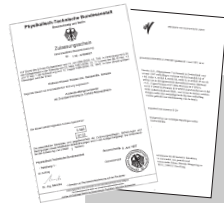


Coriolis-Massedurchfluß-Meßsystem *promass 64*

**Masse- und Volumenerfassung für den
eichpflichtigen Verkehr (PTB-, NMI-Zulassung
gemäß OIML R 117 / DIN 19217)**



Flexibel anpassen

- Unterschiedliche Werkstoffe für Prozeßanschlüsse und Meßrohre, passend für jedes Medium
- Einfache Montage
- Drehbares Meßumformergehäuse für alle Einbautagen

Sicher betreiben

- Selbstentleerende Meßrohre
- Serienmäßiger Sicherheitsbehälter
- Hohe elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
- Selbstüberwachung, Diagnose mit Alarmfunktion
- EEPROM sichert Daten bei Versorgungsfall (ohne Stützbatterie)
- Hersteller nach ISO 9001 zertifiziert

Präzise messen

- Masse- und Volumenerfassung innerhalb der Eichfehlergrenzen
- Meßdynamik: 20:1 bei geeichten Meßgeräten ($Q_{\min}$ / $Q_{\max}$)
- Exzellente Reproduzierbarkeit

Einfach bedienen

- Menügeführte Bedienung für alle Parameter
- Zweizeilige, beleuchtete Anzeige
- Touch Control: Bedienung von außen ohne spezielle Hilfsmittel (kein Verletzen der Schutzart)

Überall einsetzen

- Nationale Zulassungen (PTB, NMI) für die eichpflichtige Erfassung von:
 - Flüssigkeiten außer Wasser
 - Brenngasen > 100 bar
- Eichfähiger Summenzähler und Impulsausgang (phasenverschobener Doppelimpuls)
- Geringer Platzbedarf
- Unempfindlich gegenüber Anlagen-vibrationen
- Robuste, schlagfeste Außenoberfläche; säuren- und laugenbeständig
- Schutzart IP 67 für Kompakt- und Getrennt-Ausführung
- Das Meßprinzip arbeitet unabhängig von den Mediumseigenschaften

Endress + Hauser

The Power of Know How



Meßsystem

Einsatzbereiche

Mit dem Promass 64-Meßsystem kann der Masse- und Volumendurchfluß unterschiedlichster Medien erfaßt werden:

- Schokolade, Kondensmilch, Flüssigzucker
- Öle, Fette
- Säuren, Laugen
- Lacke, Farben
- Suspensionen
- Pharmaka
- Katalysatoren, Inhibitoren
- Gase unter Hochdruck (>100 bar) usw.

Überall dort, wo die genannten Medien direkt verrechnet werden, ist ein geeichtes Meßsystem zur Bestimmung von Masse oder Volumen zu verwenden.

Damit eröffnen sich für Promass 64 im eichpflichtigen Verkehr zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten:

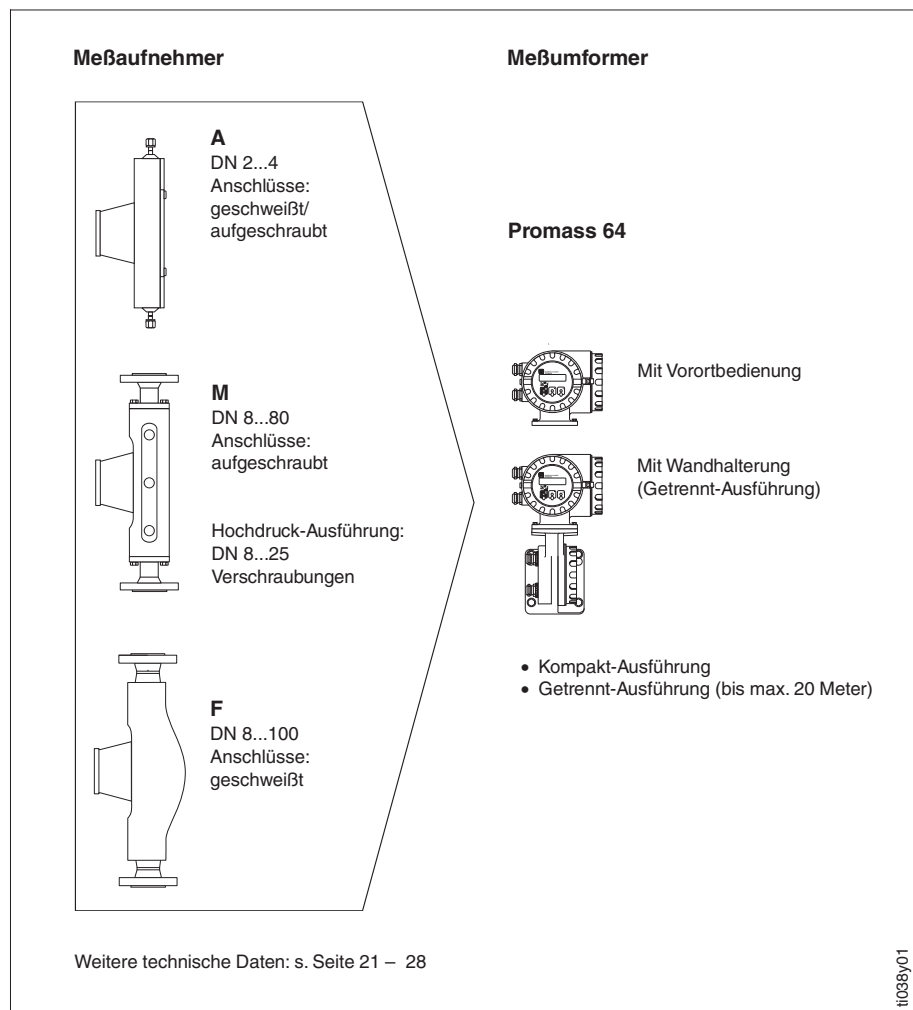
- Mengenerfassung von:
 - Mineralölen
 - Alkoholen
- Erdgasbetankungen, usw.

Das Promass 64-Meßsystem mißt gleichzeitig auch die Mediumsdichte und die Mediumstemperatur.

Der erfolgreiche Einsatz von Coriolis-Durchflußmeßgeräten in den Bereichen Lebensmittelindustrie, Pharmakaindustrie, chemische und petrochemische Industrie, Abfallentsorgung, Energietechnik usw., bestätigt die Vorteile dieses Meßverfahrens.

Das modulare Promass-Meßsystem

(Auskunft über alle aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen erhalten Sie bei Ihrer E+H-Vertriebsstelle).



Meßeinrichtung

Die Meßeinrichtung besteht aus:

- Meßumformer Promass 64
- Meßaufnehmer Promass A, M, F

Das Promass 64-Meßsystem ist mechanisch und elektronisch flexibel aufgebaut. Meßaufnehmer und Meßumformer sind frei kombinierbar.

Eichfähigkeit/Eichamtliche Abnahme

Alle Promass 64-Masse- und Volumenzähler werden *eichfähig* ausgeliefert. Erst vor Ort werden die Meßsysteme mittels Referenzmessungen *justiert* und im Zuge der eichamtlichen Abnahme durch den Eichbeamten *geeicht*. Die damit verbundene Plombierung des Gerätes sichert diesen Zustand.

Funktion Meßaufnehmer

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.

$$\vec{F}_C = 2 \cdot \Delta m (\vec{\omega} \times \vec{v})$$

$$\vec{F}_C = \text{Corioliskraft}$$

$$\Delta m = \text{bewegte Masse}$$

$$\vec{\omega} = \text{Drehgeschwindigkeit}$$

$$\vec{v} = \text{Radialgeschwindigkeit im rotierenden bzw. schwingenden System}$$

Die Größe der Corioliskraft hängt von der bewegten Masse Δm , deren Geschwindigkeit $\vec{v}$ im System und somit vom Massedurchfluß ab.

Anstelle einer konstanten Drehgeschwindigkeit $\vec{\omega}$ tritt beim Promass eine Oszillation auf. Zwei vom Produkt durchströmte, parallele Meßrohre werden dabei in Gegenphase zur Schwingung gebracht und bilden eine Art "Stimmgabel".

Die an den Meßrohren erzeugten Corioliskräfte bewirken eine Phasenverschiebung der Rohrschwingung (siehe Abbildung):

- Bei Nulldurchfluß, d.h. bei Stillstand des Meßstoffes schwingen beide Rohre in Phase **(1)**.
- Bei Massedurchfluß wird die Rohrschwingung einlaufseitig verzögert **(2)** und auslaufseitig beschleunigt **(3)**.

