



Technische Information

Proline Promass 80/83 H, I

Coriolis-Massedurchfluss-Messsystem

Das Einrohrsystem mit dem "Fit-and-Forget"-Design:

Leicht zu reinigen – hygienisch – schonende Messgutbehandlung
– chemiebeständige Werkstoffe



Anwendungsbereiche

Das Coriolis-Messprinzip arbeitet unabhängig von den physikalischen Messstoffeigenschaften z. B. Viskosität und Dichte.

- Hochgenaue Messung von Flüssigkeiten und Gase wie z. B. Öle, Fette, Flüssiggase, Reinigungs- und Lösungsmittel, sterile Medien (Blutplasma), Lebensmittel und Farben
- Messstofftemperaturen bis +200 °C
- Prozessdrücke bis 100 bar
- Massedurchflussmessung bis 180 t/h

Zulassungen für den explosionsgefährdeten Bereich:

- ATEX, FM, CSA, TIIS

Zulassungen im Lebensmittelsektor / Hygienebereich:

- 3A, EHEDG

Anbindung an alle gängigen Prozessleitsysteme:

- HART, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, MODBUS

Relevante Sicherheitsaspekte:

- Schutzbehälter (bis 40 bar), DGRL, SIL-2

Vorteile auf einen Blick

Die Promass-Messgeräte ermöglichen Ihnen während des Messbetriebs mehrere Prozessvariablen (Masse/Dichte/Temperatur) gleichzeitig für die unterschiedlichsten Prozessbedingungen zu erfassen.

Das einheitliche **Proline Messumformerkonzept** beinhaltet:

- Modular aufgebautes Geräte- und Bedienkonzept führt zu hoher Wirtschaftlichkeit
- Software-Optionen für Batching und Konzentrationsmessung für den erweiterten Einsatzbereich
- Diagnosefähigkeit und Datensicherung für eine erhöhte Prozessqualität

Die in über 100000 Anwendungen bewährten

Promass Messaufnehmer bieten:

- Multivariable Durchflussmessung in kompaktem Design
- Unempfindlichkeit gegenüber Vibrationen durch ausbalanciertem Einrohrmesssystem
- Effizienter Schutz vor auftretenden Rohrleitungskräften durch robuste Bauweise
- Einfachster Einbau ohne Berücksichtigung von Ein- oder Auslaufstrecken

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau	3	Konstruktiver Aufbau	23
Messprinzip	3	Bauform, Maße	23
Messeinrichtung	4	Gewicht	38
Eingangskenngrößen	5	Werkstoffe	39
Messgröße	5	Werkstoffbelastungskurven	39
Messbereiche	5	Prozessanschlüsse	42
Messdynamik	6	Anzeige und Bedienoberfläche	43
Eingangssignal	6	Anzeigeelemente	43
Ausgangskenngrößen	6	Einheitliches Bedienkonzept für beide Messumformertypen: . . .	43
Ausgangssignal	6	Sprachpakete	43
Ausfallsignal	8	Fernbedienung	43
Bürde	8	Zertifikate und Zulassungen	43
Schleichmengenunterdrückung	8	CE-Zeichen	43
Galvanische Trennung	8	C-Tick Zeichen	43
Schaltausgang	8	Ex-Zulassung	43
Hilfsenergie	9	Lebensmitteltauglichkeit	43
Elektrischer Anschluss Messeinheit	9	Zertifizierung	
Elektrischer Anschluss Klemmenbelegung	10	FOUNDATION Fieldbus	44
Elektrischer Anschluss Getrenntausführung	11	Zertifizierung	
Versorgungsspannung	11	PROFIBUS DP/PA	44
Kabeleinführungen	11	Zertifizierung MODBUS	44
Kabelspezifikationen		Externe Normen und Richtlinien	44
Getrenntausführung	12	Druckgerätezulassung	44
Leistungsaufnahme	12	Funktionale Sicherheit	45
Versorgungsausfall	12	Bestellinformationen	45
Potenzialausgleich	12	Zubehör	45
Messgenauigkeit	12	Ergänzende Dokumentationen	45
Referenzbedingungen	12	Registrierte Warenzeichen	46
Maximale Messabweichung	12		
Wiederholbarkeit	14		
Einfluss Messstofftemperatur	15		
Einfluss Messstoffdruck	15		
Einsatzbedingungen: Einbau	15		
Einbauhinweise	15		
Ein- und Auslaufstrecken	19		
Verbindungskabellänge	19		
Systemdruck	19		
Einsatzbedingungen: Umgebung	19		
Umgebungstemperatur	19		
Lagerungstemperatur	19		
Schutzart	19		
Stoßfestigkeit	19		
Schwingungsfestigkeit	19		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	19		
Einsatzbedingungen: Prozess	20		
Messstofftemperaturbereich	20		
Messstoffdruckbereich (Nennndruck)	20		
Durchflussgrenze	20		
Druckverlust	21		

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Das Messprinzip basiert auf der kontrollierten Erzeugung von Corioliskräften. Diese Kräfte treten in einem System immer dann auf, wenn sich gleichzeitig translatorische (geradlinige) und rotatorische (drehende) Bewegungen überlagern.

$$F_C = 2 \cdot \Delta m (v \cdot \omega)$$

F_C = Corioliskraft

Δm = bewegte Masse

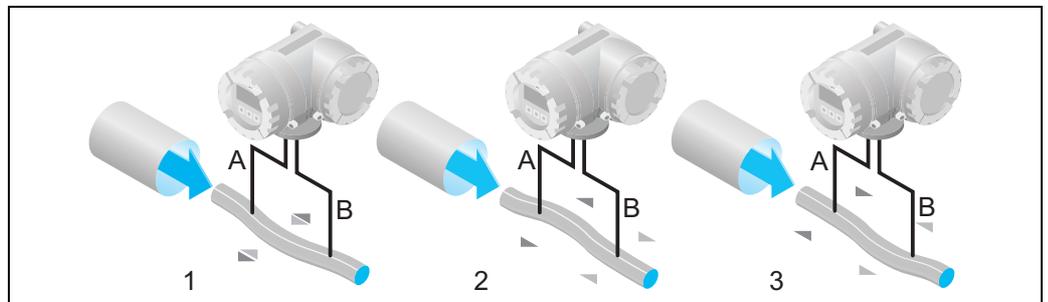
ω = Drehgeschwindigkeit

v = Radialgeschwindigkeit im rotierenden bzw. schwingenden System

Die Größe der Corioliskraft hängt von der bewegten Masse Δm , deren Geschwindigkeit v im System und somit vom Massedurchfluss ab. Anstelle einer konstanten Drehgeschwindigkeit ω tritt beim Promass eine Oszillation auf.

Dabei wird das vom Messstoff durchströmte Messrohr zur Schwingung gebracht. Die am Messrohr erzeugten Corioliskräfte bewirken eine Phasenverschiebung der Rohrschwingung (siehe Abbildung):

- Bei Nulldurchfluss, d.h. bei Stillstand des Messstoffs ist die an den Punkten A und B abgegriffene Schwingung gleichphasig, d.h. ohne Phasendifferenz (1).
- Bei Massedurchfluss wird die Rohrschwingung einlaufseitig verzögert (2) und auslaufseitig beschleunigt (3).



a0003363

Je größer der Massedurchfluss ist, desto größer ist auch die Phasendifferenz (A-B). Mittels elektrodynamischer Sensoren wird die Rohrschwingung ein- und auslaufseitig abgegriffen.

Beim Promass I wird die für eine einwandfreie Messung erforderliche Systembalance dadurch erzeugt, dass eine exzentrisch angeordnete Pendelmasse zur Gegenschwingung angeregt wird. Dieses patentierte TMB™-System (Torsion Mode Balanced System) garantiert eine einwandfreie Messung, auch bei sich ändernden Prozess- und Umgebungsbedingungen.

Bei Promass H wird die Systembalance durch ein zum Messrohr parallel verlaufendes Gegengewicht erzeugt. Dieses Gegengewicht schwingt in Gegenphase zu den Messrohren und erzeugt somit ein balanciertes System. Das patentierte ITB™-System (Intrinsic Tube Balance) sichert Balance und Stabilität und sorgt damit für eine genaue Messung über einen großen Bereich an Prozess- und Umgebungsbedingungen.

Die Installation des Promass H und Promass I sind daher genauso einfach wie bei den bewährten Zweirohrsystemen! Spezielle Befestigungsmaßnahmen vor oder hinter dem Messaufnehmer sind nicht erforderlich.

Das Messprinzip arbeitet grundsätzlich unabhängig von Temperatur, Druck, Viskosität, Leitfähigkeit und Durchflussprofil.

Dichtemessung

Das Messrohr wird immer in seiner Resonanzfrequenz angeregt. Sobald sich die Masse und damit die Dichte des schwingenden Systems (Messrohr und Messstoff) ändert, regelt sich die Erregerfrequenz automatisch wieder nach. Die Resonanzfrequenz ist somit eine Funktion der Messstoffdichte. Aufgrund dieser Abhängigkeit lässt sich mit Hilfe des Mikroprozessors ein Dichtesignal gewinnen.

Temperaturmessung

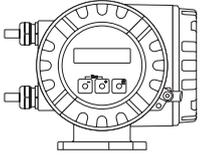
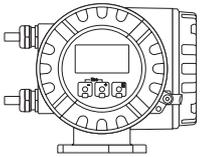
Zur rechnerischen Kompensation von Temperatureffekten wird die Temperatur des Messrohres erfasst. Dieses Signal entspricht der Prozesstemperatur und steht auch als Ausgangssignal zur Verfügung.

Messeinrichtung

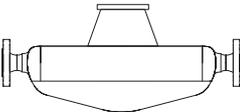
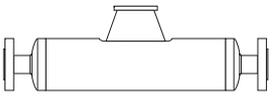
Die Messeinrichtung besteht aus Messumformer und Messaufnehmer. Zwei Ausführungen sind verfügbar:

- Kompaktausführung: Messumformer und Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit
- Getrenntausführung: Messumformer und Messaufnehmer werden räumlich getrennt montiert

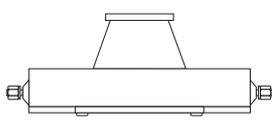
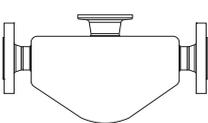
Messumformer

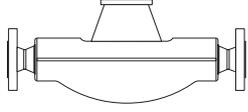
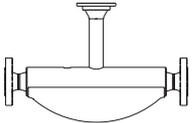
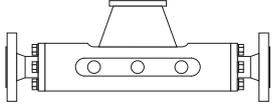
<p>Promass 80</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003671</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zweizeilige LCD Anzeige ■ Konfiguration über Tastenbedienung
<p>Promass 83</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003672</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vierzeilige LCD-Anzeige ■ Konfiguration über Touch Control ■ Anwendungsspezifischer Quick Setup ■ Masse-, Dichte-, Volumen- und Temperaturmessung sowie daraus berechnete Größen (z.B. Messstoffkonzentrationen)

Messaufnehmer

<p>H</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003677</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Leicht gebogenes Einrohrsystem. Geringe Druckverluste und chemiebeständige Werkstoffe ■ Nennweitenbereich DN 8...50 ■ Messrohr aus Zirkonium 	<p>Dokumentation Nr. TI 052D/06/de</p>
<p>I</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003678</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gerades Einrohrsystem. Schonende Messstoffbehandlung, hygienisches Design, geringer Druckverlust. ■ Nennweitenbereich DN 8...80 ■ Messrohr aus Titan 	

Weitere Messaufnehmer in separaten Dokumentationen

<p>A</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003679</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Einrohrsystem für die hochgenaue Messung kleinster Durchflüsse ■ Nennweitenbereich DN 1...4 ■ Messrohr aus rostfreiem Stahl oder Alloy C-22 	<p>Dokumentation Nr. TI 054D/06/de</p>
<p>E</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0002271</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Allzweck-Messaufnehmer, idealer Ersatz für volumetrische Durchfluss-Messgeräte ■ Nennweitenbereich DN 8...50 ■ Messrohre aus rostfreiem Stahl 	<p>Dokumentation Nr. TI 061D/06/de</p>

<p>F</p>  <p>a0003673</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Universell einsetzbarer Messaufnehmer für Messstofftemperaturen bis 200 °C ■ Nennweitenbereich DN 8...250 ■ Messrohre aus rostfreiem Stahl oder Alloy C-22 	Dokumentation Nr. TI 053D/06/de
<p>F (Hochtemperatur)</p>  <p>a0003675</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Universell einsetzbarer Hochtemperatur-Messaufnehmer für Messstofftemperaturen bis 350 °C ■ Nennweitenbereich DN 25, 50, 80 ■ Messrohre aus Alloy C-22 	
<p>M</p>  <p>a0003676</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Robuster Messaufnehmer für extreme Prozessdrücke, hohe Anforderungen an den Schutzbehälter und Messstofftemperaturen bis 150 °C ■ Nennweitenbereich DN 8...80 ■ Messrohre aus Titan 	

Eingangskenngrößen

Messgröße

- Massedurchfluss (proportional zur Phasendifferenz von zwei an dem Messrohr angebrachten Sensoren, welche Unterschiede der Rohrschwingungsgeometrie bei Durchfluss erfassen)
- Messstoffdichte (proportional zur Resonanzfrequenz des Messrohres)
- Messstofftemperatur (über Temperatursensoren)

Messbereiche

Messbereiche für Flüssigkeiten

DN	Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $m_{\min(F)} \dots m_{\max(F)}$
8	0...2000 kg/h
15	0...6500 kg/h
15 ¹⁾	0...18000 kg/h
25	0...18000 kg/h
25 ¹⁾	0...45000 kg/h
40	0...45000 kg/h
40 ¹⁾	0...70000 kg/h
50	0...70000 kg/h
50 ¹⁾	0...180000 kg/h
80 (nur Promass I)	0...180000 kg/h
¹⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt	

Messbereiche für Gase (nicht für Promass H)

Die Endwerte sind abhängig von der Dichte des verwendeten Gases. Sie können die Endwerte mit der folgenden Formel berechnen:

$$m_{\max(G)} = m_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} : 160 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$m_{\max(G)} = \text{Max. Endwert für Gas [kg/h]}$$

$$m_{\max(F)} = \text{Max. Endwert für Flüssigkeit [kg/h]}$$

$$\rho_{(G)} = \text{Gasdichte in [kg/m}^3\text{] bei Prozessbedingungen}$$

Dabei kann nie $m_{\max(G)}$ größer werden als $m_{\max(F)}$

Berechnungsbeispiel für Gas:

- Messgerät: Promass I, DN 50
- Gas: Luft mit einer Dichte von $60,3 \text{ kg/m}^3$ (bei 20 °C und 50 bar)
- Messbereich (Flüssigkeit): 70000 kg/h

Max. möglicher Endwert:

$$m_{\max(G)} = m_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} : 160 \text{ [kg/m}^3] = 70000 \text{ kg/h} \cdot 60,3 \text{ kg/h} : 160 \text{ kg/m}^3 = 26400 \text{ kg/h}$$

Empfohlene Endwerte

Siehe Angaben im Kapitel "Durchflussgrenze" → Seite 20 ff.

Messdynamik

Über 1000 : 1. Durchflüsse oberhalb des eingestellten Endwertes übersteuern den Verstärker nicht, d.h. die aufsummierte Durchflussmenge wird korrekt erfasst.

Eingangssignal**Stauseingang (Hilfseingang):**

$U = 3...30 \text{ V DC}$, $R_i = 5 \text{ k}\Omega$, galvanisch getrennt.

Konfigurierbar für: Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen, Nullpunktgleich starten, Abfüllen Start/Stop (optional).

Stauseingang (Hilfseingang) mit PROFIBUS DP und MODBUS RS485:

$U = 3...30 \text{ V DC}$, $R_i = 3 \text{ k}\Omega$, galvanisch getrennt.

Schaltpegel: $3...30 \text{ V DC}$, polaritätsunabhängig.

Konfigurierbar für: Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen, Batching Start/Stop (optional), Batch-Summenzähler zurücksetzen (optional).

Stromeingang (nur Promass 83)

aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, Auflösung: $2 \mu\text{A}$

- aktiv: $4...20 \text{ mA}$, $R_L < 700 \Omega$, $U_{\text{out}} = 24 \text{ V DC}$, kurzschlussfest
- passiv: $0/4...20 \text{ mA}$, $R_i = 150 \Omega$, $U_{\text{max}} = 30 \text{ V DC}$

Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal**Promass 80***Stromausgang:*

aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, Zeitkonstante wählbar ($0,05...100 \text{ s}$), Endwert einstellbar,

Temperaturkoeffizient: typisch $0,005\% \text{ v. E./°C}$, Auflösung: $0,5 \mu\text{A}$

- aktiv: $0/4...20 \text{ mA}$, $R_L < 700 \Omega$ (bei HART: $R_L \geq 250 \Omega$)
- passiv: $4...20 \text{ mA}$; Versorgungsspannung $U_S 18...30 \text{ V DC}$; $R_i \geq 150 \Omega$

Impuls-/Frequenzausgang:

passiv, Open Collector, 30 V DC , 250 mA , galvanisch getrennt.

