den Schweißnähten der Prozessanschlüsse nach DIN EN ISO 3452-1, inklusive Zertifikat

Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile

Optionen	Spezifikation
PM	Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile, inklusive Zertifikat (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)

Drucktest

Optionen	Spezifikation
P8	Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest (Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204)

Schweißzertifikate

Optionen	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

Nur für Stumpfschweißnaht zwischen Prozessanschluss und Strömungsteiler.

Kalibrierung Massedurchfluss

Optionen	Spezifikation
K2	Kundenspezifische 5-Punkte-Massedurchflusskalibrierung mit Angabe des Messbereichs auf dem Werkskalibrierzertifikat (Massedurchfluss oder Volumendurchfluss von Wasser). Eine Tabelle mit den gewünschten Kalibrierpunkten muss bei der Bestellung mitgeliefert werden.
K5	Kundenspezifische 10-Punkte-Massedurchflusskalibrierung mit Angabe des Messbereichs auf dem DAkkS-Kalibrierzertifikat (Massedurchfluss oder Volumendurchfluss von Wasser). Eine Tabelle mit den gewünschten Kalibrierpunkten muss bei der Bestellung mitgeliefert werden.

Für die Kalibrierung des Rotamass wird Wasser als Messstoff verwendet.

Kalibrierungs- zertifikate

Optionen	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

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

Röntgenunter- suchung Prozess- anschluss-schweiß- naht

Optionen	Spezifikation
RT	Röntgenuntersuchung der Prozessanschluss-schweißnaht nach DIN EN ISO 17636-1/B Auswertung nach AD 2000 HP 5/3 und DIN EN ISO 5817/C, mit Zertifikat

Kombinierte Zertifikate

Optionen	Spezifikation
P10	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Rohmaterialzertifikate ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest
P11	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Rohmaterialzertifikate ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile
P12	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Rohmaterialzertifikate ▪ PT: Farbeindringprüfung nach DIN EN ISO 3452-1 ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest
P13	Kombination von: ▪ P3: Endabnahmeprüfzeugnis ▪ P6: Umstempelungsbescheinigung und Rohmaterialzertifikate ▪ PT: Farbeindringprüfung nach DIN EN ISO 3452-1 ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ WP: Schweißzertifikate
P14	Kombination von: ▪ PM: Verwechslungsprüfung der messstoffberührten Teile ▪ P8: Zertifikat zum hydrostatischen Drucktest ▪ WP: Schweißzertifikate

10.7.9 Landesspezifische Auslieferung

RC

1	2	3	4

 -

5	6	7	8

 -

9	10	11	12

 -

13	14	15	16

 /

17

Optionen	Spezifikation
PJ	Lieferung nach Japan mit voreingestellten SI-Einheiten und Endabnahmeprüfzeugnis (EN/JP)
CN	Lieferung nach China mit chinesischer RoHS-Kennzeichnung
KC	Lieferung nach Korea mit KC mark
VE	Lieferung in den EAEU-Raum mit EAC-Kennzeichnung
VB	Lieferung in den EAEU-Raum mit EAC-Kennzeichnung und Pattern Approval-Kennzeichnung für Weißrussland
VR ¹⁾	Lieferung in den EAEU-Raum mit EAC-Kennzeichen und Pattern Approval-Kennzeichnung für Russland

¹⁾ Bei gleichzeitiger Bestellung der Geräteoption TC ist die Trockenprüfung für die russische Bauartzulassung verfügbar, die eine Prüfung der gleich bleibenden Genauigkeit des Rotamass ermöglicht.

10.7.10 Landesspezifische Anwendung

RC

1	2	3	4

 -

5	6	7	8

 -

9	10	11	12

 -

13	14	15	16

 /

17

Optionen	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

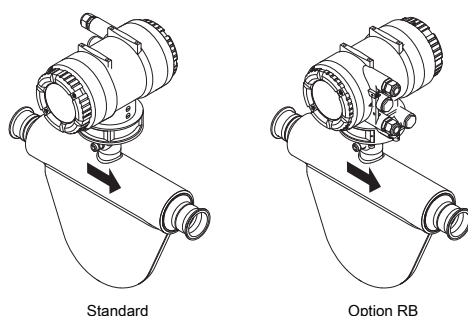
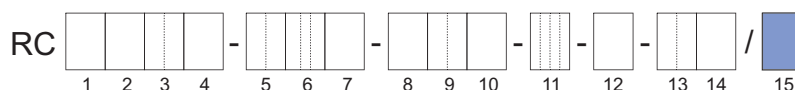
 -

13	14	15	16

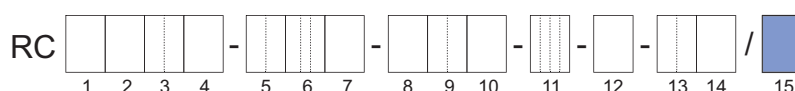
 /

17

Optionen	Spezifikation
TC	Tube Health Check

10.7.12 Messumformergehäuse um 180° gedreht

Optionen	Spezifikation
RB	Um 180° gedrehte Ausrichtung des Messumformergehäuses

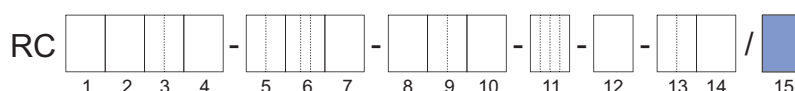
10.7.13 Messung der Wärmemenge

Optionen	Spezifikation
CGC	Messung der gesamten geflossenen Wärmemenge eines Brennstoffs in Verbindung mit einem Messaufnehmer zur Bestimmung des Brennwertes (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* [► 70].