Je größer der Massedurchfluß ist, desto größer ist auch die Phasendifferenz **(A-B)**. Mittels elektrodynamischer Sensoren werden die Rohrschwingungen ein- und auslaufseitig abgegriffen.

Das Meßprinzip arbeitet grundsätzlich unabhängig von Temperatur, Druck, Viskosität, Leitfähigkeit und Durchflußprofil.

Dichtemessung

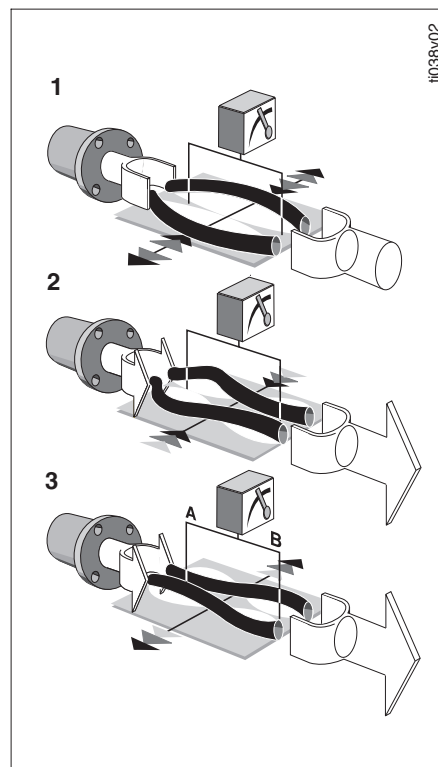
Die Meßrohre werden immer in ihrer Resonanzfrequenz angeregt. Sobald die Masse und damit die Dichte des schwingenden Systems (Meßrohre und Medium) ändert, regelt sich die Erregerfrequenz automatisch wieder nach. Die Resonanzfrequenz ist somit eine Funktion der Mediumsdichte. Aufgrund dieser Abhängigkeit läßt sich mit Hilfe des Mikroprozessors ein Dichtesignal gewinnen.

Temperaturmessung

Zur rechnerischen Kompensation von Temperatureffekten wird die Temperatur der Meßrohre erfaßt. Dieses Signal entspricht der Produktetemperatur und steht auch für externe Zwecke zur Verfügung.

Meßprinzip:
Phasenverschiebung der Meßrohrschwingungen bei Massedurchfluß (Beispiel Promass M)

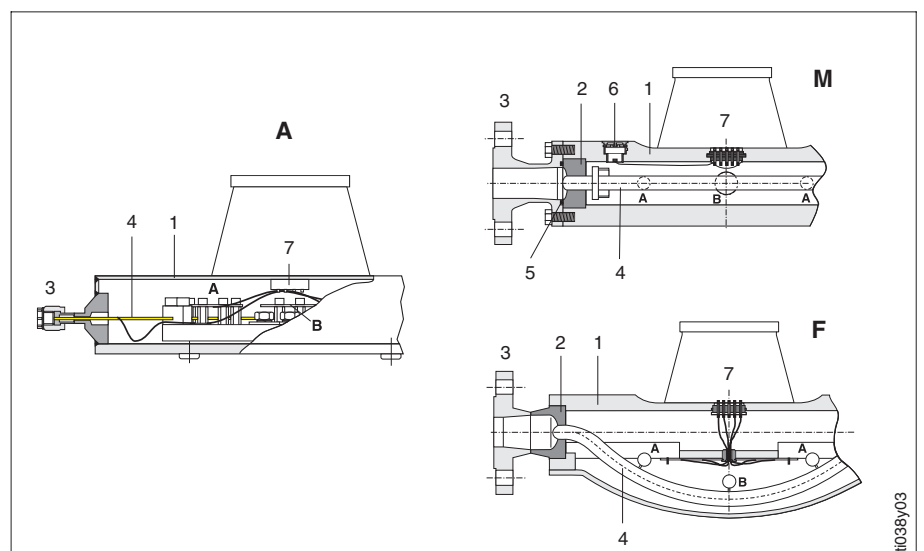
Promass A hat im Gegensatz zu Promass M und F nur ein Meßrohr. Meßprinzip und Funktionsweise sind jedoch bei allen Meßaufnehmern identisch.



Aufbau Meßaufnehmer
Promass A, M und F

- 1 Gehäuse/Sicherheitsbehälter
- 2 Verteilstück
- 3 Prozeßanschluß
- 4 Meßrohr(e)
- A: 1 gebogenes Rohr
- M: 2 gerade Rohre
- F: 2 gebogene Rohre
- 5 Dichtung
- 6 Verschlußstopfen
- 7 Kabeldurchführung

A elektrodyn. Sensoren
B elektrodyn. Erreger



Funktion Meßumformer

Funktion Promass 64

Der Promass-Meßumformer wandelt die vom Meßaufnehmer kommenden Meßwerte in normierte Ausgangssignale um. Dafür stehen je nach Konfiguration mehrere Ein- und Ausgänge zur Verfügung:

- Impulsausgang 1 und 2; phasenverschoben
 - Statusausgang, z.B. für Störmeldung
 - Hilfseingang *
 - Stromausgang *
- (* nur mit "Ex e"-Platine)

Anzeige

Promass 64 ist immer mit einer zweizeiligen, beleuchteten LCD-Anzeige ausgestattet. Auf dieser können zwei der folgenden Meßwerte gleichzeitig abgelesen werden:

- Summenzählerstände
- Aktueller Masse- und Volumendurchfluß
- Mediumsdichte, z.B. kg/m^3
- Temperatur

Zur Anzeige gelangen zudem:

- Alarmmeldungen (Prozeßfehler)
- Störungsmeldungen (Gerätefehler)
- Statusmeldungen
- Programmiermeldungen

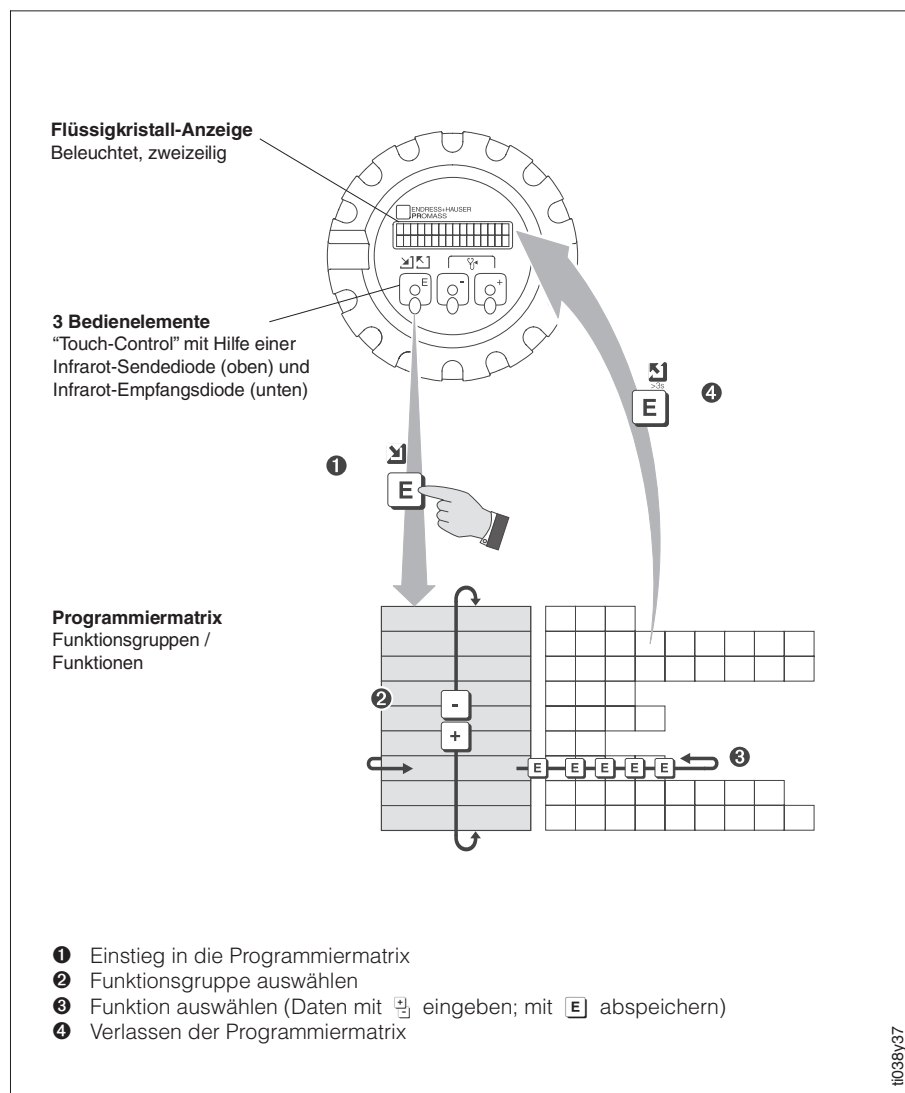
Bedienung

Über die E+H-Programmiersmatrix geführte Bedienung ist die Parametrierung sehr einfach. Mit nur 3 Bedienelementen können Funktionen gezielt angewählt und Parameter verändert werden (s. Abbildung).