- Frequenzausgang: Endfrequenz $2...1000 \text{ Hz}$ ($f_{\text{max}} = 1250 \text{ Hz}$), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 2 s
- Impulsausgang: Pulswertigkeit und Polarpolarität wählbar, Pulsbreite einstellbar ($0,5...2000 \text{ ms}$)

PROFIBUS PA Schnittstelle:

- PROFIBUS PA gemäß EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP), galvanisch getrennt
- Profil Version 3.0
- Stromaufnahme = 11 mA
- Zulässige Speisespannung: 9...32 V
- Busanschluss mit integriertem Verpolungsschutz
- Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic) = 0 mA
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: 31,25 kBit/s
- Signalcodierung = Manchester II
- Funktionsblöcke: 4 x Analog Input, 1 x Summenzähler
- Ausgangsdaten: Massefluss, Volumenfluss, Dichte, Temperatur, Summenzähler
- Eingangsdaten: Messwertunterdrückung (EIN/AUS), Nullpunktgleichung, Messmodus, Steuerung Summenzähler
- Busadresse über Miniaturschalter oder Vor-Ort Anzeige (optional) am Messgerät einstellbar

Promass 83

Stromausgang:

aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, Zeitkonstante wählbar (0,05...100 s), Endwert einstellbar, Temperaturkoeffizient: typisch 0,005% v. E./°C, Auflösung: 0,5 μ A

- aktiv: 0/4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (bei HART: $R_L \geq 250 \Omega$)
- passiv: 4...20 mA; Versorgungsspannung U_S 18...30 V DC; $R_i \geq 150 \Omega$

Impuls-/Frequenzausgang:

aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt

- aktiv: 24 V DC, 25 mA (max. 250 mA während 20 ms), $R_L > 100 \Omega$
- passiv: Open Collector, 30 V DC, 250 mA
- Frequenzausgang: Endfrequenz 2...10000 Hz ($f_{\max} = 12500$ Hz), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 2 s
- Impulsausgang: Pulswertigkeit und Polarpolarität wählbar, Pulsbreite einstellbar (0,05...2000 ms)

PROFIBUS DP Schnittstelle:

- PROFIBUS DP gemäß EN 50170 Volume 2
- Profil Version 3.0
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: 9,6 kBaud...12 MBaud
- Automatische Erkennung der Datenübertragungsgeschwindigkeit
- Signalcodierung: NRZ-Code
- Funktionsblöcke: 6 x Analog Input, 3 x Summenzähler
- Ausgangsdaten: Masse-, Volumen-, Normvolumenfluss, Dichte, Normdichte, Temperatur, Summenzähler 1...3
- Eingangsdaten: Messwertunterdrückung (EIN/AUS), Nullpunktgleichung, Messmodus, Steuerung Summenzähler
- Busadresse über Miniaturschalter oder Vor-Ort Anzeige (optional) am Messgerät einstellbar
- Verfügbare Ausgangskombination → Seite 10

PROFIBUS PA Schnittstelle:

- PROFIBUS PA gemäß EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP), galvanisch getrennt
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: 31,25 kBit/s
- Stromaufnahme: 11 mA
- Zulässige Speisespannung: 9...32 V
- Busanschluss mit integriertem Verpolungsschutz
- Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Signalcodierung: Manchester II
- Funktionsblöcke: 6 x Analog Input, 3 x Summenzähler
- Eingangsdaten: Messwertunterdrückung (EIN/AUS), Nullpunktgleichung, Messmodus, Steuerung Summenzähler
- Ausgangsdaten: Masse-, Volumen-, Normvolumenfluss, Dichte, Normdichte, Temperatur, Summenzähler 1...3
- Busadresse über Miniaturschalter oder Vor-Ort Anzeige (optional) am Messgerät einstellbar
- Verfügbare Ausgangskombination → Seite 10

MODBUS Schnittstelle:

- MODBUS Gerätetyp: Slave
- Adressbereich: 1...247
- Unterstützte Funktionscodes: 03, 04, 06, 08, 16, 23
- Broadcast: unterstützt mit den Funktionscodes 06, 16, 23
- Physikalische Schnittstelle: RS485 gemäß Standard EIA/TIA-485
- Unterstützte Baudrate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud
- Übertragungsmodus: RTU oder ASCII
- Antwortzeiten:
 - Direkter Datenzugriff = typisch 25...50 ms
 - Auto-Scan-Puffer (Datenbereich) = typisch 3...5 ms
- Mögliche Ausgangskombinationen → Seite 10

FOUNDATION Fieldbus Schnittstelle:

- FOUNDATION Fieldbus H1, IEC 61158-2, galvanisch getrennt
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: 31,25 kBit/s
- Stromaufnahme: 12 mA
- Zulässige Speisespannung: 9...32 V
- Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Busanschluss mit integriertem Verpolungsschutz
- Signalcodierung: Manchester II
- ITK Version 4.01
- Funktionsblöcke: 7 x Analog Input, 1 x Digital Output, 1 x PID
- Ausgangsdaten: Masse-, Volumen-, Normvolumenfluss, Dichte, Normdichte, Temperatur, Summenzähler 1...3
- Eingangsdaten: Messwertunterdrückung (EIN/AUS), Nullpunktgleich, Messmodus, Rücksetzen Summenzähler
- Link Master Funktion (LM) wird unterstützt

Ausfallsignal*Stromausgang:*

Fehlerverhalten wählbar (z.B. gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43)

Impuls-/Frequenzausgang:

Fehlerverhalten wählbar

Statusausgang (Promass 80):

“nicht leitend” bei Störung oder Ausfall Hilfsenergie

Relaisausgang (Promass 83):

“spannungslos” bei Störung oder Ausfall Hilfsenergie

Bürde

siehe “Ausgangssignal”

Schleimengenunterdrückung

Schaltpunkte für die Schleimengenunterdrückung frei wählbar.

Galvanische Trennung

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

Schaltausgang**Statusausgang (Promass 80):**

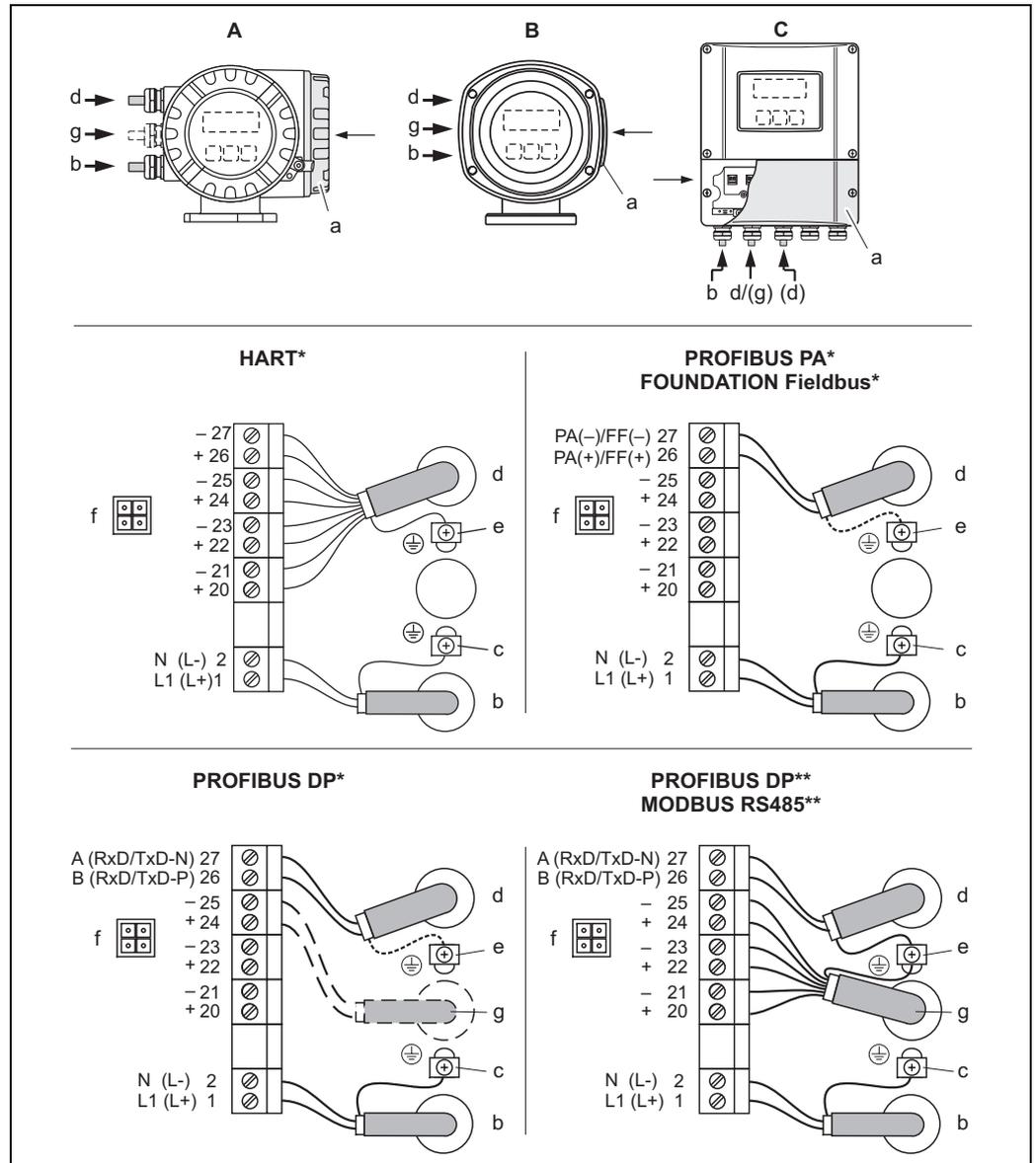
Open Collector, max. 30 V DC / 250 mA, galvanisch getrennt.
Konfigurierbar für: Fehlermeldungen, Messstoffüberwachung (MSÜ), Durchflussrichtung, Grenzwerte.

Relaisausgang (Promass 83):

Öffner- oder Schließerkontakt verfügbar (Werkeinstellung: Relais 1 = Schließer, Relais 2 = Öffner), max. 30 V / 0,5 A AC; 60 V / 0,1 A DC, galvanisch getrennt.

Hilfsenergie

Elektrischer Anschluss Messeinheit



Anschließen des Messumformers, Leitungsquerschnitt max. 2,5 mm²

- A Ansicht A (Feldgehäuse)
- B Ansicht B (Edelstahlfeldgehäuse)
- C Ansicht C (Wandaufbaueinheit)

*) nicht umrüstbare Kommunikationsplatine

**) umrüstbare Kommunikationsplatine

a Anschlussklemmenraumdeckel

b Kabel für Hilfsenergie: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC

Klemme Nr. 1: L1 für AC, L+ für DC

Klemme Nr. 2: N für AC, L- für DC

c Erdungsklemme für Schutzleiter

d Signalkabel: siehe Klemmenbelegung → Seite 10

Feldbuskabel:

Klemme Nr. 26: DP (A) / PA (+) / FF (+) / MODBUS RS485 (A) / (PA, FF: mit Verpolungsschutz)

Klemme Nr. 27: DP (B) / PA (-) / FF (-) / MODBUS RS485 (B) / (PA, FF: mit Verpolungsschutz)

e Erdungsklemme Signalkabelschirm / Feldbuskabel / RS485 Leitung

f Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA 193 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)

g Signalkabel: siehe Klemmenbelegung → Seite 10

Kabel für externe Terminierung (nur für PROFIBUS DP mit nicht umrüstbarer Kommunikationsplatine):

Klemme Nr. 24: +5 V

Klemme Nr. 25: DGND

a0002441

Elektrischer Anschluss Klemmenbelegung**Promass 80**

Bestellvariante	Klemmen-Nr. (Ein-/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
80***_*****A	-	-	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
80***_*****D	Statuseingang	Statusausgang	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
80***_*****H	-	-	-	PROFIBUS PA
80***_*****S	-	-	Frequenzausgang Ex i, passiv	Stromausgang Ex i aktiv, HART
80***_*****T	-	-	Frequenzausgang Ex i, passiv	Stromausgang Ex i passiv, HART
80***_*****8	Statuseingang	Frequenzausgang	Stromausgang 2	Stromausgang 1, HART

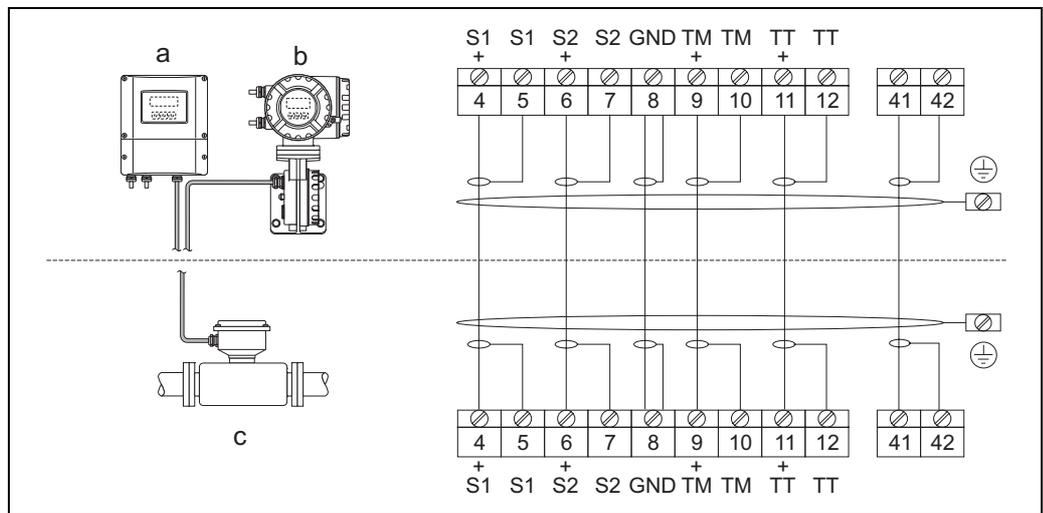
Promass 83

Je nach Bestellvariante sind die Ein-/Ausgänge auf der Kommunikationsplatine festgelegt oder aber flexibel umrüstbar (s. Tabelle). Defekte oder auszutauschende Steckplatzmodule können als Zubehörteil nachbestellt werden.

Bestellvariante	Klemmen-Nr. (Ein-/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Nicht umrüstbare Kommunikationsplatinen (feste Belegung)</i>				
83***_*****A	-	-	Frequenzausgang	Stromausgang HART
83***_*****B	Relaisausgang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
83***_*****F	-	-	-	PROFIBUS PA, Ex i
83***_*****G	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus Ex i
83***_*****H	-	-	-	PROFIBUS PA
83***_*****J	-	-	+5V (ext. Terminierung)	PROFIBUS DP
83***_*****K	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus
83***_*****Q	-	-	Statuseingang	MODBUS RS485
83***_*****R	-	-	Stromausgang 2 Ex i, aktiv	Stromausgang 1 Ex i aktiv, HART
83***_*****S	-	-	Frequenzausgang Ex i, passiv	Stromausgang Ex i aktiv, HART
83***_*****T	-	-	Frequenzausgang Ex i, passiv	Stromausgang Ex i passiv, HART
83***_*****U	-	-	Stromausgang 2 Ex i, passiv	Stromausgang 1 Ex i passiv, HART
<i>Umrüstbare Kommunikationsplatinen</i>				
83***_*****C	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Frequenzausgang	Stromausgang HART
83***_*****D	Statuseingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
83***_*****E	Statuseingang	Relaisausgang	Stromausgang 2	Stromausgang 1 HART
83***_*****L	Statuseingang	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Stromausgang HART

Bestellvariante	Klemmen-Nr. (Ein-/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
83***_*****M	Statuseingang	Frequenzausgang 2	Frequenzausgang 1	Stromausgang HART
83***_*****N	Stromausgang	Frequenzausgang	Statuseingang	MODBUS RS485
83***_*****P	Stromausgang	Frequenzausgang	Statuseingang	PROFIBUS DP
83***_*****V	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Statuseingang	PROFIBUS DP
83***_*****W	Relaisausgang	Stromausgang 3	Stromausgang 2	Stromausgang 1 HART
83***_*****0	Statuseingang	Stromausgang 3	Stromausgang 2	Stromausgang 1 HART
83***_*****2	Relaisausgang	Stromausgang 2	Frequenzausgang	Stromausgang 1 HART
83***_*****3	Stromeingang	Relaisausgang	Stromausgang 2	Stromausgang 1 HART
83***_*****4	Stromeingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
83***_*****5	Statuseingang	Stromeingang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
83***_*****6	Statuseingang	Stromeingang	Stromausgang 2	Stromausgang HART
83***_*****7	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Statuseingang	MODBUS RS485

**Elektrischer Anschluss
Getrenntausführung**



Anschluss der Getrenntausführung

- a Wandaufbaugeschäft: Ex-freier Bereich und ATEX II3G / Zone 2 → siehe separate Ex-Dokumentation
- b Wandaufbaugeschäft: ATEX II2G / Zone 1 / FM / CSA → siehe separate Ex-Dokumentation
- c Getrenntausführung Flanschversion

Klemmen-Nr.: 4/5 = grau; 6/7 = grün; 8 = gelb; 9/10 = rosa; 11/12 = weiß; 41/42 = braun

Versorgungsspannung 85...260 V AC, 45...65 Hz
20...55 V AC, 45...65 Hz
16...62 V DC

Kabeleinführungen Hilfsenergie- und Signalkabel (Ein-/Ausgänge):
 ■ Kabeleinführung M20 x 1,5 (8...12 mm)
 ■ Gewinde für Kabeleinführungen, 1/2" NPT, G 1/2"

Verbindungskabel für Getrenntausführung:

- Kabeleinführung M20 x 1,5 (8...12 mm)
- Gewinde für Kabeleinführungen, 1/2" NPT, G 1/2"

Kabelspezifikationen Getrenntausführung

- 6 x 0,38 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm und einzeln abgeschirmten Adern
- Leiterwiderstand: $\leq 50 \Omega/\text{km}$
- Kapazität Ader/Schirm: $\leq 420 \text{ pF/m}$
- Kabellänge: max. 20 m
- Dauerbetriebstemperatur: max. +105 °C

Einsatz in elektrisch stark gestörter Umgebung:

Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010 und die EMV-Anforderungen gemäß EN 61326/A1 sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21/43.