10.7.14 Marine-Baumusterzulassung

Durch Angabe der Geräteoptionen MC2 und MC3 bei der Bestellung erhält das Gerät ein Baumusterzulassungszeichen von DNV GL. Die Bestellung des feuerhemmenden Kabels (Y_...) ist bei dieser Geräteoption 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* [► 99].



Optionen	Spezifikation
MC2	Marine-Baumusterzulassung nach DNV GL Rohrleitungs-kategorie 2
MC3	Marine-Baumusterzulassung nach DNV GL Rohrleitungs-kategorie 3

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

10.7.15 Hygiene-Optionen

RC

1	2	3	4

 -

5	6	7	

 -

8	9	10	

 -

11			

 -

12			

 -

13	14		

 /

15			

Optionen	Spezifikation
SF2	Oberflächenrauigkeit messstoffberührte Teile R _a ≤ 0,8 µm und Oberflächenrauigkeits-Prüfbescheinigung
SA	3-A Produktkonformität mit 3-A-Zertifikat und Kennzeichnung, einschließlich Oberflächenrauigkeit messstoffberührte Teile R _a ≤ 0,8 µm und Oberflächenrauigkeits-Prüfbescheinigung
SE	EHEDG-Produktkonformität mit EHEDG-Zertifikat und Kennzeichnung, einschließlich Oberflächenrauigkeit messstoffberührte Teile R _a ≤ 0,8 µm und Oberflächenrauigkeits-Prüfbescheinigung

10.7.16 Kabelverschraubungen und Blindstopfen

Für die Japan Ex-Zulassung JF5_ müssen die folgenden Ex-Kabelverschraubungen bestellt werden.

RC

1	2	3	4

 -

5	6	7	

 -

8	9	10	

 -

11			

 -

12			

 -

13	14		

 /

15			

Optionen	Spezifikation
V52	2 Kabelverschraubungen, 1 Blindstopfen für Stromversorgung, Kommunikation und I/O
V53	3 Kabelverschraubungen, für Stromversorgung, Kommunikation und I/O

10.7.17 Kundenspezifische Sonderanfertigung

RC

1	2	3	4

 -

5	6	7	

 -

8	9	10	

 -

11			

 -

12			

 -

13	14		

 /

15			

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

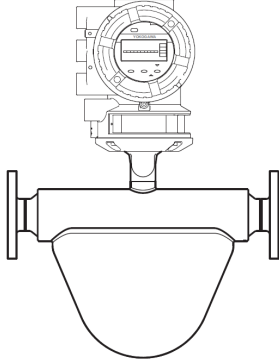
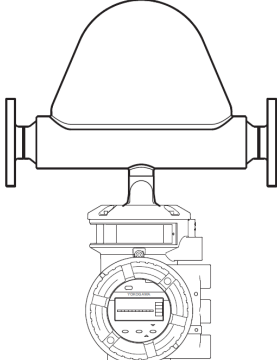
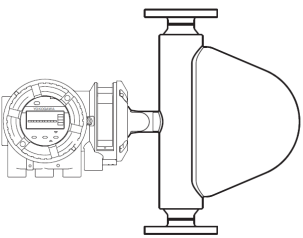
10.8 Bestellinformationen

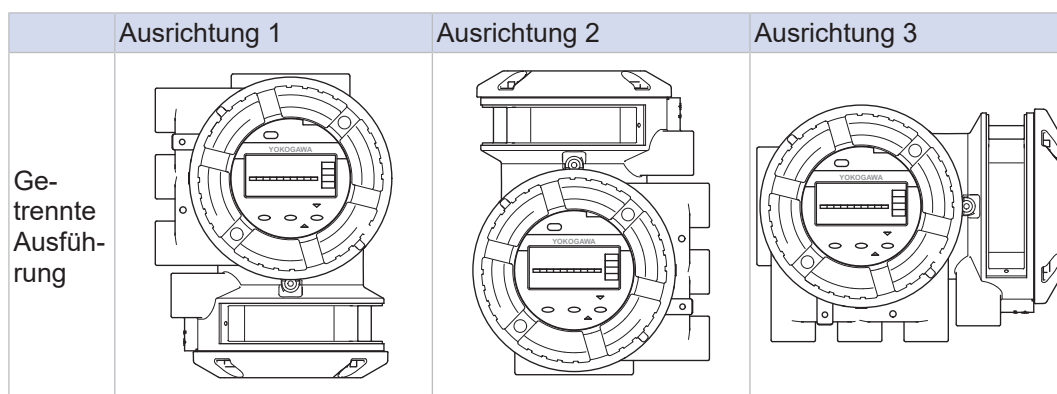
Bitte geben Sie bei der Bestellung eines Produkts die folgenden Informationen an:

- Typschlüssel
- Name des Messstoffes
- Sprache der Kurzanleitung (gedruckte Fassung):
 - Englisch
 - Französisch
 - Deutsch
 - Japanisch
 - Chinesisch
 - Koreanisch
 - Russisch
- Anzeigesprache und Sprachpaket (Anzeige nur vorhanden bei Wert 1 auf Position 14 des Typschlüssels):

Paket 1	Paket 2	Paket 3
EN-Pack1 – Englisch	EN-Pack2 – Englisch	EN-Pack3 – Englisch
DE-Pack1 – Deutsch	DE-Pack2 – Deutsch	DE-Pack3 – Deutsch
FR-Pack1 – Französisch	RU-Pack2 – Russisch	FR-Pack3 – Französisch
PT-Pack1 – Portugiesisch	PL-Pack2 – Polnisch	PT-Pack3 – Portugiesisch
IT-Pack1 – Italienisch	KZ-Pack2 – Kasachisch	IT-Pack3 – Italienisch
ES-Pack1 – Spanisch		ES-Pack3 – Spanisch
JA-Pack1 – Japanisch		CN-Pack3 – Chinesisch

- Schreibweise der Einheiten auf der Anzeige (Anzeige nur vorhanden bei Wert 1 auf Position 14 des Typschlüssels):
 - Metrische Einheiten
 - Imperialeinheiten - US
 - Imperialeinheiten - GB
 - Russland-typische Einheiten (nur verfügbar mit Sprachpaket 2)
 - Japan-typische Einheiten (nur verfügbar mit Sprachpaket 1)
- Ausrichtung der Anzeige (Anzeige nur vorhanden bei 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 



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.) eingraviert auf dem Typenschild und angegeben auf dem Kalibrierzertifikat (Geräteoption BG, bis zu 16 Zeichen lang)
- Software Tag No.: kurz und lang (kurze Nummer auch auf dem Kalibrierzertifikat angegeben):

Parameter	Wert
HART-Messstellennummer (kurz): bis zu 8 Zeichen lang (nur Großbuchstaben)	Voreingestellter Wert hat 8 Leerzeichen
HART Messstellennummer (lang): bis zu 32 Zeichen lang	Voreingestellter Wert hat 32 Leerzeichen
PROFIBUS PA NODE ADDRESS (HEX): bis zu 4 Zeichen lang	Voreingestellter Wert lautet '0x7E', sofern keine andere Angabe
PROFIBUS PA SOFTWARE TAG: bis zu 32 Zeichen lang	Voreingestellter Wert lautet 'FT2001', sofern keine andere Angabe

- Name des Kunden für die Zertifikate (Geräteoption L2, L3, L4: bis zu 60 Zeichen lang)
- Erweiterte Konzentrationsmessung (Geräteoption AC1 – AC4, siehe Konzentrationsmessung):
 - 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

HANDELSMARKEN

HART:	eingetragene Marke der FieldComm Group, Inc., US
Modbus:	eingetragene Marke der SCHNEIDER ELECTRIC USA, INC.
PROFIBUS:	eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, DE
TRI-CLAMP:	eingetragene Marke der ALFA LAVAL CORPORATE AB, SE
ROTAMASS:	eingetragene Marke der Rota Yokogawa GmbH & Co. KG, DE
FieldMate:	eingetragene Marke der YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION

Alle übrigen in diesem Dokument erwähnten Unternehmens- und Produktnamen sind Marken oder eingetragene Marken der entsprechenden Unternehmen. In diesem Dokument sind Marken bzw. eingetragene Marken nicht durch TM oder ® gekennzeichnet.

All rights reserved. Copyright © 06.02.2020

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 ELECTRIC CIS LTD. Grokhol'skiy per 13 Building 2, 4th Floor 129090, Moscow, RUSSIA Phone : 7-495-737-7868 Fax : 7-495-737-7869	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 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 CHINA CO., LTD. 3F Tower D, No.568 West Tianshan RD. Shanghai CHINA, 200335 Phone : 86-21-62396262 Fax : 86-21-62387866	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 AMERICA DO SUL LTDA. Praça Acapulco, 31 - Santo Amaro, São Paulo/SP, BRAZIL, CEP-04675-190 Phone : 55-11-5681-2400 Fax : 55-11-5681-4434	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 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
YOKOGAWA EUROPE B. V. Euroweg 2, 3825 HD Amersfoort, THE NETHERLANDS Phone : 31-88-4641000 Fax : 31-88-4641111	YOKOGAWA ENGINEERING ASIA PTE. LTD. 5 Bedok South Road, Singapore 469270, SINGAPORE Phone : 65-6241-9933 Fax : 65-6241-2606	 YOKOGAWA ◆