Für die Darstellung auf der Anzeige sind verschiedene Sprachen wählbar. Während der Parametrierung steht jederzeit eine Hilfefunktion zur Verfügung.

Betriebssicherheit

- Das Promass 64-Meßsystem erfüllt die Sicherheitsanforderungen gemäß Europeanorm EN 61010.
- Das Promass 64-Meßsystem erfüllt die allgemeinen Störfestigkeitsanforderungen (EMV) gemäß EN 50081 Teil 1 und 2 / EN 50082 Teil 1 und 2 sowie die NAMUR-Empfehlungen.
- Eine umfangreiche Selbstüberwachung des Meßsystems sorgt für größte Betriebssicherheit.
- Eine Plombierung schützt die vor Ort geeichten Promass 64-Geräte gegen eine Manipulation eichrelevanter Größen, wie Impulswertigkeit.



Montage

Grundsätzlich sind keine besonderen Montagevorkehrungen wie Abstützungen o.ä. erforderlich. Externe Kräfte werden durch konstruktive Gerätemerkmale, z.B. durch den Sicherheitsbehälter, 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.

Einbaulage (Promass A)

Vertikal

Empfohlene Einbaulage mit Strömungsrichtung nach oben. Mitgeführte Feststoffe sinken nach unten. Gase steigen bei stehendem Medium aus dem Meßrohrbereich. Das Meßrohr kann zudem vollständig entleert und vor Ablagerungen geschützt werden.

Horizontal

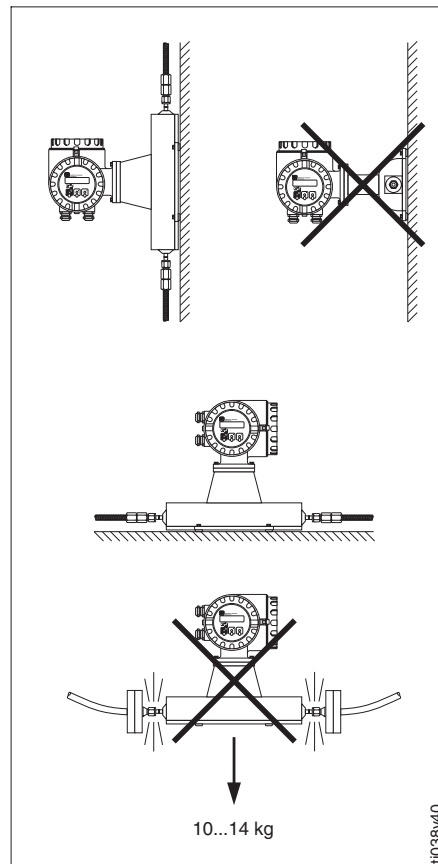
Bei korrektem Einbau ist das Meßumformergehäuse ober- oder unterhalb der Rohrleitung positioniert. Dadurch können sich im gebogenen Meßrohr keine Gasblasen und keine Feststoffablagerungen bilden.

Wand- und Pfostenmontage

Der Meßaufnehmer darf nicht hängend, d.h. ohne Abstützung oder Befestigung, in eine Rohrleitung eingebaut werden. Dies verhindert eine übermäßige Materialbeanspruchung im Bereich des Prozeßanschlusses.

Die Grundplatte des Meßaufnehmergehäuses erlaubt eine Tisch-, Wand- oder Pfostenmontage.

Einbaulage
Promass A



Einbaulage (Promass M, F)

Vertikal

Empfohlene Einbaulage mit Strömungsrichtung nach oben. Mitgeführte Feststoffe sinken nach unten. Gase steigen bei stehendem Medium aus dem Meßrohrbereich. Die Meßrohre können zudem vollständig entleert und vor Ablagerungen geschützt werden.

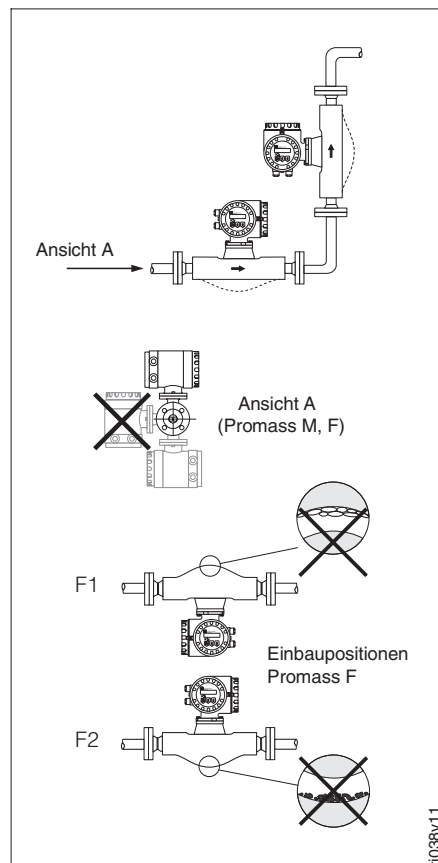
Horizontal

Die Meßrohre müssen horizontal nebeneinander liegen. Bei korrektem Einbau ist das Meßumformergehäuse ober- oder unterhalb der Rohrleitung positioniert (s. Ansicht A).

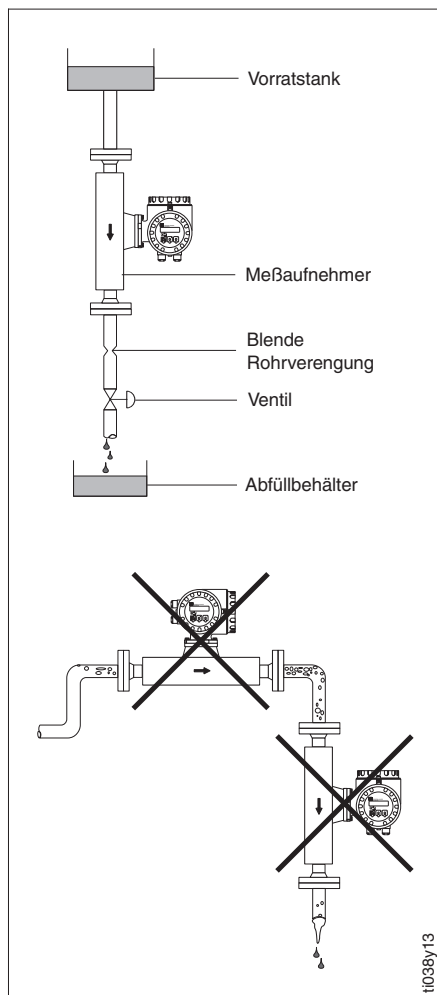
Die Meßrohre von Promass F sind leicht gebogen. Die Meßaufnehmerposition ist deshalb bei horizontalem Einbau auf die Mediumseigenschaften abzustimmen (ausgasend, feststoffbeladen):

- F1: Nicht geeignet bei ausgasenden Meßstoffen
- F2: Nicht geeignet bei feststoffbeladenen Meßstoffen

Einbaulage
Promass M und F



Montage



Einbauort
(Falleitungen)