Leistungsaufnahme

AC: <15 VA (inkl. Messaufnehmer)

DC: <15 W (inkl. Messaufnehmer)

Einschaltstrom:

- max. 13,5 A (< 50 ms) bei 24 V DC
- max. 3 A (< 5 ms) bei 260 V AC

Versorgungsausfall

Promass 80

Überbrückung von min. 1 Netzperiode:

- EEPROM sichert Messsystemdaten bei Ausfall der Hilfsenergie
- HistoROM/S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenndaten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt, usw.)

Promass 83

Überbrückung von min. 1 Netzperiode:

- EEPROM und T-DAT sichern Messsystemdaten bei Ausfall der Hilfsenergie
- HistoROM/S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenndaten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt, usw.)

Potenzialausgleich

Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

Messgenauigkeit

Referenzbedingungen

Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO/DIS 11631:

- 20...30 °C; 2...4 bar
- Kalibrieranlagen rückgeführt auf nationale Normale
- Nullpunkt unter Betriebsbedingungen abgeglichen
- Felddichteabgleich durchgeführt (oder Sonderdichtekalibrierung)

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang. Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch $\pm 5 \mu\text{A}$.

v.M. = vom momentanen Messwert

Massedurchfluss (Flüssigkeit):

Promass 80 H, I:

$\pm 0,175\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$

Promass 83 H, I:

$\pm 0,125\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$

Massedurchfluss (Gas):

Promass 80/83 I:

$\pm 0,50\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$

Volumendurchfluss (Flüssigkeit)

Promass 80/83 H, I:

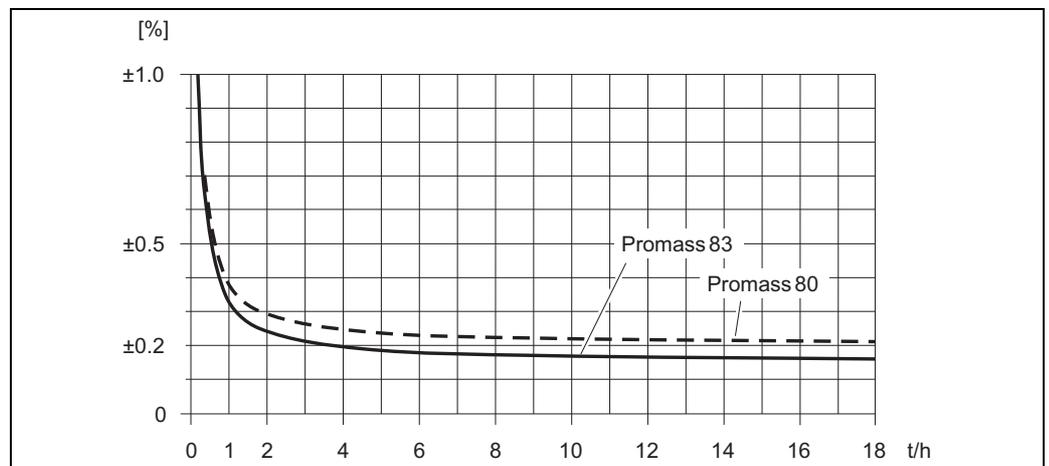
$\pm 0,50\% \pm [(Nullpunktstabilität : Messwert) \cdot 100]\% v.M.$

Nullpunktstabilität (Promass H, I):

DN	Max. Endwert in [kg/h] bzw. [l/h]	Nullpunktstabilität	
		Promass H in [kg/h] bzw. [l/h]	Promass I in [kg/h] bzw. [l/h]
8	2000	0,20	0,20
15	6500	0,65	0,65
15 ¹⁾	18000	–	1,8
25	18000	1,8	1,8
25 ¹⁾	45000	–	4,5
40	45000	4,5	4,5
40 ¹⁾	70000	–	7,0
50	70000	7,0	7,0
50 ¹⁾	180000	–	18,0
80	180000	–	18,0

¹⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Beispielrechnung



Max. Messfehlerbetrag in % vom Messwert (Beispiel: Promass 80/83 I / DN 25)

Berechnungsbeispiel (Massedurchfluss Flüssigkeit):

Gegeben: Promass 83 I / DN 25, Messwert Durchfluss = 8000 kg/h

Max. Messabweichung: $\pm 0,125\% \pm [(Nullpunktstabilität : Messwert) \cdot 100]\% v.M.$

Max. Messabweichung: $\pm 0,125\% \pm 1,8 \text{ kg/h} : 8000 \text{ kg/h} \cdot 100\% = \pm 0,15\%$

Dichte (Flüssigkeit)

1 g/cc = 1 kg/l

Standardkalibrierung:

Promass H

±0,02 g/cc

Promass I

±0,02 g/cc

Sonderdichtekalibrierung (optional), Kalibrierbereich: 0,8...1,8 g/cc, 5...80 °C:

Promass H

±0,002 g/cc

Promass I

±0,004 g/cc

Nach Felddichteabgleich oder unter Referenzbedingungen:

Promass H

±0,0010 g/cc

Promass I

±0,0020 g/cc

Temperatur

Promass H, I:

±0,5 °C ±0,005 · T (T = Messstofftemperatur in °C)

Wiederholbarkeit**Massedurchfluss (Flüssigkeit):**

±0,05% ± [1/2 · (Nullpunktstabilität : Messwert) · 100]% v.M.

Massedurchfluss (Gas):

Promass I:

±0,25% ± [1/2 · (Nullpunktstabilität : Messwert) · 100]% v.M.

Volumendurchfluss (Flüssigkeit):

±0,20% ± [1/2 · (Nullpunktstabilität : Messwert) · 100]% v.M.

v.M. = vom momentanen Messwert

Nullpunktstabilität: siehe "Max. Messabweichung" → Seite 12 ff.

Berechnungsbeispiel (Massedurchfluss Flüssigkeit):

Gegeben: Promass 83 I / DN 25, Messwert Durchfluss = 8000 kg/h

Wiederholbarkeit: ±0,05% ± [1/2 · (Nullpunktstabilität : Messwert) · 100]% v.M.

Wiederholbarkeit: ±0,05% ± 1/2 · 1,8 kg/h : 8000 kg/h · 100% = ±0,061%

Dichtemessung (Flüssigkeit)

1 g/cc = 1 kg/l

Promass I:

±0,001 g/cc

Promass H:

±0,0005 g/cc

Temperaturmessung

$$\pm 0,25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,0025 \cdot T \text{ (T = Messstofftemperatur in } ^\circ\text{C)}$$

Einfluss Messstofftemperatur Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktgleich und der Prozesstemperatur, beträgt die Messabweichung der Promass-Messaufnehmer typisch $\pm 0,0002\%$ vom Endwert/ $^\circ\text{C}$.

Einfluss Messstoffdruck Nachfolgend ist der Effekt einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck auf die Messabweichung beim Massedurchfluss dargestellt.

DN	Promass H [% v.M./bar]	Promass I [% v.M./bar]
8	-0,017	0,006
15	-0,021	0,004
15*	-	0,006
25	-0,013	0,006
25*	-	kein Einfluss
40	-0,018	kein Einfluss
40*	-	0,006
50	-0,020	0,006
50*	-	0,003
80	-	0,003

* DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt
v.M. = vom momentanen Messwert

Einsatzbedingungen: Einbau

Einbauhinweise

Beachten Sie folgende Punkte:

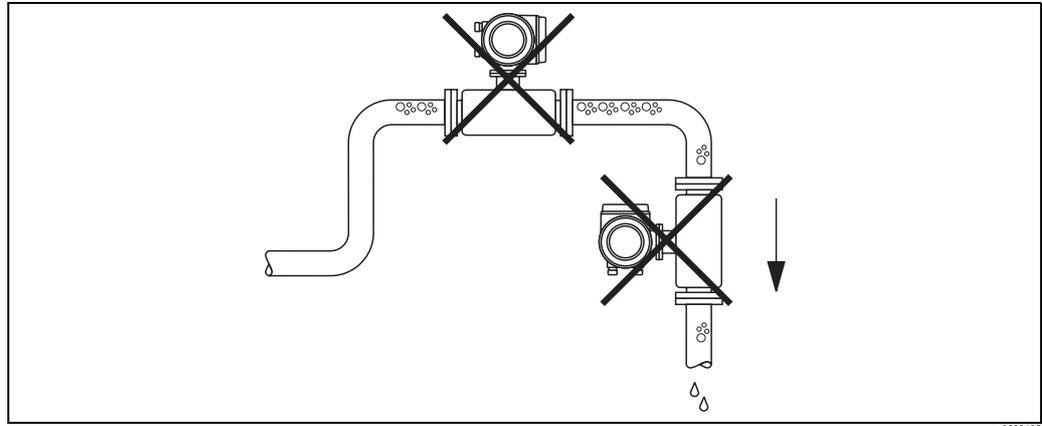
- Grundsätzlich sind keine besonderen Montagevorkehrungen wie Abstütungen o.ä. erforderlich. Externe Kräfte werden durch konstruktive Gerätemerkmale, z.B. durch den Schutzbehälter, abgefangen.
- Anlagenvibrationen haben dank der hohen Messrohr-Schwingfrequenz keinen Einfluss auf die Funktionstüchtigkeit des Messsystems.
- Bei der Montage muss keine Rücksicht auf Turbulenz erzeugende Armaturen (Ventile, Krümmer, T-Stücke, usw.) genommen werden, solange keine Kavitationseffekte entstehen.
- Bei Messaufnehmern mit hohem Eigengewicht ist aus mechanischen Gründen und zum Schutz der Rohrleitung eine Abstützung empfehlenswert.

Einbauort

Luftansammlungen oder Gasblasenbildung im Messrohr können zu erhöhten Messfehlern führen.

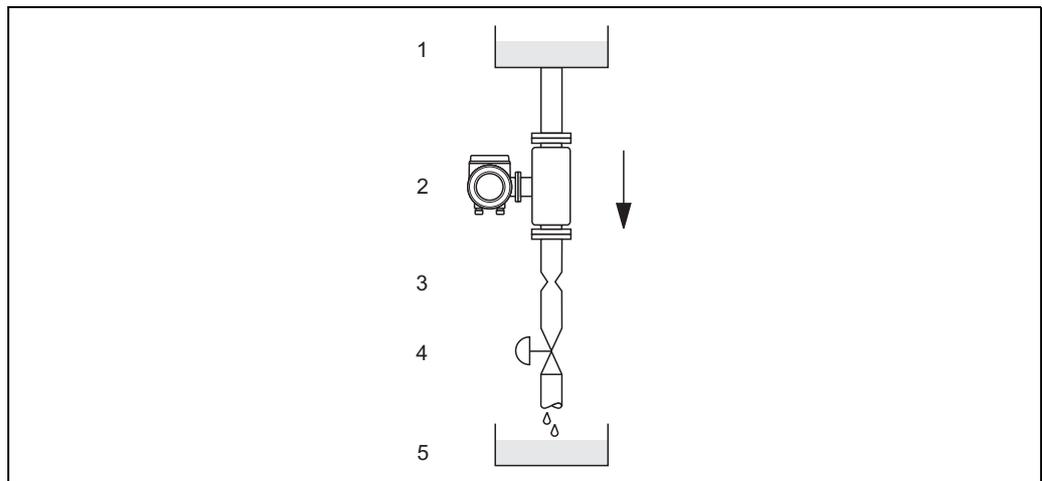
Vermeiden Sie deshalb folgende Einbauorte in der Rohrleitung:

- Kein Einbau am höchsten Punkt der Leitung. Gefahr von Luftansammlungen!
- Kein Einbau unmittelbar vor einem freien Rohrauslauf in einer Falleitung



Einbauort

Der Installationsvorschlag in nachfolgender Abbildung ermöglicht dennoch den Einbau in eine offene Falleitung. Rohrverengungen oder die Verwendung einer Blende mit kleinerem Querschnitt als die Nennweite, verhindern das Leerlaufen des Messaufnehmers während der Messung.



Einbau in eine Falleitung (z.B. bei Abfüllanwendungen)

- 1 Vorratstank
- 2 Messaufnehmer
- 3 Blende, Rohrverengung (siehe Tabelle)
- 4 Ventil
- 5 Abfüllbehälter

Promass H, I / DN	8	15	15 ¹⁾	25	25 ¹⁾	40	40 ¹⁾	50	50 ¹⁾	80 ²⁾
∅ Blende, Rohrverengung [mm]	6	10	15	14	24	22	35	28	54	50
¹⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt										
²⁾ nur Promass I										

Einbaulage

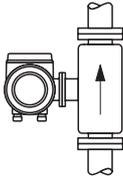
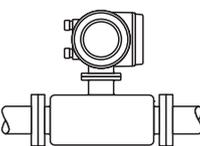
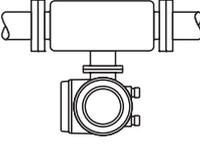
Vergewissern Sie sich, dass die Pfeilrichtung auf dem Typenschild des Messaufnehmers mit der Durchflussrichtung (Fließrichtung des Messstoffs durch die Rohrleitung) übereinstimmt.

Vertikal (Ansicht V)

Empfohlene Einbaulage mit Strömungsrichtung nach oben. Bei stehendem Messstoff sinken mitgeführte Feststoffe nach unten und Gase steigen aus dem Messrohrbereich. Die Messrohre können zudem vollständig entleert und vor Ablagerungen geschützt werden.

Horizontal

Promass H und Promass I können beliebig in eine horizontale Rohrleitung eingebaut werden.

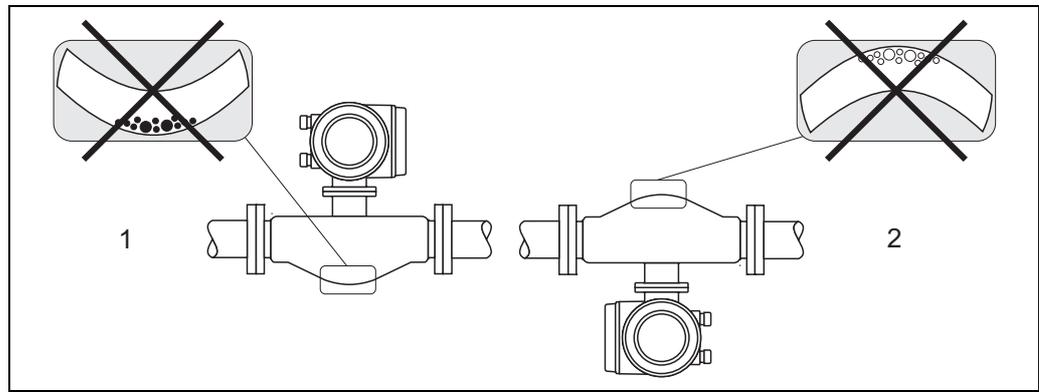
	Promass H, I Standard, kompakt	Promass H, I Standard, getrennt
<p>Abb. V: Vertikale Einbaulage</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0004572</p>	✓✓	✓✓
<p>Abb. H1: Horizontale Einbaulage Messumformerkopf oben</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0004576</p>	✓✓	✓✓
<p>Abb. H2: Horizontale Einbaulage Messumformerkopf unten</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0004580</p>	✓✓ ①	✓✓ ①
<p>✓✓ = Empfohlene Einbaulage ✓ = Bedingt empfohlene Einbaulage ✗ = Nicht erlaubte Einbaulage</p>		

① = Um sicherzustellen, dass die maximal zulässige Umgebungstemperatur für den Messumformer (-20...+60 °C, optional -40...+60 °C) eingehalten wird, empfehlen wir für Messstoffe mit tiefen Temperaturen die horizontale Einbaulage mit Messumformerkopf oben (Abb. H1) oder die vertikale Einbaulage (Abb. V).

Spezielle Einbauhinweise zu Promass H

Achtung!

Das Messrohr von Promass H ist leicht gebogen. Die Messaufnehmerposition ist deshalb bei horizontalem Einbau auf die Messstoffeigenschaften abzustimmen.



Horizontaler Einbau bei Promass H

- 1 Nicht geeignet bei feststoffbeladenen Messstoffen. Gefahr von Feststoffansammlungen!
- 2 Nicht geeignet bei ausgasenden Messstoffen. Gefahr von Luftansammlungen!

Beheizung

Bei einigen Messstoffen ist darauf zu achten, dass im Bereich des Messaufnehmers kein Wärmeverlust stattfinden kann. Eine Beheizung kann elektrisch, z.B. mit Heizbändern, oder über heißwasser- bzw. dampfführende Kupferrohre erfolgen.

Achtung!

- Überhitzungsgefahr der Messelektronik! Das Verbindungsstück zwischen Messaufnehmer und Messumformer sowie das Anschlussgehäuse der Getrenntausführung sind immer freizuhalten. Je nach Messstofftemperatur sind bestimmte Einbaulagen zu beachten.
- Bei Verwendung einer elektrischen Begleitheizung, deren Heizregelung über Phasenanschnittsteuerung oder durch Pulspakete realisiert wird, kann auf Grund von auftretenden Magnetfeldern (d.h. bei Werten, die größer als die von der EN-Norm zugelassenen Werte (Sinus 30 A/m) sind), eine Beeinflussung der Messwerte nicht ausgeschlossen werden. In solchen Fällen ist eine magnetische Abschirmung des Aufnehmers erforderlich.
Die Abschirmung des Schutzbehälters kann durch Weißblech oder Elektroblech ohne Vorzugsrichtung (z.B. V330-35A) mit folgenden Eigenschaften vorgenommen werden:
 - Relative magnetische Permeabilität $\mu_r \geq 300$
 - Blechdicke $d \geq 0,35$ mm
- Angaben über zulässige Temperaturbereiche → Seite 20

Für die Messaufnehmer sind spezielle Heizmäntel lieferbar, die bei Endress+Hauser als Zubehörteil bestellt werden können.

Nullpunktgleich

Alle Promass-Messgeräte werden nach dem neusten Stand der Technik kalibriert. Der dabei ermittelte Nullpunkt ist auf dem Typenschild aufgedruckt.

Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen. → Seite 12 ff.

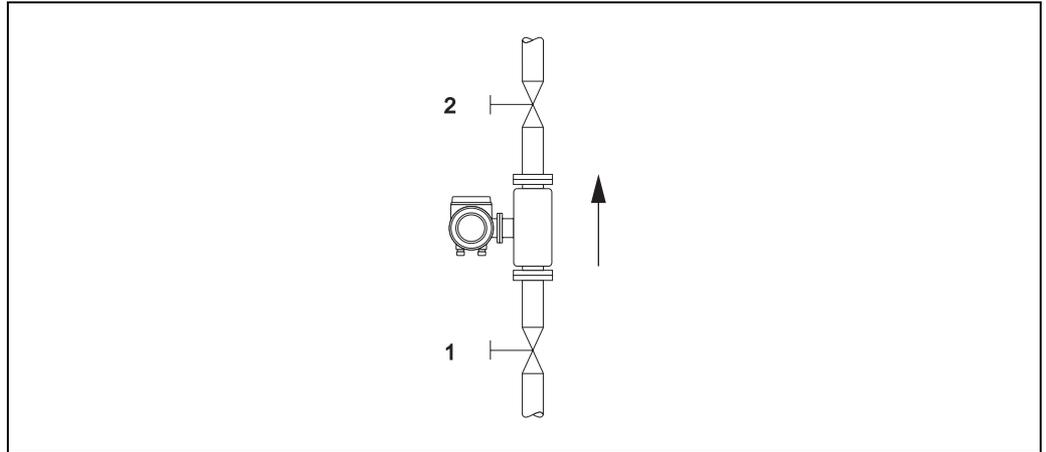
Ein Nullpunktgleich ist deshalb bei Promass grundsätzlich **nicht** erforderlich!

Ein Nullpunktgleich ist erfahrungsgemäß nur in speziellen Fällen empfehlenswert:

- Bei höchsten Ansprüchen an die Messgenauigkeit und sehr geringen Durchflussmengen
- Bei extremen Prozess- oder Betriebsbedingungen, z.B. bei sehr hohen Prozesstemperaturen oder sehr hoher Viskosität des Messstoffes.

Beachten Sie folgende Punkte, bevor Sie den Abgleich durchführen:

- Der Abgleich kann nur bei Messstoffen ohne Gas- oder Feststoffanteile durchgeführt werden
- Der Nullpunktgleich findet bei vollständig gefüllten Messrohren und Nulldurchfluss statt ($v = 0$ m/s). Dazu können z.B. Absperrventile vor bzw. hinter dem Messaufnehmer vorgesehen werden oder bereits vorhandene Ventile und Schieber benutzt werden.
 - Normaler Messbetrieb → Ventile 1 und 2 offen
 - Nullpunktgleich *mit* Pumpendruck → Ventil 1 offen / Ventil 2 geschlossen
 - Nullpunktgleich *ohne* Pumpendruck → Ventil 1 geschlossen / Ventil 2 offen



Nullpunktgleich und Absperrventile

a0003601

Ein- und Auslaufstrecken Beim Einbau sind keine Ein- und Auslaufstrecken zu beachten

Verbindungskabellänge Max. 20 Meter (Getrenntausführung)

Systemdruck Es ist wichtig, dass keine Kavitation auftritt, weil dadurch die Schwingung des Messrohres beeinflusst werden kann. Für Messstoffe, die unter Normalbedingungen wasserähnliche Eigenschaften aufweisen, sind keine besonderen Anforderungen zu berücksichtigen. Bei leicht siedenden Flüssigkeiten (Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel, Flüssiggase) oder bei Saugförderung ist darauf zu achten, dass der Dampfdruck nicht unterschritten wird und die Flüssigkeit nicht zu sieden beginnt. Ebenso muss gewährleistet sein, dass die in vielen Flüssigkeiten natürlich enthaltenen Gase nicht ausgasen. Ein genügend hoher Systemdruck verhindert solche Effekte.

Deshalb sind folgende Montage-Orte zu bevorzugen:

- Auf der Druckseite von Pumpen (keine Unterdruckgefahr)
- Am tiefsten Punkt einer Steigleitung

Einsatzbedingungen: Umgebung

Umgebungstemperatur Standard: $-20...+60$ °C (Messaufnehmer, Messumformer)
Optional: $-40...+60$ °C (Messaufnehmer, Messumformer)

Hinweis!

- Montieren Sie das Messgerät an einer schattigen Stelle. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen.
- Bei Umgebungstemperaturen unter -20 °C kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.

Lagerungstemperatur $-40...+80$ °C (vorzugsweise bei $+20$ °C)

Schutzart Standardmäßig: IP 67 (NEMA 4X) für Messumformer und Messaufnehmer

Stoßfestigkeit Gemäß IEC 68-2-31

Schwingungsfestigkeit Beschleunigung bis 1 g, 10...150 Hz, in Anlehnung an IEC 68-2-6

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Nach EN 61326/A1 (IEC 1326) sowie der NAMUR-Empfehlung NE 21

Einsatzbedingungen: Prozess

Messstofftemperaturbereich	Messaufnehmer <i>Promass H:</i> -50...+200 °C <i>Promass I:</i> -50...+150 °C
Messstoffdruckbereich (Nenndruck)	Flansche: Promass H: DIN PN 40 / ANSI CI 150, CI 300 / JIS 10K, 20K Promass I: DIN PN 40...100 / ANSI CI 150, CI 300, CI 600 / JIS 10K, 20K, 40K, 63K Druckbereiche Schutzbehälter: <i>Promass H:</i> DN 8...15: 25 bar bzw. 375 psi; DN 25...50: 16 bar bzw. 250 psi <i>Promass I:</i> 40 bar bzw. 600 psi Warnung! Falls aufgrund der Prozesseigenschaften, z.B. bei korrosiven Messstoffen, die Gefahr eines Messrohrbruches besteht, empfehlen wir die Verwendung von Messaufnehmern, deren Schutzbehälter mit speziellen "Drucküberwachungsanschlüssen" ausgestattet ist (Bestelloption). Mit Hilfe dieser Anschlüsse kann im Ernstfall der im Schutzbehälter angesammelte Messstoff abgeführt werden. Dies ist insbesondere bei Hochdruck-Gasapplikationen von größter Bedeutung. Diese Anschlüsse können auch für Gaspülungen (Gasdetektion) verwendet werden. Abmessungen → Seite 24 ff.
Durchflussgrenze	Siehe Angaben im Kapitel "Messbereich" → Seite 5 Die geeignete Nennweite wird ermittelt, indem zwischen Durchfluss und dem zulässigen Druckabfall optimiert wird. Eine Übersicht der max. möglichen Endwerte finden Sie im Kapitel "Messbereich". <ul style="list-style-type: none"> ■ Der minimal empfohlene Endwert beträgt ca. 1/20 des max. Endwertes ■ Für die häufigsten Anwendungen sind 20...50% des maximalen Endwertes als ideal anzusehen ■ Bei abrasiven Medien, z.B. feststoffbeladenen Flüssigkeiten, ist ein tiefer Endwert zu wählen (Strömungsgeschwindigkeit < 1 m/s). ■ Bei Gasmessungen gilt: <ul style="list-style-type: none"> – Die Strömungsgeschwindigkeit in den Messrohren sollte die halbe Schallgeschwindigkeit (0,5 Mach) nicht überschreiten – Der max. Massedurchfluss ist abhängig von der Dichte des Gases: Formel → Seite 5

Druckverlust

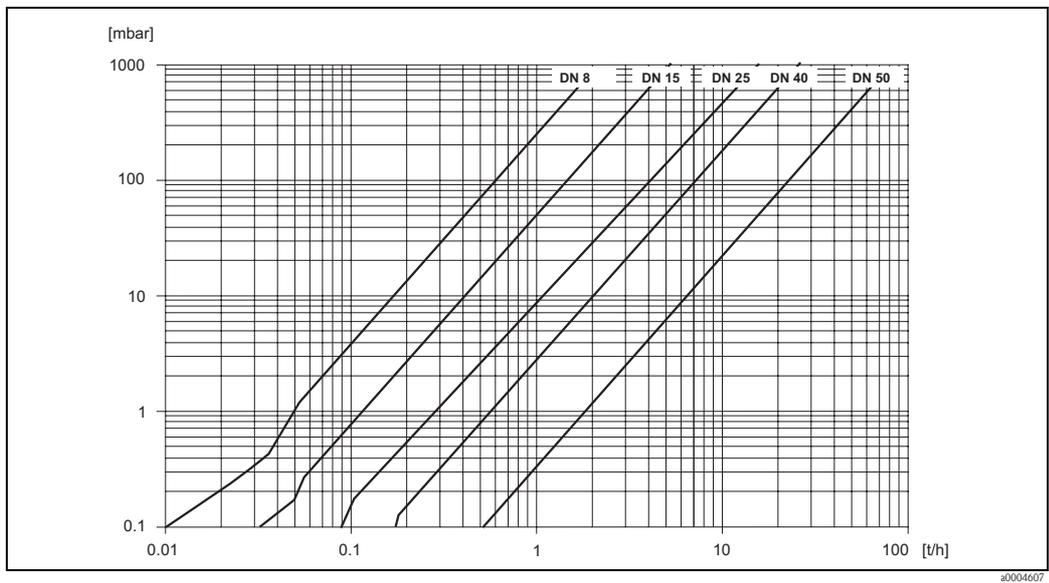
Der Druckverlust hängt von den Messstoffeigenschaften und dem vorhandenen Durchfluss ab. Er kann für Flüssigkeiten annäherungsweise mit folgenden Formeln berechnet werden:

Reynoldszahl	$Re = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$	a0003381
$Re \geq 2300^{1)}$	$\Delta p = K \cdot \nu^{0,25} \cdot m^{1,75} \cdot \rho^{-0,75} \cdot \frac{K3 \cdot m^2}{\rho}$	a0004631
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot m + \frac{K3 \cdot m^2}{\rho}$	a0004633
Δp = Druckverlust [mbar] ρ = Messstoffdichte [kg/m ³] ν = Kinematische Viskosität [m ² /s] d = Innendurchmesser der Messrohre [m] m = Massedurchfluss [kg/s] $K...K3$ = Konstanten (nennweitenabhängig)		
¹⁾ Bei Gasen ist für die Berechnung des Druckverlustes grundsätzlich die Formel für $Re \geq 2300$ zu verwenden.		

Druckverlustkoeffizienten für Promass H

DN	d[m]	K	K1	K3
8	$8,51 \cdot 10^{-3}$	$8,04 \cdot 10^6$	$3,28 \cdot 10^7$	$1,15 \cdot 10^6$
15	$12,00 \cdot 10^{-3}$	$1,81 \cdot 10^6$	$9,99 \cdot 10^6$	$1,87 \cdot 10^5$
25	$17,60 \cdot 10^{-3}$	$3,67 \cdot 10^5$	$2,76 \cdot 10^6$	$4,99 \cdot 10^4$
40	$25,50 \cdot 10^{-3}$	$8,75 \cdot 10^4$	$8,67 \cdot 10^5$	$1,22 \cdot 10^4$
50	$40,50 \cdot 10^{-3}$	$1,35 \cdot 10^4$	$1,72 \cdot 10^5$	$1,20 \cdot 10^3$

Druckverlustangaben inklusive Übergang Messrohr / Rohrleitung

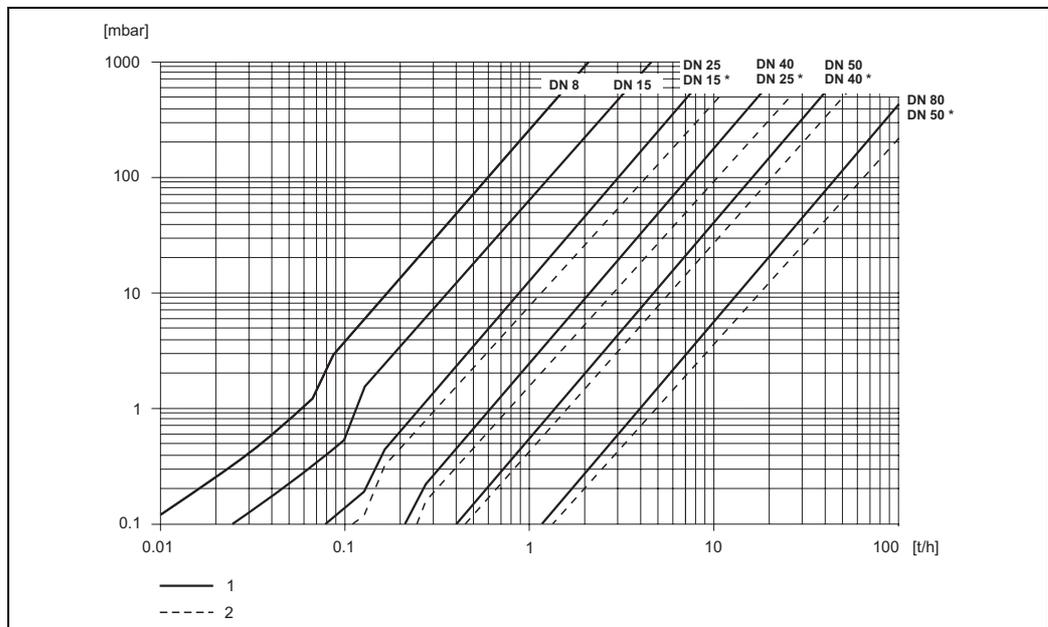


Druckverlustdiagramm mit Wasser

Druckverlustkoeffizienten für Promass I

DN	d[m]	K	K1	K3
8	$8,55 \cdot 10^{-3}$	$8,1 \cdot 10^6$	$3,9 \cdot 10^7$	$129,95 \cdot 10^4$
15	$11,38 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^6$	$1,3 \cdot 10^7$	$23,33 \cdot 10^4$
15 ¹⁾	$17,07 \cdot 10^{-3}$	$4,1 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^6$	$0,01 \cdot 10^4$
25	$17,07 \cdot 10^{-3}$	$4,1 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^6$	$5,89 \cdot 10^4$
25 ¹⁾	$25,60 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^4$	$8,5 \cdot 10^5$	$0,11 \cdot 10^4$
40	$25,60 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^4$	$8,5 \cdot 10^5$	$1,19 \cdot 10^4$
40 ¹⁾	$35,62 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^5$	$0,08 \cdot 10^4$
50	$35,62 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^5$	$0,25 \cdot 10^4$
50 ¹⁾	$54,8 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^3$	$5,5 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^2$
80	$54,8 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^3$	$5,5 \cdot 10^4$	$3,5 \cdot 10^2$

Druckverlustangaben inklusive Übergang Messrohr / Rohrleitung
¹⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt



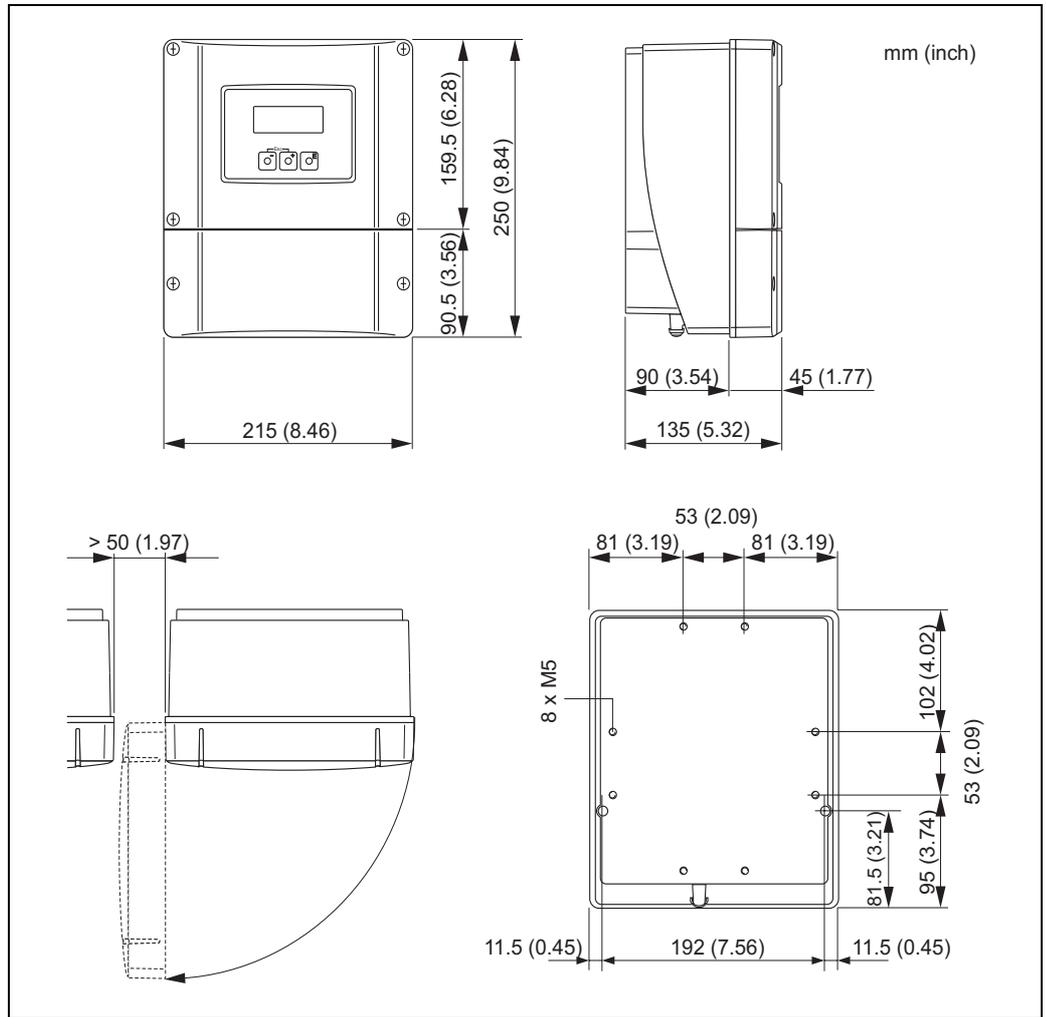
Druckverlustdiagramm mit Wasser

- 1 Standardausführungen
- 2 Ausführungen mit vollem Nennweitenquerschnitt (*)