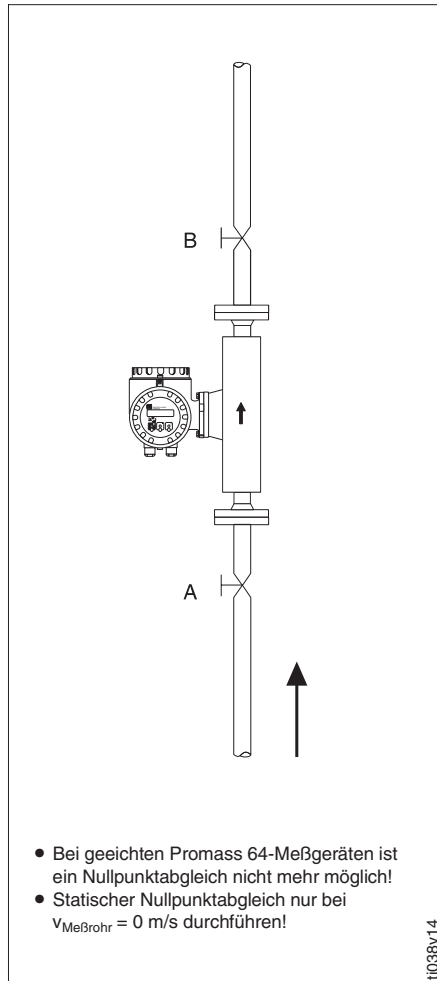
Einbauort

Luftansammlungen oder Gasblasenbildung im Meßrohr können zu erhöhten Meßfehlern führen. Deshalb sind folgende Einbauorte zu vermeiden:

- Kein Einbau am höchsten Punkt einer Rohrleitung.
- Kein Einbau unmittelbar vor freiem Rohrauslauf in einer Falleitung.

Der nebenstehende Installationsvorschlag 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.

Nennweite	Ø Blende/ Rohrverengung
DN 2	1,5 mm
DN 4	3 mm
DN 8	6 mm
DN 15	10 mm
DN 25	14 mm
DN 40	22 mm
DN 50	28 mm
DN 80	50 mm
DN 100	65 mm



Statischer Nullpunkt-
abgleich, Absperrventile

Nullpunktgleich

Um eine bestmögliche Meßgenauigkeit auch bei sehr niedrigen Durchflußraten sicherzustellen, empfehlen wir nach dem Einbau des Meßgerätes einen Nullpunktgleich durchzuführen. Der Nullpunktgleich findet bei vollständig gefüllten Meßrohren und "Nulldurchfluß" statt.

Dazu können beispielsweise Absperrventile vor und/oder hinter dem Meßaufnehmer vorgesehen werden (oder bereits vorhandene Ventile und Schieber benutzt werden).

Normaler Meßbetrieb

- Ventile A und B offen

Nullpunktgleich **mit** Pumpendruck

- Ventil A offen
- Ventil B geschlossen

Nullpunktgleich **ohne** Pumpendruck

- Ventil A geschlossen
- Ventil B offen

- Bei geeichten Promass 64-Meßgeräten ist ein Nullpunktgleich nicht mehr möglich!
- Statischer Nullpunktgleich nur bei $v_{\text{Meßrohr}} = 0 \text{ m/s}$ durchführen!

Planungs- und Einbauhinweise

Systemdruck

Es ist wichtig, daß keine Kavitation auftritt, weil dadurch die Schwingung der Meßrohre beeinflusst werden kann. Für Medien, 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. Die Montage des Meßaufnehmers erfolgt deshalb mit Vorteil

- auf der Druckseite von Pumpen (keine Unterdruckgefahr);
- am tiefsten Punkt einer Steigleitung.

Materialbeständigkeit

Bei korrosiven Medien ist die Materialbeständigkeit aller mediumsberührenden Teile wie Meßrohre, Dichtungen und Prozeßanschlüsse, abzuklären. Dies gilt auch für Medien, mit denen u.U. der Promass-Meßaufnehmer gereinigt wird.

Beheizung, Wärmeisolation

Bei einigen Meßmedien ist darauf zu achten, daß im Bereich des Meßaufnehmers kein Wärmeverlust bzw. keine Wärmezufuhr stattfinden kann. Für die entsprechende Isolation sind verschiedenste Materialien verwendbar. Bei der Getrennt-Ausführung darf das Anschlußgehäuse des Meßaufnehmers nicht isoliert werden. Eine Beheizung kann elektrisch (Heizbänder) oder über heißwasser- bzw. dampfführende Kupferrohre erfolgen. Für alle Meßaufnehmer sind Heizelemente lieferbar.

Achtung!

Achten Sie darauf, daß die Meßelektronik nicht überhitzt wird. Das Verbindungsstück zwischen Meßaufnehmer/Meßumformer sowie das Anschlußgehäuse der Getrennt-Ausführung sind deshalb *immer* freizuhalten.

Mediumstemperatur/Einbaulage

Um sicherzustellen, daß die max. zulässige Umgebungstemperatur für den Meßumformer ($-25...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$) eingehalten wird, empfehlen wir folgende Einbaulagen:

Hohe Mediumstemperatur

- vertikale Leitung: Einbau gemäß A
- horizontale Leitung: Einbau gemäß C

Tiefe Mediumstemperatur

- vertikale Leitung: Einbau gemäß A
- horizontale Leitung: Einbau gemäß B

Montage auf Tankwagen

Beim Einsatz in der Umgebungsklasse I, wie bei Meßanlagen auf Tankwagen, wird eine vibrationsgedämpfte Montage des Meßumformers empfohlen, beispielsweise an der Fahrerkabine.

Durchfluß und Nennweite

Die geeignete Nennweite wird ermittelt, indem zwischen Durchfluß und dem zulässigen Druckabfall optimiert wird. Geeichte Meßstellen müssen in einem vorgegebenen Durchflußbereich betrieben werden (s. Tabellen):

Für Flüssigkeiten außer Wasser:

DN	Massefluß (bei $\rho = 1\text{ kg/dm}^3$)	
	$Q_{\min}$ (kg/min)	$Q_{\max}$ (kg/min)
2	0,1	2
4	0,4	8
8	1,5	30
15	5	100
25	15	300
40	35	700
50	50	1000
80	150	3000
100	200	4500

Für CNG (PTB-Eichung):

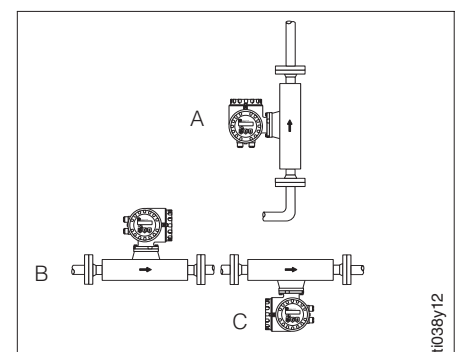
DN	Massefluß	
	$Q_{\min}$ (kg/min)	$Q_{\max}$ (kg/min)
8	0,1	10
15	0,3	40
25	1,0	100

Auslegesoftware "Applicator"

Diese E+H-Software enthält alle wichtigen Gerätedaten für die optimale Auslegung der Meßeinrichtung.

Die Applicator-Software macht die folgenden Berechnungen spielend leicht:

- Berechnen der erforderlichen Meßaufnehmer-Nennweite unter Berücksichtigung verschiedener Mediumseigenschaften wie Viskosität, Dichte, usw.
- Berechnen des Druckverlusts nach der Meßstelle
- Umrechnen von Masse- auf Volumendurchfluß usw.
- Parallele Darstellung von Berechnungsbeispielen für verschiedene Nennweiten



Druckverlust

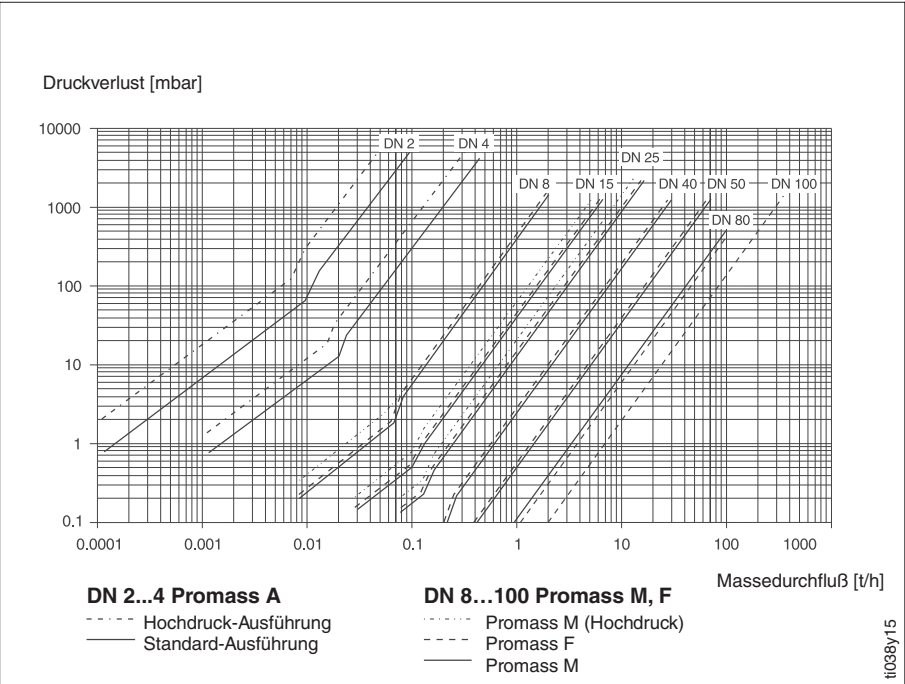
Der Druckverlust hängt von den Mediumseigenschaften und dem vorhandenen Durchfluß ab. Er kann annäherungsweise mit folgenden Formeln berechnet werden:

Hinweis!
Für Druckverlust-Berechnungen steht die Endress+Hauser-Software "Applicator" zur Verfügung (s. Seite 7)

	Promass A	Promass M, F
Reynolds-zahl	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$
$Re \geq 2300$	$\Delta p = K \cdot \nu^{0,25} \cdot \dot{m}^{1,75} \cdot \rho^{-0,75}$	$\Delta p = K \cdot \nu^{0,25} \cdot \dot{m}^{1,85} \cdot \rho^{-0,86}$
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m}$	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot \nu^{0,25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$
Δp = Druckverlust [mbar] ν = Kinematische Viskosität [m ² /s] $\dot{m}$ = Massedurchfluß [kg/s] ρ = Mediumsdichte [kg/m ³] d = Innendurchmesser der Meßrohre [m] $K...K2$ = Konstanten (nennweitenabhängig)		

	Nennweite	d [m]	K	K1	K2
Promass A	DN 2	1,80 · 10 ⁻³	1,6 · 10 ¹⁰	2,4 · 10 ¹⁰	–
	DN 4	3,50 · 10 ⁻³	9,4 · 10 ⁸	2,3 · 10 ⁹	–
Promass A (Hochdruck)	DN 2	1,40 · 10 ⁻³	5,4 · 10 ¹⁰	6,6 · 10 ¹⁰	–
	DN 4	3,00 · 10 ⁻³	2,0 · 10 ⁹	4,3 · 10 ⁹	–
Promass M	DN 8	5,53 · 10 ⁻³	5,2 · 10 ⁷	8,6 · 10 ⁷	1,7 · 10 ⁷
	DN 15	8,55 · 10 ⁻³	5,3 · 10 ⁶	1,7 · 10 ⁷	9,7 · 10 ⁵
	DN 25	11,38 · 10 ⁻³	1,7 · 10 ⁶	5,8 · 10 ⁶	4,1 · 10 ⁵
	DN 40	17,07 · 10 ⁻³	3,2 · 10 ⁵	1,2 · 10 ⁶	1,2 · 10 ⁵
	DN 50	25,60 · 10 ⁻³	6,4 · 10 ⁴	4,5 · 10 ⁵	1,3 · 10 ⁴
	DN 80	38,46 · 10 ⁻³	1,4 · 10 ⁴	8,2 · 10 ⁴	3,7 · 10 ³
Promass M (Hochdruck)	DN 8	4,93 · 10 ⁻³	6,06 · 10 ⁷	1,42 · 10 ⁸	2,80 · 10 ⁷
	DN 15	7,75 · 10 ⁻³	8,00 · 10 ⁶	2,54 · 10 ⁷	1,45 · 10 ⁶
	DN 25	10,20 · 10 ⁻³	2,70 · 10 ⁶	8,95 · 10 ⁶	6,33 · 10 ⁵
Promass F	DN 8	5,35 · 10 ⁻³	5,70 · 10 ⁷	9,60 · 10 ⁷	1,90 · 10 ⁷
	DN 15	8,30 · 10 ⁻³	5,80 · 10 ⁶	1,90 · 10 ⁷	10,60 · 10 ⁵
	DN 25	12,00 · 10 ⁻³	1,90 · 10 ⁶	6,40 · 10 ⁶	4,50 · 10 ⁵
	DN 40	17,60 · 10 ⁻³	3,50 · 10 ⁵	1,30 · 10 ⁶	1,30 · 10 ⁵
	DN 50	26,00 · 10 ⁻³	7,00 · 10 ⁴	5,00 · 10 ⁵	1,40 · 10 ⁴
	DN 80	40,50 · 10 ⁻³	1,10 · 10 ⁴	7,71 · 10 ⁴	1,42 · 10 ⁴
	DN 100	51,20 · 10 ⁻³	3,54 · 10 ³	3,54 · 10 ⁴	5,40 · 10 ³

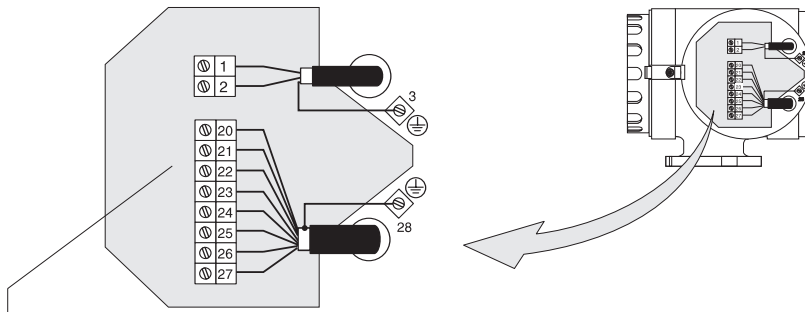
Druckverlustangaben **inklusive** Meßrohr(e) / Rohrleitung.



Druckverlust bei Wasser

t038y15

Anschluß: Hilfsenergie, Ein- und Ausgänge



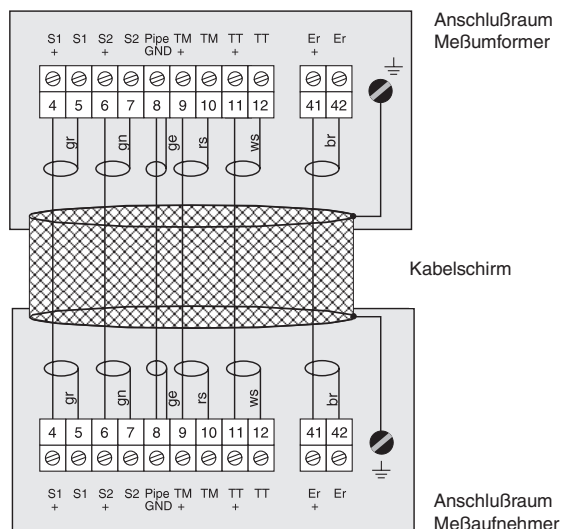
Hinweise!

- Technische Daten von Ex-Geräten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei E+H anfordern können.
- Abgeschirmte Leitungen für das Signalkabel verwenden!
- Signalkabelschirm an Klemme 28 erden.
- Beim Einsatz in der Umgebungs-kategorie I, z.B. bei Meßanlagen auf Tankwagen, sind vom Betreiber Maßnahmen zur Netzstabilisierung zu ergreifen, z.B. durch Verwendung handelsüblicher Filter oder separater Batteriespannungszuführung.