Konstruktiver Aufbau

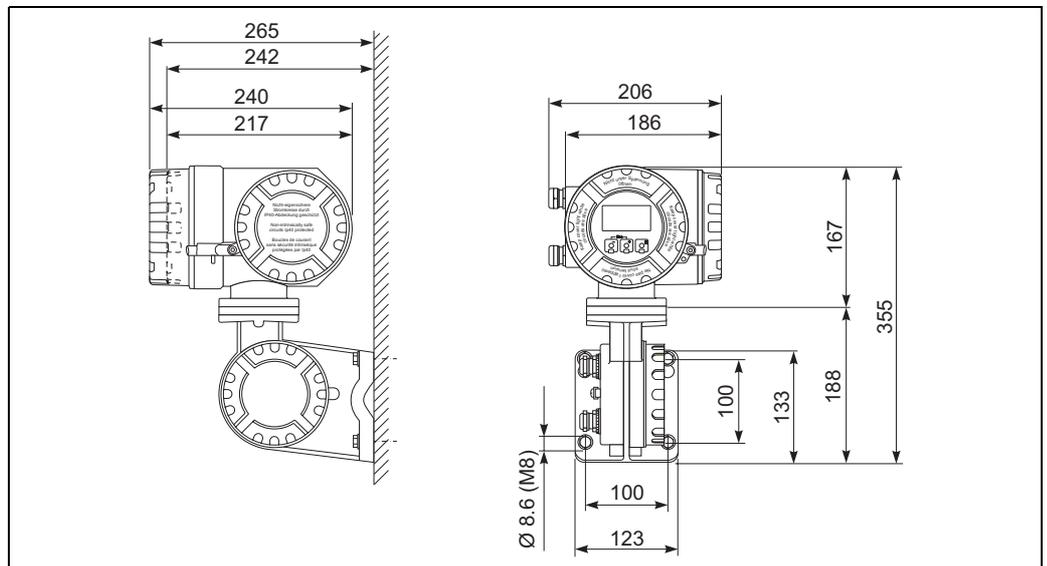
Bauform, Maße

Abmessungen Wandaufbaugehäuse (Ex-freier Bereich und II3G / Zone 2)



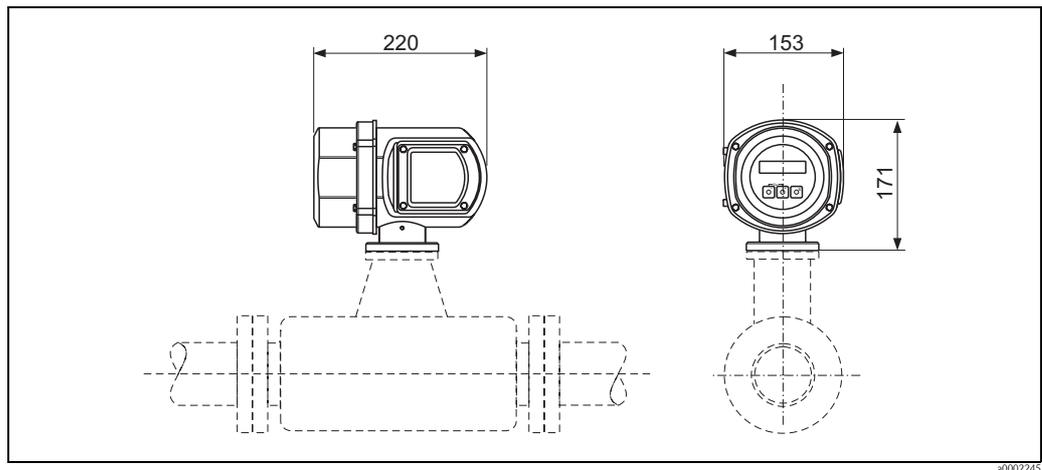
a0001150

Abmessungen Feldgehäuse Getrenntausführung (II2G / Zone 1)



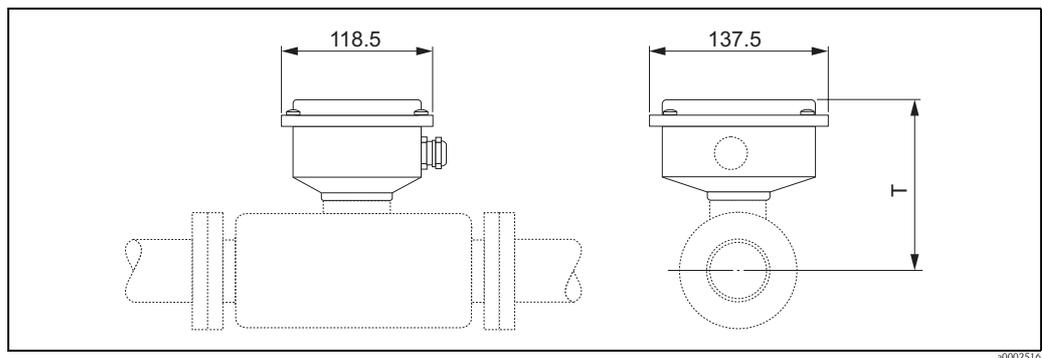
a0002128

Abmessungen Edelstahl-Feldgehäuse



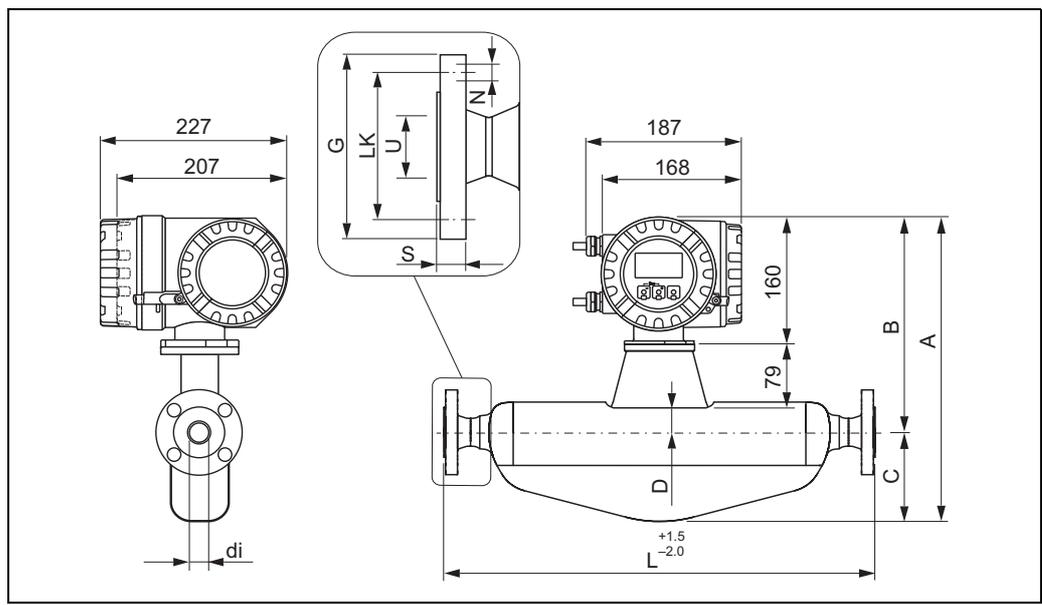
Abmessungen Edelstahl-Feldgehäuse

Abmessungen Getrenntausführung



T = Maß B in der Kompaktausführung (bei entsprechender Nennweite) minus 153 mm

Abmessungen Promass H: Flanschanschlüsse EN (DIN), ANSI, JIS



Flansch EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾) / PN 40: 1.4301/304, messstoffberührende Teile Zirkonium 702											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C), Ra 6,3...12,5 µm											
DN	A	B	C	D	G	L	N	S	LK	U	di
8 ¹⁾	384	280	104	41	95	336	4 x Ø14	20	65	17,30	8,51
15	385	280	105	41	95	440	4 x Ø14	20	65	17,30	12,00
25	401	280	121	41	115	580	4 x Ø14	19	85	28,50	17,60
40	475	304	171	65	150	794	4 x Ø18	21,5	110	43,10	25,50
50	556	315	241	76	165	1071	4 x Ø18	23,5	125	54,50	40,50
¹⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Flanschen											

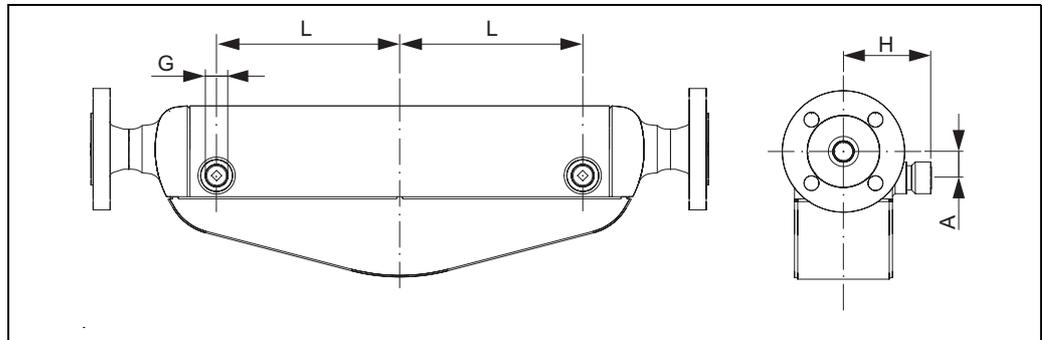
Flansch ANSI B16.5 / CI 150: 1.4301/304, messstoffberührende Teile Zirkonium 702											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm											
DN	A	B	C	D	G	L	N	S	LK	U	di
8 ¹⁾	3/8"	384	280	104	41	88,9	4 x Ø15,7	12,8	60,5	15,70	8,51
15	1/2"	385	280	105	41	88,9	4 x Ø15,7	12,8	60,5	15,70	12,00
25	1"	401	280	121	41	108,0	4 x Ø15,7	15,1	79,2	26,70	17,60
40	1 1/2"	475	304	171	65	127,0	4 x Ø15,7	17,5	98,6	40,90	25,50
50	2"	556	315	241	76	152,4	4 x Ø19,1	23,6	120,7	52,60	40,50
¹⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Flanschen											

Flansch ANSI B16.5 / CI 300: 1.4301/304, messstoffberührende Teile Zirkonium 702											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm											
DN	A	B	C	D	G	L	N	S	LK	U	di
8 ¹⁾	3/8"	384	280	104	41	95,2	4 x Ø15,7	14,2	66,5	15,70	8,51
15	1/2"	385	280	105	41	95,2	4 x Ø15,7	14,2	66,5	15,70	12,00
25	1"	401	280	121	41	124,0	4 x Ø19,1	17,5	88,9	26,70	17,60
40	1 1/2"	475	304	171	65	155,4	4 x Ø22,3	20,6	114,3	40,90	25,50
50	2"	556	315	241	76	165,1	4 x Ø19,1	23,6	127	52,60	40,50
¹⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Flanschen											

Flansch JIS B2238 / 20K: 1.4301/304, messstoffberührende Teile Zirkonium 702											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm											
DN	A	B	C	D	G	L	N	S	LK	U	di
8 ¹⁾	384	280	104	41	95	336	4 x Ø15	14	70	15,00	8,51
15	385	280	105	41	95	440	4 x Ø15	14	70	15,00	12,00
25	401	280	121	41	125	580	4 x Ø19	16	90	25,00	17,60
40	475	304	171	65	140	794	4 x Ø19	18	105	40,00	25,50
50	556	315	241	76	165	1071	8 x Ø19	22	120	50,00	40,50
¹⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Flanschen											

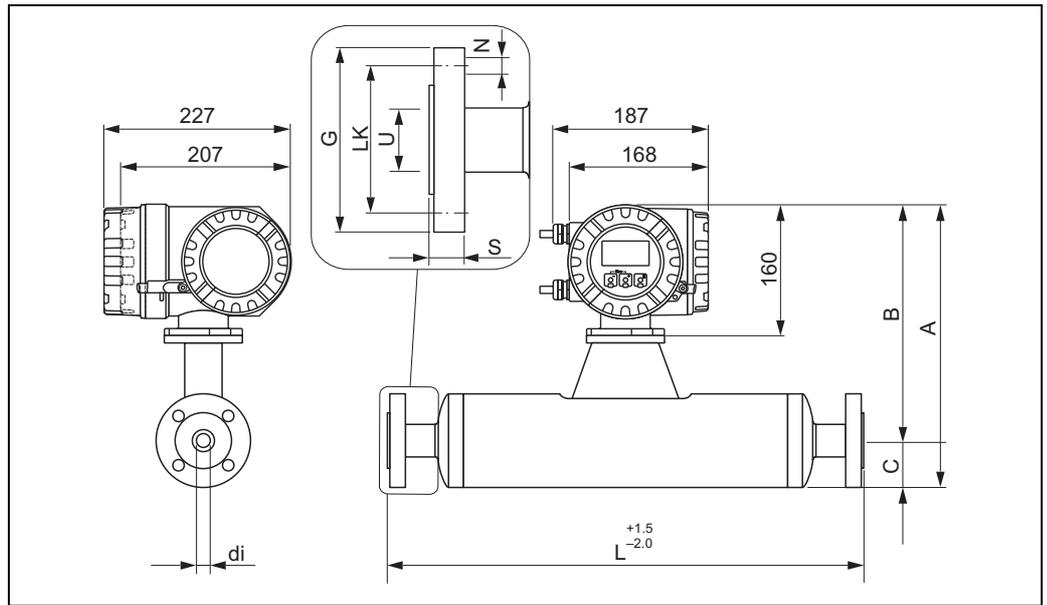
Abmessungen Promass H: Spülanschlüsse / Druckbehälterüberwachung**Achtung!**

Der Druckbehälter ist mit trockenem Stickstoff (N₂) gefüllt. Spülanschlüsse nur öffnen, wenn anschließend sofort mit einem trockenen, inerten Gas befüllt werden kann. Nur mit leichtem Überdruck spülen. Maximaldruck: 5 bar.



DN	L	H	A	G
8	55	82	25	1/2"-NPT
15	102	82	25	1/2"-NPT
25	172	82	25	1/2"-NPT
40	263	102	45	1/2"-NPT
50	381,5	119,5	58	1/2"-NPT

Abmessungen Promass I: Flanschanschlüsse EN (DIN), ANSI, JIS



a0003313

Flansch EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 40: 1.4301/304, messstoffberührende Teile: Titan										
Oberflächenrauigkeit (Flansch): EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C), Ra 6,3...12,5 µm										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8 ¹⁾	350	291	59	95	402	4 x Ø14	20	65	17,30	8,55
15	350	291	59	95	438	4 x Ø14	20	65	17,30	11,38
15 ²⁾	350	291	59	95	572	4 x Ø14	19	65	17,07	17,07
25	350	291	59	115	578	4 x Ø14	23	85	28,50	17,07
25 ²⁾	377	305	72	115	700	4 x Ø14	22	85	25,60	25,60
40	377	305	72	150	708	4 x Ø18	26	110	43,10	25,60
40 ²⁾	406	320	86	150	819	4 x Ø18	24	110	35,62	35,62
50	406	320	86	165	827	4 x Ø18	28	125	54,50	35,62
50 ²⁾	458,1	349	110	165	1210	4 x Ø18	40	125	54,8	54,8
80	458,1	349	110	200	1210	8 x Ø18	37	160	82,5	54,8

¹⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Flanschen
²⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Flansch EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 63: 1.4301/304, messstoffberührende Teile: Titan										
Oberflächenrauigkeit (Flansch): EN 1092-1 Form B2 (DIN 2526 Form E), Ra 1,6...3,2 µm										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
50	406	320	86	180	832	4 x Ø22	34	135	54,5	35,62
50 ¹⁾	458,1	349	110	180	1210	4 x Ø22	45	135	54,8	54,8
80	458,1	349	110	215	1210	8 x Ø22	41	170	81,7	54,8

¹⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Flansch EN 1092-1(DIN 2501) / PN 100: 1.4301/304, messstoffberührende Teile: Titan										
Oberflächenrauigkeit (Flansch): EN 1092-1 Form B2 (DIN 2526 Form E), Ra 1,6...3,2 µm										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8 ¹⁾	350	291	59	105	402	4 x Ø14	25	75	17,30	8,55
15	350	291	59	105	438	4 x Ø14	25	75	17,30	11,38
15 ²⁾	350	291	59	105	578	4 x Ø14	26	75	17,07	17,07
25	350	291	59	140	578	4 x Ø18	29	100	28,50	17,07
25 ²⁾	377	305	72	140	706	4 x Ø18	31	100	25,60	25,60
40	377	305	72	170	708	4 x Ø22	32	125	42,50	25,60
40 ²⁾	406	320	86	170	825	4 x Ø22	33	125	35,62	35,62
50	406	320	86	195	832	4 x Ø26	36	145	53,90	35,62
50 ²⁾	458,1	349	110	195	1210	4 x Ø26	48	145	54,8	54,8
80	458,1	349	110	230	1236	8 x Ø26	58	180	80,9	54,8

¹⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Flanschen
²⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Flansch ANSI B16.5 / CI 150: 1.4301/304, messstoffberührende Teile: Titan											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm											
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di	
8 ¹⁾	3/8"	350	291	59	88,9	402	4 x Ø15,7	20	60,5	15,70	8,55
15	1/2"	350	291	59	88,9	438	4 x Ø15,7	20	60,5	15,70	11,38
15 ²⁾	1/2"	350	291	59	88,9	572	4 x Ø15,7	19	60,5	17,07	17,07
25	1"	350	291	59	108,0	578	4 x Ø15,7	23	79,2	26,70	17,07
25 ²⁾	1"	377	305	72	108,0	700	4 x Ø15,7	22	79,2	25,60	25,60
40	1 1/2"	377	305	72	127,0	708	4 x Ø15,7	26	98,6	40,90	25,60
40 ²⁾	1 1/2"	406	320	86	127,0	819	4 x Ø15,7	24	98,6	35,62	35,62
50	2"	406	320	86	152,4	827	4 x Ø19,1	28	120,7	52,60	35,62
50 ²⁾	2"	458,1	349	110	152,4	1210	4 x Ø19,1	40	120,7	54,8	54,8
80	3"	458,1	349	110	190,5	1210	4 x Ø19,1	37	152,4	78	54,8

¹⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Flanschen
²⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Flansch ANSI B16.5 / CI 300: 1.4301/304, messstoffberührende Teile: Titan											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm											
DN		A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8 ¹⁾	3/8"	350	291	59	95,3	402	4 x Ø15,7	20	66,5	15,70	8,55
15	1/2"	350	291	59	95,3	438	4 x Ø15,7	20	66,5	15,70	11,38
15 ²⁾	1/2"	350	291	59	95,3	572	4 x Ø15,7	19	66,5	17,07	17,07
25	1"	350	291	59	124,0	578	4 x Ø19,1	23	88,9	26,70	17,07
25 ²⁾	1"	377	305	72	124,0	700	4 x Ø19,1	22	88,9	25,60	25,60
40	1 1/2"	377	305	72	155,4	708	4 x Ø22,4	26	114,3	40,90	25,60
40 ²⁾	1 1/2"	406	320	86	155,4	819	4 x Ø22,4	24	114,3	35,62	35,62
50	2"	406	320	86	165,1	827	8 x Ø19,1	28	127,0	52,60	35,62
50 ²⁾	2"	458,1	349	110	165,1	1210	8 x Ø19,1	43	127	54,8	54,8
80	3"	458,1	349	110	209,5	1210	8 x Ø22,3	42	168,1	78	54,8

¹⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Flanschen
²⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Flansch ANSI B16.5 / CI 600: 1.4301/304, messstoffberührende Teile: Titan											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm											
DN		A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8 ¹⁾	3/8"	350	291	59	95,3	402	4 x Ø15,7	20	66,5	13,80	8,55
15	1/2"	350	291	59	95,3	438	4 x Ø15,7	20	66,5	13,80	11,38
15 ²⁾	1/2"	350	291	59	95,3	578	4 x Ø15,7	22	66,5	17,07	17,07
25	1"	350	291	59	124,0	578	4 x Ø19,1	23	88,9	24,40	17,07
25 ²⁾	1"	377	305	72	124,0	706	4 x Ø19,1	25	88,9	25,60	25,60
40	1 1/2"	377	305	72	155,4	708	4 x Ø22,4	28	114,3	38,10	25,60
40 ²⁾	1 1/2"	406	320	86	155,4	825	4 x Ø22,4	29	114,3	35,62	35,62
50	2"	406	320	86	165,1	832	8 x Ø19,1	33	127,0	49,30	35,62
50 ²⁾	2"	458,1	349	110	165,1	1210	8 x Ø19,1	46	127	54,8	54,8
80	3"	458,1	349	110	209,5	1222	8 x Ø22,3	53	168,1	73,7	54,8

¹⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Flanschen
²⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Flansch JIS B2238 / 10K: 1.4301/304, messstoffberührende Teile: Titan											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm											
DN		A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
50		406	320	86	155	827	4 x Ø19	28	120	50	35,62
50 ²⁾		458,1	349	110	195	1210	4 x Ø26	48	145	54,8	54,8
80		458,1	349	110	200	1210	8 x Ø18	37	160	82,5	54,8

¹⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Flansch JIS B2238 / 20K: 1.4301/304, messstoffberührende Teile: Titan										
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8 ¹⁾	350	291	59	95	402	4 x Ø15	20	70	15,00	8,55
15	350	291	59	95	438	4 x Ø15	20	70	15,00	11,38
15 ²⁾	350	291	59	95	572	4 x Ø15	19	70	17,07	17,07
25	350	291	59	125	578	4 x Ø19	23	90	25,00	17,07
25 ²⁾	377	305	72	125	700	4 x Ø19	22	90	25,60	25,60
40	377	305	72	140	708	4 x Ø19	26	105	40,00	25,60
40 ²⁾	406	320	86	140	819	4 x Ø19	24	105	35,62	35,62
50	406	320	86	155	827	8 x Ø19	28	120	50,00	35,62
50 ²⁾	458,1	349	110	155	1210	8 x Ø19	42	120	54,8	54,8
80	458,1	349	110	200	1210	8 x Ø23	36	160	80	54,8

¹⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Flanschen
²⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

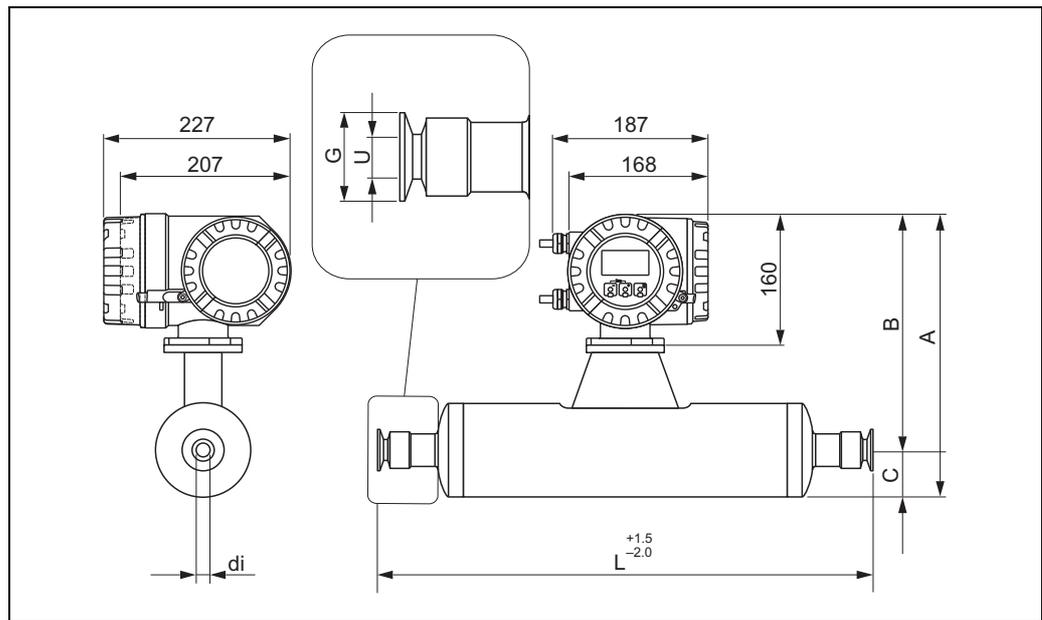
Flansch JIS B2238 / 40K: 1.4301/304, messstoffberührende Teile: Titan										
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8 ¹⁾	350	291	59	115	402	4 x Ø19	25	80	15,00	8,55
15	350	291	59	115	438	4 x Ø19	25	80	15,00	11,38
15 ²⁾	350	291	59	115	578	4 x Ø19	26	80	17,07	17,07
25	350	291	59	130	578	4 x Ø19	27	95	25,00	17,07
25 ²⁾	377	305	72	130	706	4 x Ø19	29	95	25,60	25,60
40	377	305	72	160	708	4 x Ø23	30	120	38,00	25,60
40 ²⁾	406	320	86	160	825	4 x Ø23	31	120	35,62	35,62
50	406	320	86	165	827	8 x Ø19	32	130	50,00	35,62
50 ²⁾	458,1	349	110	165	1210	8 x Ø19	43	130	54,8	54,8
80	458,1	349	110	210	1210	8 x Ø23	46	170	75	54,8

¹⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Flanschen
²⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Flansch JIS B2238 / 63K: 1.4301/304, messstoffberührende Teile: Titan										
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8 ¹⁾	350	291	59	120	402	4 x Ø19	28	85	12,00	8,55
15	350	291	59	120	438	4 x Ø19	28	85	12,80	11,38
15 ²⁾	350	291	59	120	578	4 x Ø19	29	85	17,07	17,07
25	350	291	59	140	578	4 x Ø23	30	100	22,00	17,07
25 ²⁾	377	305	72	140	706	4 x Ø23	32	100	25,60	25,60
40	377	305	72	175	708	4 x Ø25	36	130	35,00	25,60
40 ²⁾	406	320	86	175	825	4 x Ø25	37	130	35,62	35,62
50	406	320	86	185	832	8 x Ø23	40	145	48,00	35,62
50 ²⁾	458,1	349	110	185	1210	8 x Ø23	47	145	54,8	54,8
80	458,1	349	110	230	1226	8 x Ø25	55	185	73	54,8

¹⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Flanschen
²⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Abmessungen Promass I: Tri-Clamp-Anschlüsse



a0003314

Tri-Clamp / 3A-Ausführung ¹⁾ : Titan								
DN	Clamp	A	B	C	G	L	U	di
8	1"	350	291	59	50,4	427	22,1	8,55
15	1"	350	291	59	50,4	463	22,1	11,38
15 ²⁾	siehe 3/4"-Tri-Clamp-Anschluss							
25	1"	350	291	59	50,4	603	22,1	17,07
25 ²⁾	1"	377	305	72	50,4	730	22,1	25,60
40	1 1/2"	377	305	72	50,4	731	34,8	25,60
40 ²⁾	1 1/2"	406	320	86	50,4	849	34,8	35,62
50	2"	406	320	86	63,9	850	47,5	35,62
50 ²⁾	2 1/2"	458,1	349	110	77,4	1268	60,3	54,8
80	3"	458,1	349	110	90,9	1268	72,9	54,8
¹⁾ 3A-Ausführung (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit. Option: Ra ≤ 0,4 µm/240 grit)								
²⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt								

1/2" Tri-Clamp / 3A-Ausführung ¹⁾ : Titan								
DN	Clamp	A	B	C	G	L	U	di
8	1/2"	350	291	59	25,0	426	9,5	8,55
15	1/2"	350	291	59	25,0	462	9,5	11,38
¹⁾ 3A-Ausführung (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit. Option: Ra ≤ 0,4 µm/240 grit)								

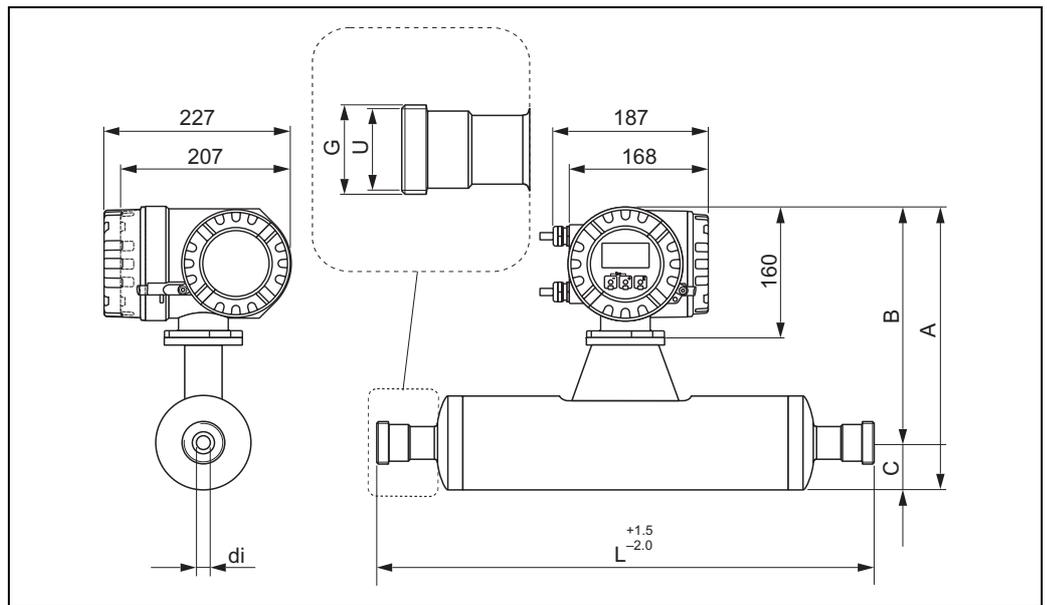
3/4" Tri-Clamp / 3A-Ausführung ¹⁾: Titan

DN	Clamp	A	B	C	G	L	U	di
8	3/4"	350	291	59	25,0	426	16,0	8,55
15	3/4"	350	291	59	25,0	462	16,0	11,38
15 ²⁾	3/4"	350	291	59	25,0	602	16,0	17,07

¹⁾ 3A-Ausführung (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit. Option: Ra ≤ 0,4 µm/240 grit)

²⁾ DN 15 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Abmessungen Promass I: DIN 11851-Anschlüsse (Milchrohrverschraubung)



a0003322

Milchrohrverschraubung DIN 11851 / 3A-Ausführung ¹⁾: Titan

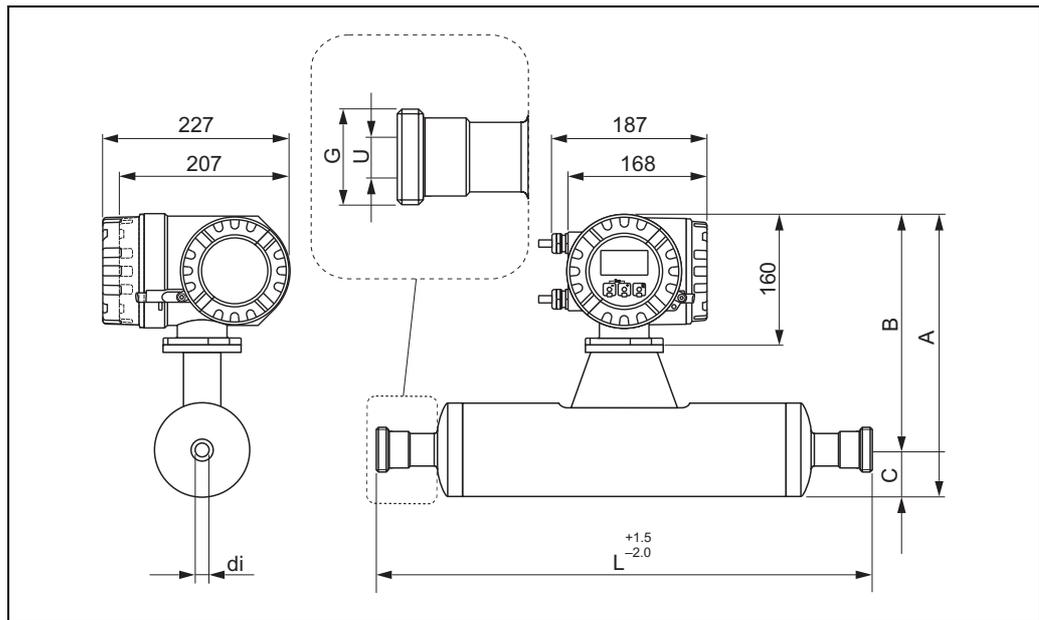
DN	A	B	C	G	L	U	di
8	350	291	59	Rd 34 x 1/8"	427	16	8,55
15	350	291	59	Rd 34 x 1/8"	463	16	11,38
15 ²⁾	350	291	59	Rd 34 x 1/8"	602	16	17,07
25	350	291	59	Rd 52 x 1/6"	603	26	17,07
25 ²⁾	377	305	72	Rd 52 x 1/6"	736	26	25,60
40	377	305	72	Rd 65 x 1/6"	731	38	25,60
40 ²⁾	406	320	86	Rd 65 x 1/6"	855	38	35,62
50	406	320	86	Rd 78 x 1/6"	856	50	35,62
50 ²⁾	458,1	349	110	Rd 78 x 1/6"	1268	50	54,8
80	458,1	349	110	Rd 110 x 1/4"	1268	81	54,8

¹⁾ 3A-Ausführung (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit)

²⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Milchrohrverschraubung DIN 11851 Rd 28 x 1/8" / 3A-Ausführung ¹⁾ : Titan							
DN	A	B	C	G	L	U	di
8	350	291	59	Rd 28 x 1/8"	426	10	8,55
15	350	291	59	Rd 28x 1/8"	462	10	11,38

¹⁾ 3A-Ausführung (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit)