ti038y18

Klemme	“Ex e”-Platine (Nicht-Ex - / EEx d - / EEx de - Ausführung)	“Ex i”-Platine (eigensicherer Impuls- u. Statusausgang)
3	Erdanschluß (Schutzleiter)	Erdanschluß (Schutzleiter)
1 / 2	L1 für AC N für AC L+ für DC Hilfsenergie L- für DC Hilfsenergie	L1 für AC N für AC L+ für DC Hilfsenergie L- für DC Hilfsenergie
20 / 21	Stromausgang aktiv, 0/4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$	–
22 / 23	Statusausgang Relais, max. 30 V DC/0,1 A	Statusausgang Open Emitter, max. 30 V DC / 25 mA
24 / 25	Hilfseingang 3...30 V DC, $R_i = 1,8 k\Omega$ konfigurierbar, z.B. für das Rücksetzen von Fehlermeldungen, Meßwertunterdrückung	–
23 / 26	Impulsausgang A aktiv: 24 V DC, 25 mA passiv: 30 V DC, 25 mA $f_{max} = 500 \text{ Hz}$, aktiv/passiv (250 mA während 20 ms)	Impulsausgang A Open Emitter, $f_{max} = 500 \text{ Hz}$ passiv, 30 V DC, 25 mA (250 mA während 20 ms)
23 / 27	Impulsausgang B 90°/180° phasenverschoben zu Impulsausgang A, $f_{max} = 500 \text{ Hz}$, aktiv: 24 V DC, 25 mA (250 mA während 20 ms) passiv: 30 V DC, 25 mA (250 mA während 20 ms) Klemme 23 = Gemeinsame Masse (“Common Ground”) für Impulsausgang A/B und den Statusausgang	Impulsausgang B Open Emitter, 90°/180° phasenverschoben zu Impulsausgang A, $f_{max} = 500 \text{ Hz}$, passiv: 30 V DC, 25 mA (250 mA während 20 ms) Klemme 23 = Gemeinsame Speisung (“Common Supply”) für Impulsausgang A/B und Statusausgang
28	Erdanschluß (Signalkabelschirm)	Erdanschluß (Signalkabelschirm)

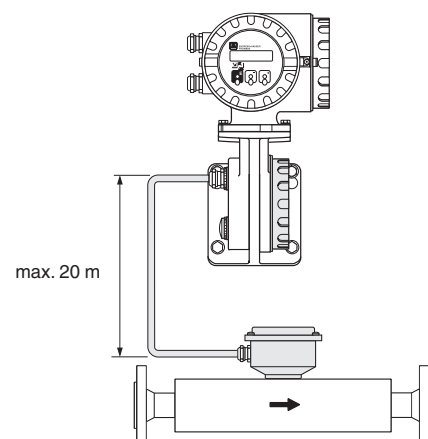
Anschluß: Getrennt-Ausführung



gr = grau; gn = grün; ge = gelb; rs = rosa; ws = weiß; br = braun

Kabelspezifikationen Getrennt-Ausführung

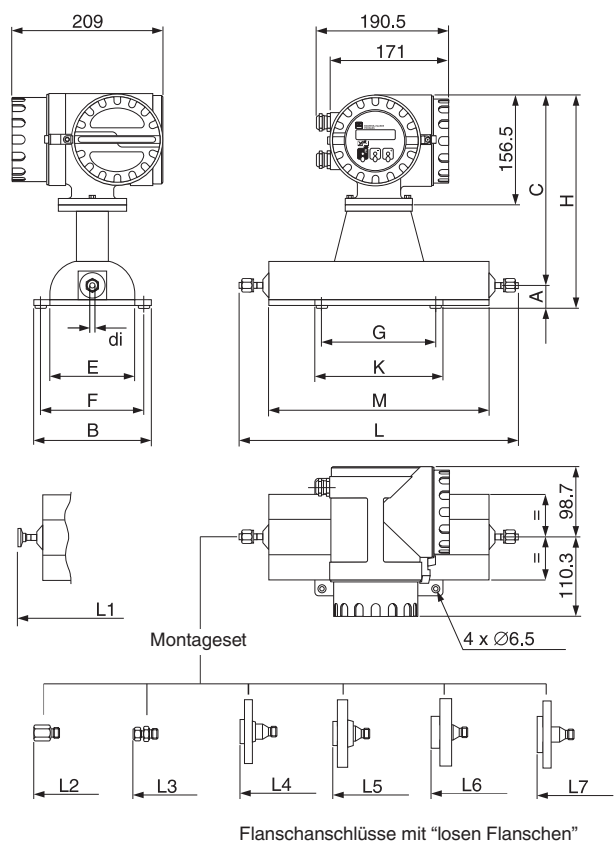
6 x 0,38 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm und einzeln abgeschirmten Adern.
Leiterwiderstand: $\leq 50 \Omega/\text{km}$; Kapazität: Ader/Schirm $\leq 420 \text{ pF/m}$



ti038d37

Abmessungen
Promass 64 A

Kompakt-Ausführung

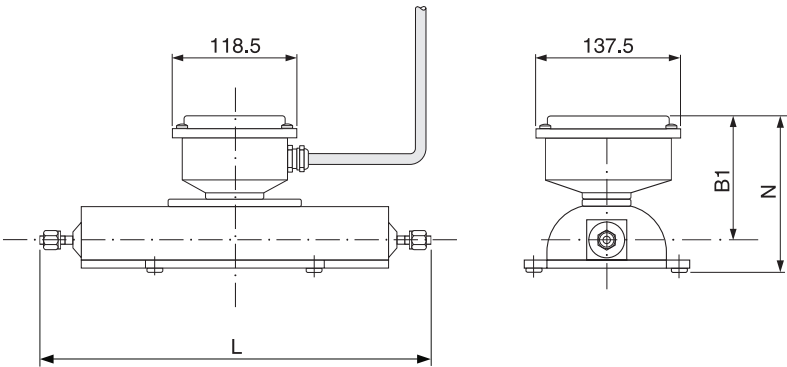


Prozeß- anschluß	L 4-VCO-4 Kupplung	L1 1/2" Tri- Clamp	L2 1/4" NPT-F	L3 SWAGELOK DN 2: 1/8" oder 1/4" DN 4: 1/4"	L4 1/2"-Flansch (ANSI)	L5 1/2"-Flansch (ANSI)	L6 DN 15-Flansch (DIN, JIS)	L7 DN 15-Flansch (DIN, JIS)
					CI 150	CI 300	PN 40	10K
DN 2	372	378	443	441,6	475	475	475	475
DN 4	497	503	568	571,6	600	600	600	600

Nennweite DIN	ANSI	di	A	B	C	E	F	G	H	K	M	Gewicht [kg]
DN 2	1/12"	1,8	32	165	269,5	120	145	160	301,5	180	310	11
DN 2*	1/12"	1,4	32	165	269,5	120	145	160	301,5	180	310	11
DN 4	1/8"	3,5	32	195	279,5	150	175	220	311,5	240	435	15
DN 4*	1/8"	3,0	32	195	279,5	150	175	220	311,5	240	435	15

Gewicht für Kompakt-Ausführung; Alle Maße in [mm]; * Hochdruck-Ausführung

Getrennt-Ausführung (Abmessungen Meßumformer: s. Seite 12)



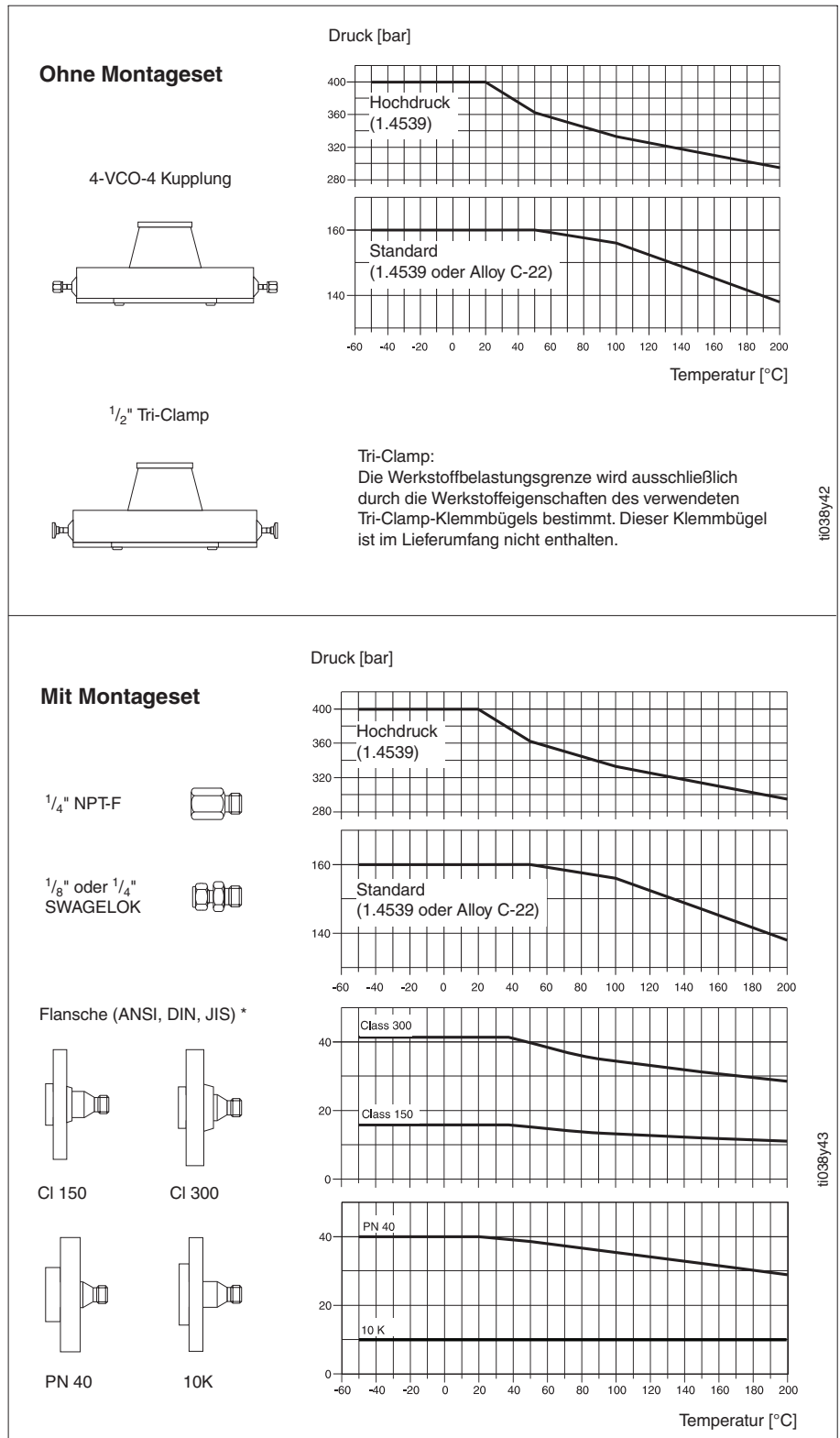
Nennweite DIN	ANSI	B1 [mm]	N [mm]	L
DN 2	1/12"	122	154	Maße abhängig von den Prozeß- anschlüssen (siehe oben)
DN 4	1/8"	132	164	