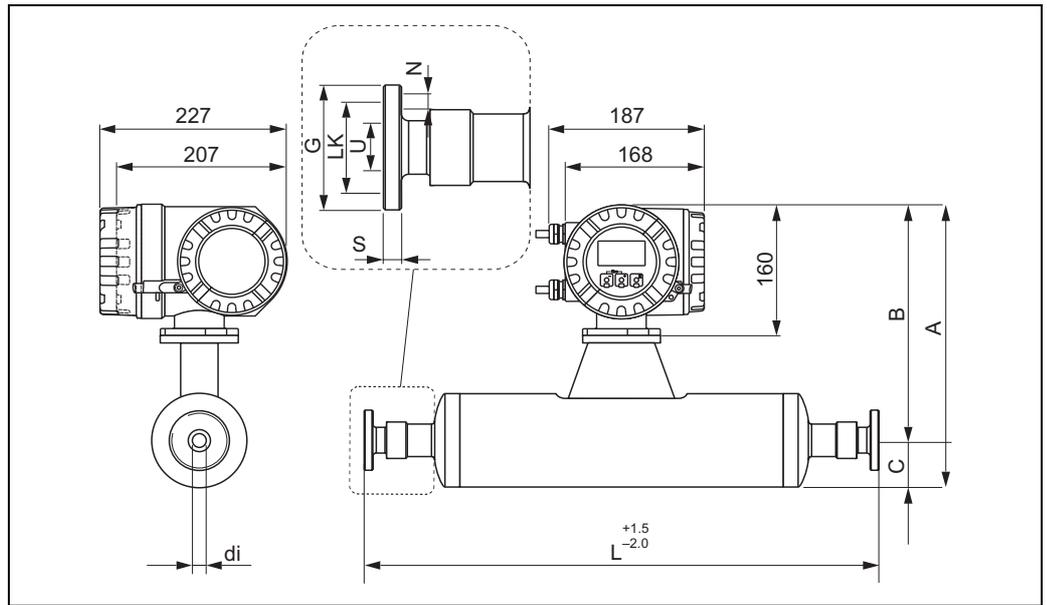
Abmessungen Promass I: Anschlüsse DIN 11864-1 Form A (Verschraubung)


a0003317

Verschraubung DIN 11864-1 Form A / 3A-Ausführung ¹⁾ : Titan							
DN	A	B	C	G	L	U	di
8 ²⁾	350	291	59	Rd 28 x 1/8"	428	10	8,55
15	350	291	59	Rd 34 x 1/8"	463	16	11,38
15 ³⁾	350	291	59	Rd 34 x 1/8"	602	16	17,07
25	350	291	59	Rd 52 x 1/6"	603	26	17,07
25 ³⁾	377	305	72	Rd 52 x 1/6"	734	26	25,60
40	377	305	72	Rd 65 x 1/6"	731	38	25,60
40 ³⁾	406	320	86	Rd 65 x 1/6"	855	38	35,62
50	406	320	86	Rd 78 x 1/6"	856	50	35,62
50 ³⁾	458,1	349	110	Rd 78 x 1/6"	1268	50	54,8
80	458,1	349	110	Rd 110 x 1/4"	1268	81	54,8

¹⁾ 3A-Ausführung (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit. Option: Ra ≤ 0,4 µm/240 grit)
²⁾ DN 8 mit DN 10-Gewindestutzen
³⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

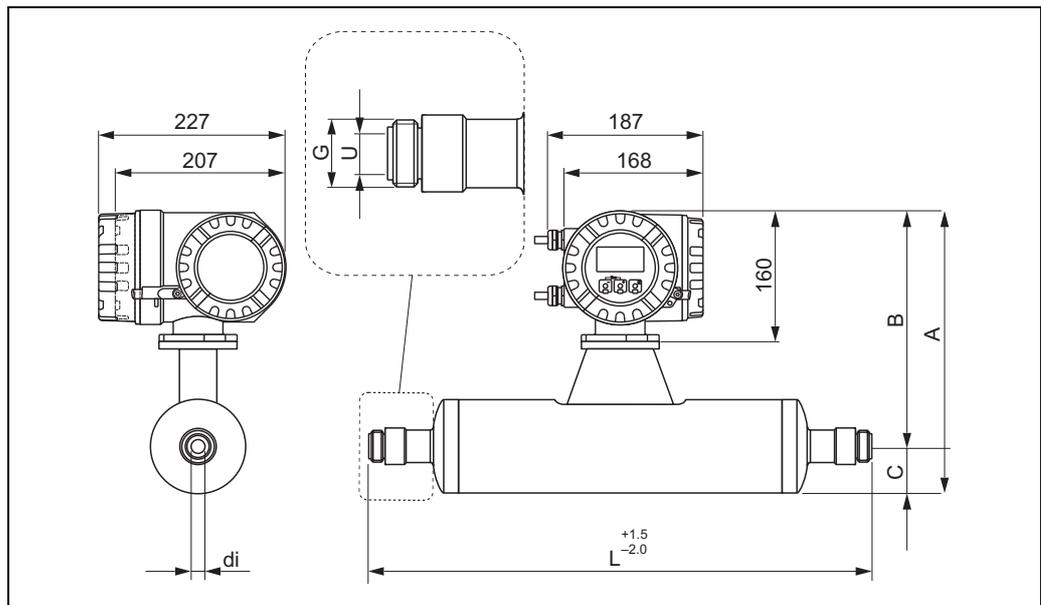
Abmessungen Promass I: Flanschanschluss DIN 11864-2 Form A (Bundflansch)



Flansch DIN 11864-2 Form A (Bundflansch) / 3A-Ausführung ¹⁾ : Titan										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8 ²⁾	350	291	59	54	449	4 x Ø9	10	37	10	8,55
15	350	291	59	59	485	4 x Ø9	10	42	16	11,38
25	350	291	59	70	625	4 x Ø9	10	53	26	17,07
40	377	305	72	82	753	4 x Ø9	10	65	38	25,60
50	406	320	86	94	874	4 x Ø9	10	77	50	35,62
50 ³⁾	458,1	349	110	94	1278	4 x Ø9	10	77	50	54,8
80	458,1	349	110	133	1268	4 x Ø11	12	97,7	81	54,8

¹⁾ 3A-Ausführung (Ra ≤ 0,8 mm/150 grit. Option: Ra ≤ 0,4 mm/240 grit)
²⁾ DN 8 mit DN 10-Gewindestutzen
³⁾ DN 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Abmessungen Promass I: ISO 2853-Anschlüsse (Verschraubung)

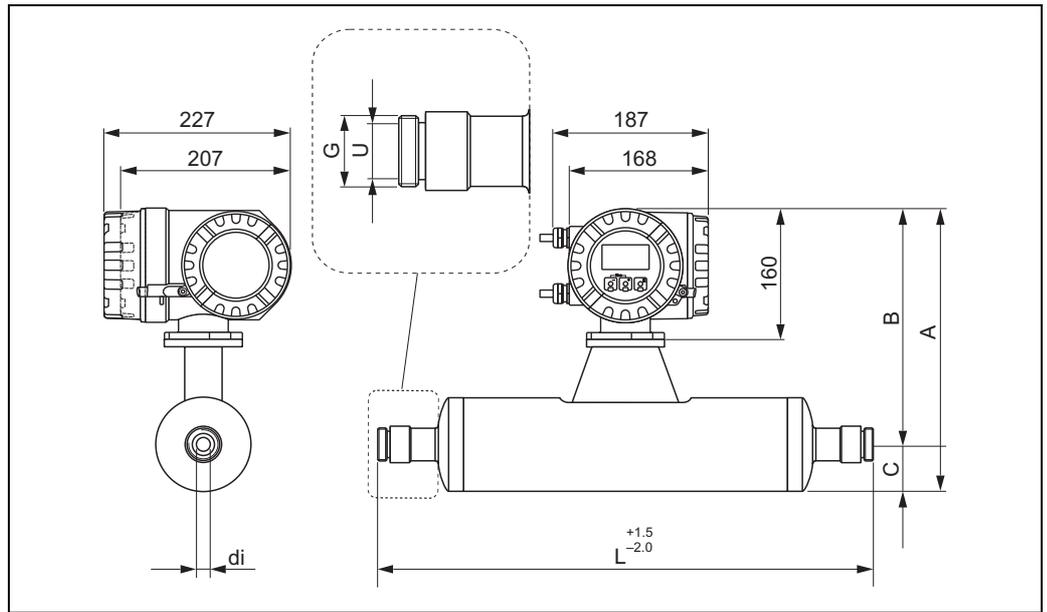


a0003319

Verschraubung ISO 2853 / 3A-Ausführung ¹⁾ ; Titan							
DN	A	B	C	G	L	U	di
8 ²⁾	350	291	59	37,13	435	22,6	8,55
15	350	291	59	37,13	471	22,6	11,38
15 ³⁾	350	291	59	37,13	610	22,6	17,07
25 ³⁾	377	305	72	37,13	744	22,6	25,60
40	377	305	72	50,65	737	35,6	25,60
40 ³⁾	406	320	86	50,65	859	35,6	35,62
50	406	320	86	64,16	856	48,6	35,62
50 ³⁾	458,1	349	110	64,1	1268	48,6	54,8
80	458,1	349	110	91,19	1268	72,9	54,8

¹⁾ 3A-Ausführung (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit. Option: Ra ≤ 0,4 µm/240 grit)
²⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Gewindestutzen
³⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Abmessungen Promass I: SMS 1145-Anschlüsse (Milchrohrverschraubung)



a0003320

Milchrohrverschraubung SMS 1145 / 3A-Ausführung ¹⁾: Titan

DN	A	B	C	G	L	U	di
8	350	291	59	Rd 40 x 1/6"	427	22,5	8,55
15	350	291	59	Rd 40 x 1/6"	463	22,5	11,38
25	350	291	59	Rd 40 x 1/6"	603	22,5	17,07
25 ²⁾	377	305	72	Rd 40 x 1/6"	736	22,5	25,60
40	377	305	72	Rd 60 x 1/6"	738	35,5	25,60
40 ²⁾	406	320	86	Rd 60 x 1/6"	857	35,5	35,62
50	406	320	86	Rd 70 x 1/6"	858	48,5	35,62
50 ²⁾	458,1	349	110	Rd 70 x 1/6"	1258	48,5	54,8
80	458,1	349	110	Rd 98 x 1/6"	1268	72	54,8

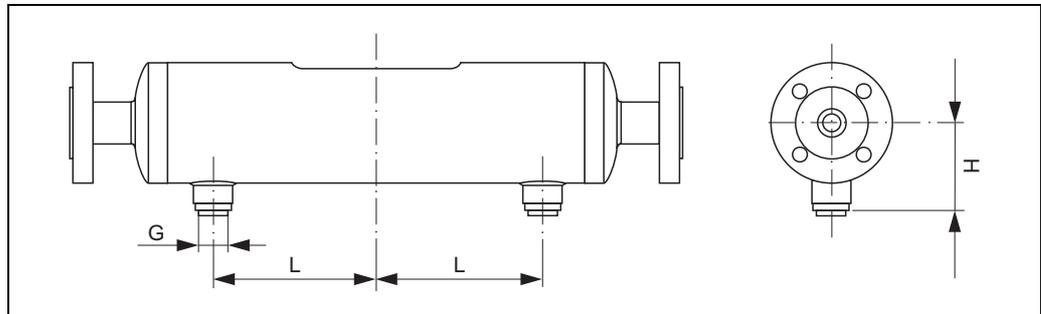
¹⁾ 3A-Ausführung (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit)

²⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Abmessungen Promass I: Spülanschlüsse / Druckbehälterüberwachung

Achtung!

Der Druckbehälter ist mit trockenem Stickstoff (N₂) gefüllt. Spülanschlüsse nur öffnen, wenn anschließend sofort mit einem trockenen, inerten Gas befüllt werden kann. Nur mit leichtem Überdruck spülen. Maximaldruck: 5 bar.



a0003321

DN	L	H	G
8 ¹⁾	61	90,65	1/2"-NPT
15	79	90,65	1/2"-NPT
15 ²⁾	79	90,65	1/2"-NPT
25	148	90,65	1/2"-NPT
25 ²⁾	148	90,65	1/2"-NPT
40	196	103,35	1/2"-NPT
40 ²⁾	196	103,35	1/2"-NPT
50	244	117,75	1/2"-NPT
50 ²⁾	407	145,5	1/2"-NPT
80	407	145,5	1/2"-NPT

¹⁾ DN 8 standardmäßig mit DN 15-Flanschen

²⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Gewicht

- Kompaktausführung: siehe nachfolgende Tabellenangaben
- Getrenntausführung
 - Messaufnehmer: siehe nachfolgende Tabellenangaben
 - Wandaufbaugeschäuse: 5 kg

Promass H / DN	8	15	25	40	50
Kompaktausführung	12	13	19	36	69
Getrenntausführung	10	11	17	34	67

Promass I / DN	8	15	15 ¹⁾	25	25 ¹⁾	40	40 ¹⁾	50	50 ¹⁾	80 ²⁾
Kompaktausführung	12	15	19	20	40	41	65	67	120	124
Getrenntausführung	10	13	17	18	38	39	63	65	118	122

¹⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

²⁾ nur Promass I

Gewichtsangaben in [kg].

Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit EN/DIN PN 40-Flanschen.

Werkstoffe

Gehäuse Messumformer:

- Kompakt-Gehäuse: rostfreier Stahl 1.4301/304
- Kompakt-Gehäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Wandaufbaugeschäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Getrenntes Feldgehäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss

Gehäuse Messaufnehmer / Schutzbehälter:

- Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche
- Rostfreier Stahl 1.4301/304

Anschlussgehäuse Messaufnehmer (Getrenntausführung):

- Rostfreier Stahl 1.4301/304

Prozessanschlüsse

Promass H:

- Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → Rostfreier Stahl 1.4301/304, mediumsberührende Teile: Zirkonium 702

Promass I:

- Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → Rostfreier Stahl 1.4301/304
- Flansch DIN 11864-2 Form A (Bundflansch) → Titan Grade 2
- Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145 → Titan Grade 2
- Verschraubung ISO 2853 / DIN 11864-1 → Titan Grade 2
- Tri-Clamp (OD-Tubes) → Titan Grade 2

Messrohre:

Promass H:

- Zirkonium 702/R 60702

Promass I:

- Titan Grade 9
- Titan Grade 2 (Flanschscheibe)

Dichtungen:

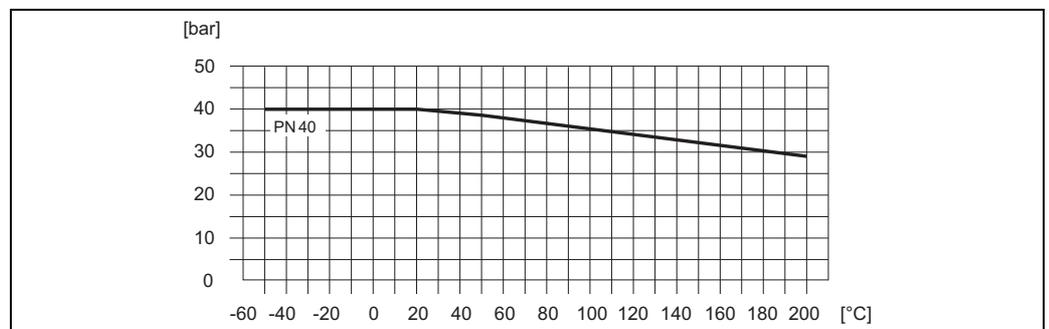
Geschweißte Prozessanschlüsse ohne innenliegende Dichtungen

Werkstoffbelastungskurven

Promass H: Flanschanschluss nach EN 1092-1 (DIN 2501)

Flanschwerkstoff: 1.4301/301

Messstoffberührende Teile: Zirkonium 702

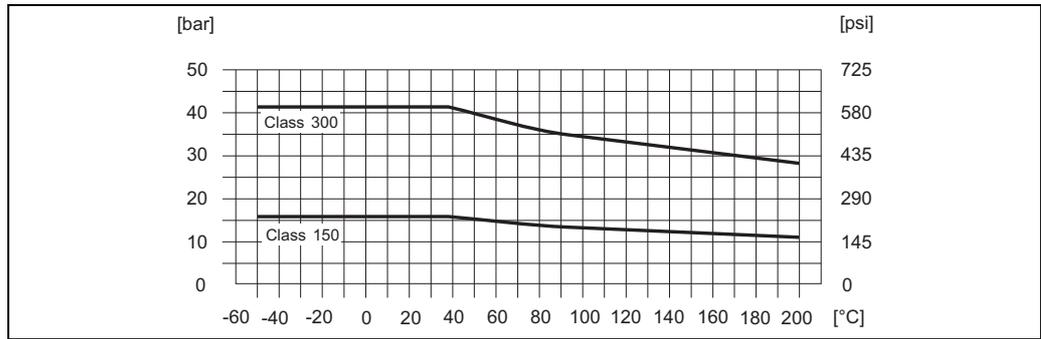


a0003289

Promass H: Flanschanschluss nach ANSI B16.5

Flanschwerkstoff: 1.4301/304

Messstoffberührende Teile: Zirkonium 702

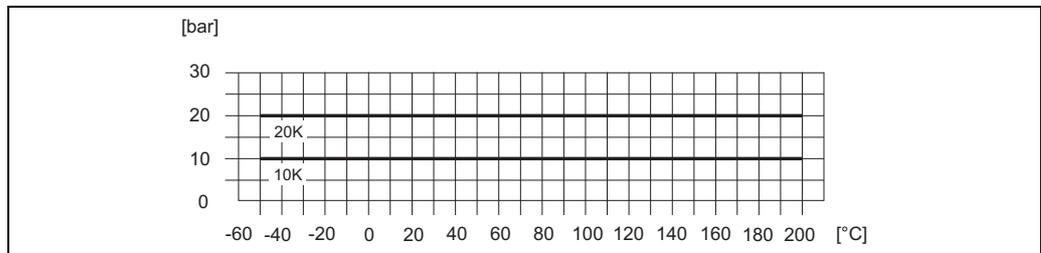


a0003290

Promass H: Flanschanschluss nach JIS B2238

Flanschwerkstoff: 1.4301/304

Messstoffberührende Teile: Zirkonium 702

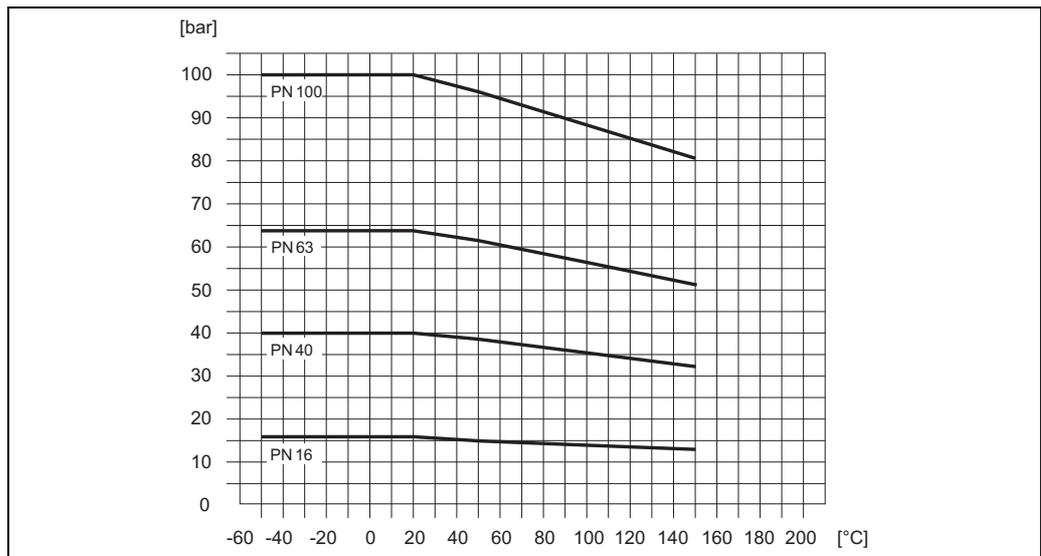


a0003324

Promass I: Flanschanschluss nach EN 1092-1 (DIN 2501)

Flanschwerkstoff: 1.4301/304

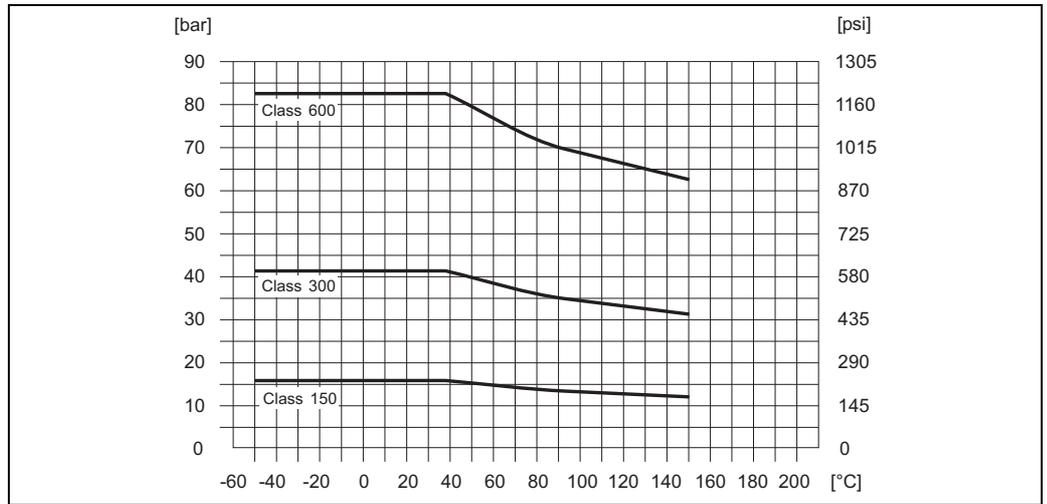
Messstoffberührende Teile: Titan



a0003293

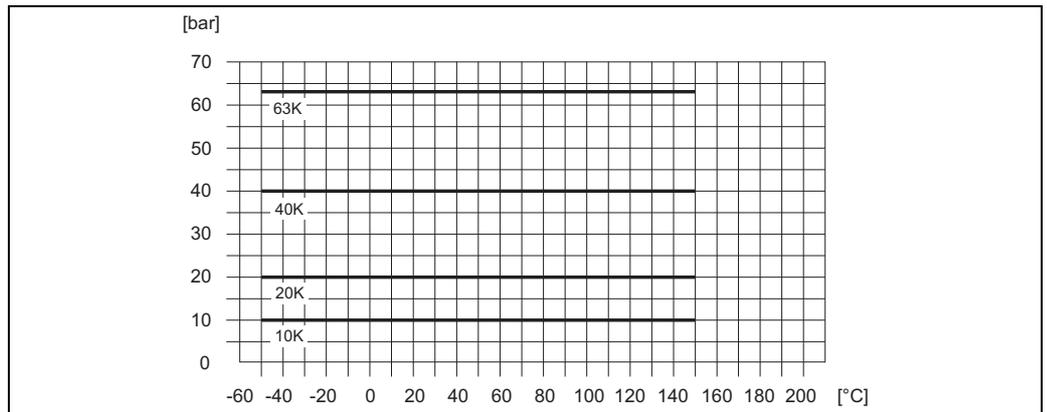
Promass I: Flanschanschluss nach ANSI B16.5

Flanschwerkstoff: 1.4301/304
 Messstoffberührende Teile: Titan



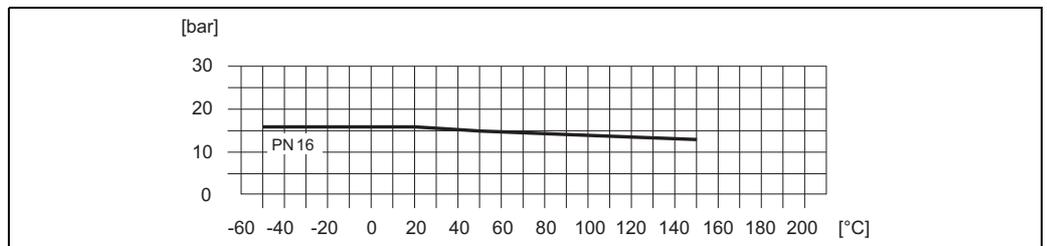
Promass I: Flanschanschluss nach JIS B2238

Flanschwerkstoff: 1.4301/304
 Messstoffberührende Teile: Titan



Promass I: Milchrohrverschraubung nach DIN 11851 / SMS 1145

Werkstoff Anschluss: Titan

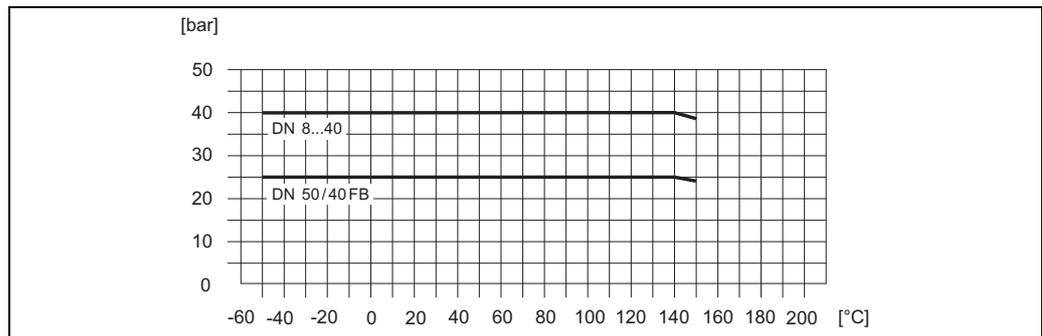


Promass I: Tri-Clamp-Prozessanschluss

Die Werkstoffbelastungsgrenze wird ausschließlich durch die Werkstoffeigenschaften des verwendeten Tri-Clamp-Klemmbügels bestimmt. Dieser Klemmbügel ist im Lieferumfang nicht enthalten.

Promass I: Verschraubung nach DIN 11864-1

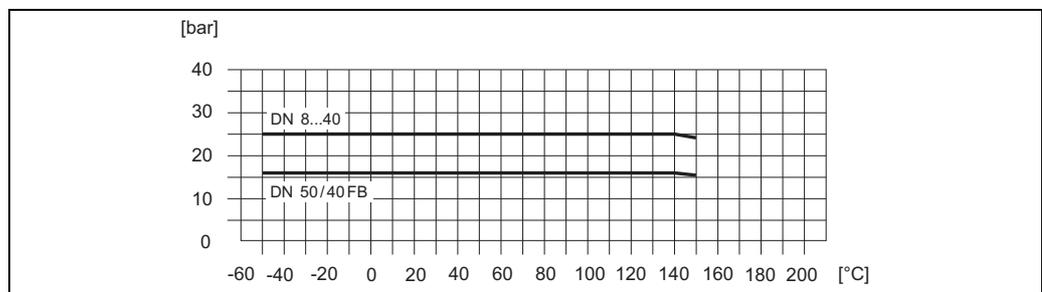
Werkstoff Anschluss: Titan



a0003306

Promass I: Flanschanschluss nach DIN 11864-2 Form A (Bundflansch)

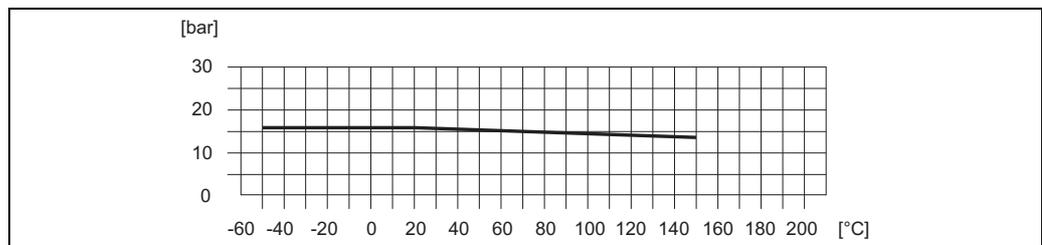
Werkstoff Anschluss: Titan



a0003307

Promass I: Verschraubung nach ISO 2853

Werkstoff Anschluss: Titan



a0003308

Prozessanschlüsse

Promass H (geschweißte Prozessanschlüsse):

- Flansche EN 1092-1 (DIN 2501), ANSI B16.5, JIS B2238

Promass I (geschweißte Prozessanschlüsse):

- Flansche EN 1092-1 (DIN 2501), ANSI B16.5, JIS B2238
- Lebensmittelanschlüsse: Tri-Clamp, Verschraubungen (DIN 11851, SMS 1145, ISO 2853, DIN 11864-1), Flansch DIN 11864-2 Form A (Bundflansch)

Anzeige und Bedienoberfläche

Anzeigeelemente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet, zweizeilig (Promass 80) oder vierzeilig (Promass 83) mit je 16 Zeichen ■ Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen ■ Bei Umgebungstemperaturen unter -20 °C kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden
------------------------	---

Einheitliches Bedienkonzept für beide Messumformertypen:	Promass 80: <ul style="list-style-type: none"> ■ Vor-Ort-Bedienung mit drei Tasten (-, +, E) ■ Kurzbedienmenüs (Quick-Setups) für die schnelle Inbetriebnahme
	Promass 83: <ul style="list-style-type: none"> ■ Vor-Ort-Bedienung mit drei optischen Sensortasten (□/□/□) ■ Anwendungsspezifische Kurzbedienmenüs ("Quick-Setups") für die schnelle Inbetriebnahme

Sprachpakete	<p>Hinweis! Ein Wechsel des Sprachpakets erfolgt über das Bedienprogramm "ToF Tool - Fieldtool Package".</p> <p>Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ West-Europa und Amerika (WEA): Englisch, Deutsch, Spanisch, Italienisch, Französisch, Niederländisch, Portugiesisch ■ Ost-Europa/Skandinavien (EES): Englisch, Russisch, Polnisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch, Tschechisch ■ Süd- und Ost-Asien (SEA): Englisch, Japanisch, Indonesisch <p>Nur Promass 83:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ China (CN): Englisch, Chinesisch
---------------------	--

Fernbedienung	<p>Promass 80: Bedienung via HART, PROFIBUS PA</p> <p>Promass 83: Bedienung via HART, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus</p>
----------------------	---

Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
C-Tick Zeichen	Das Messsystem ist in Übereinstimmung mit den EMV Anforderungen der Behörde "Australian Communications Authority (ACA)"
Ex-Zulassung	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, usw.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei Bedarf anfordern können.
Lebensmitteltauglichkeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3A-Zulassung ■ EHEDG-geprüft

Zertifizierung FOUNDATION Fieldbus	<p>Das Durchflussgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die Fieldbus FOUNDATION zertifiziert und registriert. Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zertifiziert nach der FOUNDATION Fieldbus-Spezifikation ■ Das Messgerät erfüllt alle Spezifikationen des FOUNDATION Fieldbus H1 ■ Interoperability Test Kit (ITK), Revisionsstand 4.0 (Geräte-zertifizierungsnummer: auf Anfrage) ■ Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden ■ Physical Layer Conformance Test der Fieldbus FOUNDATION
Zertifizierung PROFIBUS DP/PA	<p>Das Durchflussgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die PNO (PROFIBUS Nutzerorganisation) zertifiziert und registriert. Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zertifiziert nach PROFIBUS Profil Version 3.0 (Geräte-zertifizierungsnummer: auf Anfrage) ■ Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden (Interoperabilität)
Zertifizierung MODBUS	<p>Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen des MODBUS/TCP Konformitäts- und Integrationstests und besitzt die "MODBUS/TCP Conformance Test Policy, Version 2.0". Das Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch das "MODBUS/TCP Conformance Test Laboratory" der Universität von Michigan zertifiziert worden.</p>
Externe Normen und Richtlinien	<ul style="list-style-type: none"> ■ EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) ■ EN 61010 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte ■ EN 61326/A1 (IEC 1326) "Emission gemäß Anforderungen für Klasse A". Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen). ■ NAMUR NE 21 Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik ■ NAMUR NE 43 Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal. ■ NAMUR NE 53 Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik
Druckgerätezulassung	<p>Messgeräte mit einer Nennweite kleiner oder gleich DN 25 entsprechen grundsätzlich Artikel 3(3) der EG-Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie) und sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Für größere Nennweiten gibt es, wo erforderlich (abhängig von Medium und Prozessdruck), zusätzlich optionale Zulassungen nach Kategorie II/III.</p>

Funktionale Sicherheit

SIL-2:
gemäß IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)
“4–20 mA” - Ausgang entsprechend untenstehendem Bestellcode:

Promass 80

- Promass80***_*****A
- Promass80***_*****D
- Promass80***_*****S
- Promass80***_*****T
- Promass80***_*****8

Promass 83

- | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| Promass83***_*****A | Promass83***_*****M | Promass83***_*****O |
| Promass83***_*****B | Promass83***_*****R | Promass83***_*****2 |
| Promass83***_*****C | Promass83***_*****S | Promass83***_*****3 |
| Promass83***_*****D | Promass83***_*****T | Promass83***_*****4 |
| Promass83***_*****E | Promass83***_*****U | Promass83***_*****5 |
| Promass83***_*****L | Promass83***_*****W | Promass83***_*****6 |

Bestellinformationen

Bestellinformationen und ausführliche Angaben zum Bestellcode erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser Serviceorganisation.

Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können.

Hinweis!

Ausführliche Angaben zu den betreffenden Bestellcodes erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser Serviceorganisation.

Ergänzende Dokumentationen

- Durchfluss-Messtechnik (FA005D/06/de)
- Technische Information Promass 80E, 83E (TI061D/06/de)
- Technische Information Promass 80/83 A (TI054D/06/de)
- Technische Information Promass 80H, 80I, 83H, 83I (TI052D/06/de)
- Betriebsanleitung Promass 80 (BA057D/06/de)
- Betriebsanleitung Promass 80 PROFIBUS PA (BA072D/06/de)
- Betriebsanleitung Promass 83 (BA059D/06/de)
- Betriebsanleitung Promass 83 FOUNDATION Fieldbus (BA065D/06/de)
- Betriebsanleitung Promass 83 PROFIBUS DP/PA (BA063D/06/de)
- Betriebsanleitung Promass 83 MODBUS (BA107D/06/de)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promass 80 (BA058D/06/de)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promass 80 PROFIBUS PA (BA073D/06/de)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promass 83 (BA060D/06/de)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promass 83 FOUNDATION Fieldbus (BA066D/06/de)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promass 83 PROFIBUS DP/PA (BA064D/06/de)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promass 83 MODBUS (BA108D/06/de)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA
- Handbuch für die Funktionale Sicherheit Promass 80, 83 (SD077D/06/de)

Registrierte Warenzeichen

- KALREZ® und VITON®
Registrierte Warenzeichen der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA
- TRI-CLAMP®
Registriertes Warenzeichen der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA
- SWAGELOK®
Registriertes Warenzeichen der Firma Swagelok & Co., Solon, USA
- HART®
Registriertes Warenzeichen der HART Communication Foundation, Austin, USA
- PROFIBUS®
Registriertes Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, D
- FOUNDATION™ Fieldbus
Registriertes Warenzeichen der Fieldbus FOUNDATION, Austin, USA
- MODBUS®
Registriertes Warenzeichen der MODBUS Organization
- HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, ToF Tool - Fieldtool® Package, Fieldcheck®,
Applicator®
Angemeldete oder registrierte Warenzeichen der Firma Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

Deutschland

Endress+Hauser
Messtechnik
GmbH+Co. KG
Colmarer Str. 6
79576 Weil am Rhein
Fax 0800 EHFAXEN
Fax 0800 3 43 29 36
www.de.endress.com

Vertrieb

- Beratung
- Information
- Auftrag
- Bestellung

 Tel. 0800 EHVERTRIEB
 Tel. 0800 3 48 37 87
 info@de.endress.com

Service

- Help-Desk
- Feldservice
- Ersatzteile/Reparatur
- Kalibrierung

 Tel. 0800 EHSERVICE
 Tel. 0800 3 47 37 84
 service@de.endress.com

Technische Büros

- Hamburg
- Hannover
- Ratingen
- Frankfurt
- Stuttgart
- München
- Berlin

Österreich

Endress+Hauser
Ges.m.b.H.
Lehnergasse 4
1230 Wien
Tel. +43 1 88 05 60
Fax +43 1 88 05 63 35
info@at.endress.com
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser
Metso AG
Sternenhofstraße 21
4153 Reinach/BL 1
Tel. +41 61 7 15 75 75
Fax +41 61 7 11 16 50
info@ch.endress.com
www.ch.endress.com

Endress+Hauser 

People for Process Automation