Hinweis!
Abmessungsdaten von
Ex-Geräten finden Sie
in separaten Dokumenta-
tionen, die Sie bei E+H
anfordern können.

Maßbild Promass 64 A
(alle Maße in mm)

Werkstoffe mediumsberührender Geräteteile

Meßrohr:	Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), Alloy C-22 2.4602 (N 06022)
4-VCO-4 Kupplung	Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), Alloy C-22 2.4602 (N 06022)
1/2" Tri-Clamp	Rostfreier Stahl 1.4539 (904L)
Montagesets:	
1/8" oder 1/4" SWAGELOK	Rostfreier Stahl 1.4401 (316)
1/4" NPT-F	Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), Alloy C-22 2.4602 (N 06022)
Flansche:	
DIN, ANSI, JIS	Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), Alloy C-22 2.4602 (N 06022)
	lose Flansche (nicht mediumsberührend)
	aus rostfreiem Stahl 1.4404 (316L)
Dichtungen (O-Ring):	Viton (−15...+200 °C), EPDM (−40...+160 °C)
	Silikon (−60...+200 °C), Kalrez (−30...+210 °C)



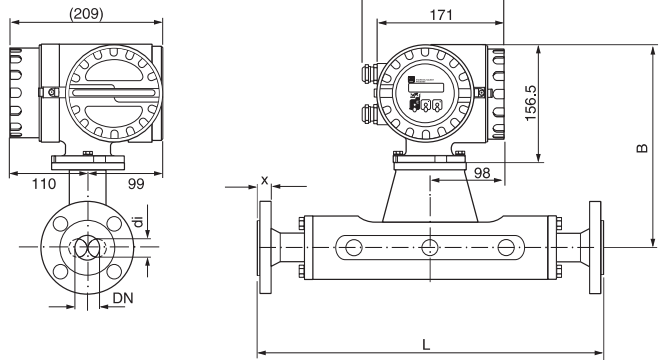
Werkstoffbelastungs-
kurven Promass A

* standardmäßig mit 1/2"
bzw. DN 15 Flanschen

Abmessungen Promass 64 M, F

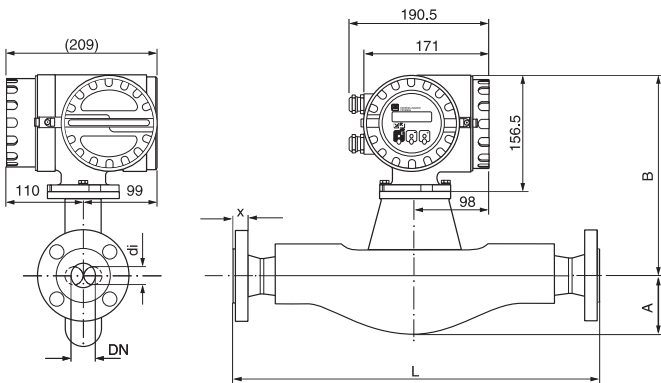
Kompakt-Ausführung

Promass M
DN 8...80



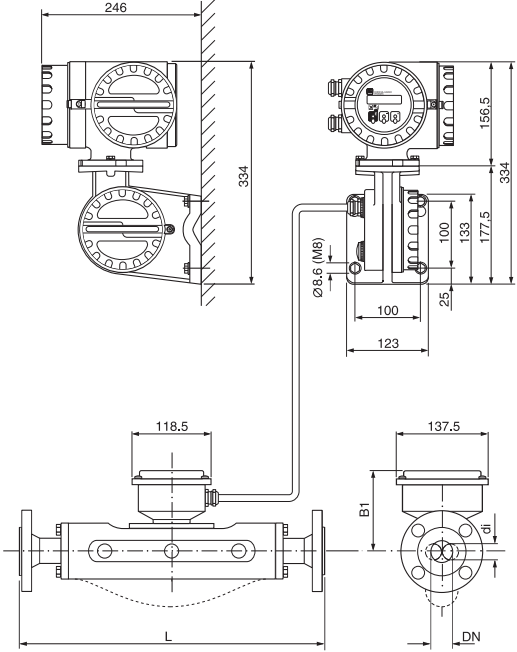
t1038y19

Promass F
DN 8...100



t1038y20

Getrennt-Ausführung



t1038y38

Hinweis!
Abmessungsdaten von
Ex-Geräten finden Sie
in separaten Dokumenta-
tionen, die Sie bei E+H
anfordern können.

Nennweite		L	x	A [mm]	B [mm]	B1 [mm]	di [mm]	Gewicht *** [kg]
DIN	ANSI							
DN 8	3/8"	Maße abhängig von den Prozeß- anschlüssen (siehe nach- folgende Seiten)		75	262,5 (262,5)	113,0 (113,0)	5,53 (5,35)	11 (11)
DN 15	1/2"			75	264,5 (262,5)	114,5 (113,0)	8,55 (8,30)	12 (12)
DN 25	1"			75	268,5 (262,5)	119,0 (113,0)	11,38 (12,00)	15 (14)
DN 40	1 1/2"			105	279,5 (267,5)	130,0 (118,0)	17,07 (17,60)	24 (19)
DN 50	2"			141	289,5 (279,5)	140,0 (130,0)	25,60 (26,00)	41 (30)
DN 80	3"			200	305,5 (301,0)	156,0 (151,5)	38,46 (40,50)	67 (55)
DN 100*	4" *			200	305,5 (301,0)	156,0 (151,5)	38,46 (40,50)	71 (61)
DN 100	4"			247	— (320,0)	— (163,0)	— (51,20)	— (96)
DN 150**	6" **			247	— (320,0)	— (163,0)	— (51,20)	— (108)

(...) Angaben für Promass F; Nennweite DN 8 standardmäßig mit DN 15 Flanschen;

* DN 100 / 4": Nennweite DN 80 / 3" mit DN 100 / 4" Flanschen;

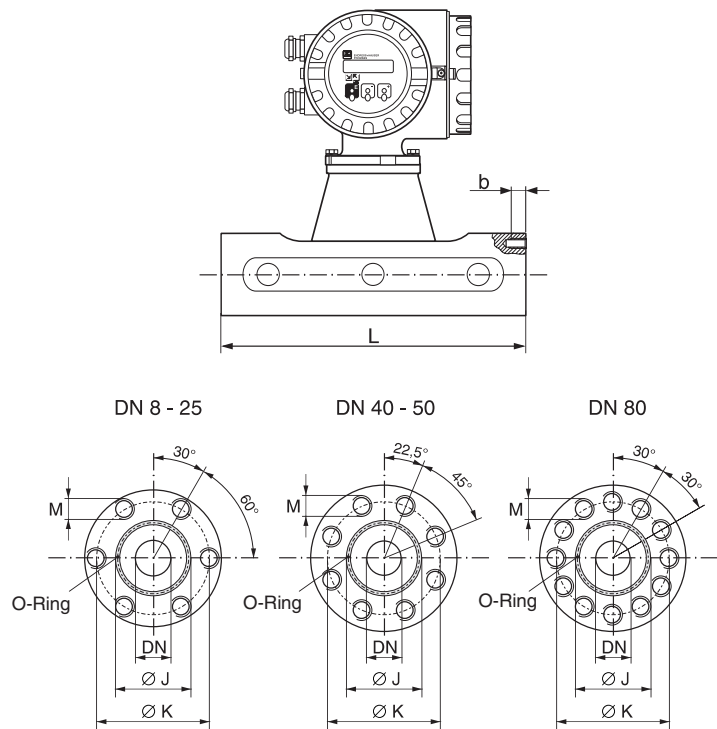
** DN 150 / 6": Nennweite DN 100 / 4" mit DN 150 / 6" Flanschen;

*** Gewicht für Kompakt-Ausführung

Maßbild Promass 64 M/F
(alle Maße in mm)

Abmessungen

Promass 64 M (ohne Prozeß- anschlüsse)



ti038y60

Nennweite DN		Abmessungen			Verschraubung		Mindest- ein- schraub- tiefe	Anzieh- dreh- moment	Gewinde ein- gefettet	O-Ring	
DIN	ANSI	Ø L [mm]	Ø J [mm]	Ø K [mm]	Schrauben M	Tiefe b [mm]				Dicke [mm]	Innen Ø [mm]
DN 8	3/8"	256	27	54	6 x M 8	12	10	30,0	nein	2,62	21,89
DN 8*	3/8"	256	27	54	6 x M 8	12	10	19,3	ja	2,62	21,89
DN 15	1/2"	286	35	56	6 x M 8	12	10	30,0	nein	2,62	29,82
DN 15*	1/2"	286	35	56	6 x M 8	12	10	19,3	ja	2,62	29,82
DN 25	1"	310	40	62	6 x M 8	12	10	30,0	nein	2,62	34,60
DN 25*	1"	310	40	62	6 x M 8	12	10	19,3	ja	2,62	34,60
DN 40	1 1/2"	410	53	80	8 x M 10	15	13	60,0	nein	2,62	47,30
DN 50	2"	544	73	94	8 x M 10	15	13	60,0	ja	2,62	67,95
DN 80	3"	644	102	128	12 x M 12	18	15	100,0	ja	3,53	94,84

* Hochdruck-Ausführung; Zulässige Schrauben: A4 - 80; Fett: Molykote P37

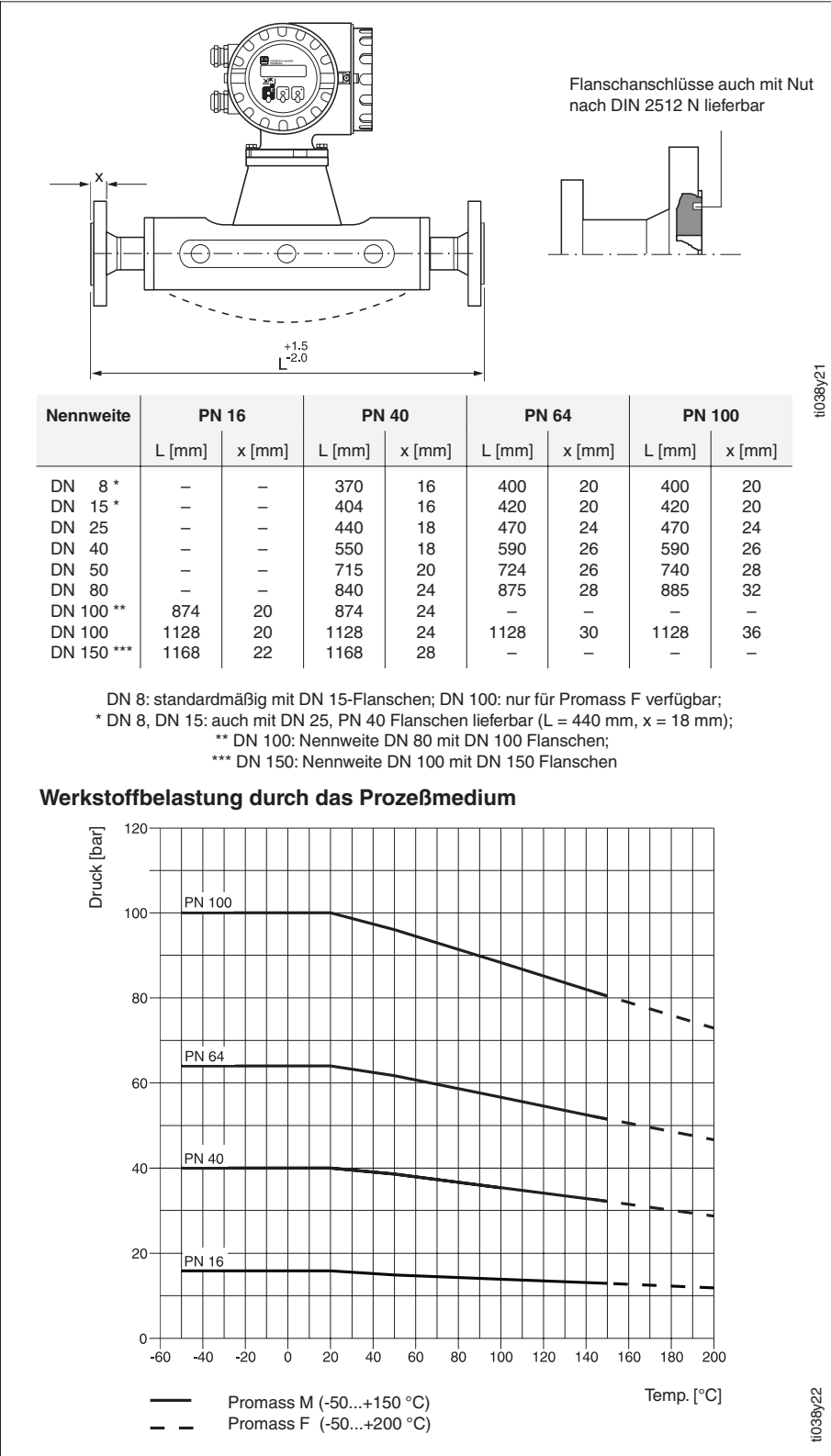
Prozeßanschlüsse
Promass 64 M, F
nach DIN 2501

Promass M
 Werkstoff Flansch: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L), Titan Grade 2
 Werkstoff Dichtung: O-Ring aus Viton (−15...+200 °C), Kalrez (−30...+210 °C),
 Silikon (−60...+200 °C), EPDM (−40...+160 °C),
 FEP-ummantelt (−60...+200 °C)

Promass F
 Werkstoff Flansch: (DN 8...100) Rostfreier Stahl 1.4404 (316L),
 (DN 8...80) Alloy C-22 2.4602 (N 06022)
 Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen

Oberflächenbeschaffenheit der Flansche

Für PN 16, PN 40: DIN 2526 Form C, R_a 6,3...12,5 μ m
 Für PN 64, PN 100: DIN 2526 Form E, R_a 1,6...3,2 μ m



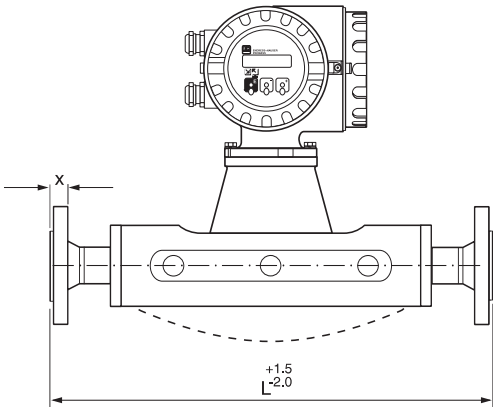
Prozeßanschlüsse Promass 64 M, F nach ANSI B16.5

Promass M
Werkstoff Flansch: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L), Titan Grade 2
Werkstoff Dichtung: O-Ring aus Viton (–15...+200 °C), Kalrez (–30...+210 °C), Silikon (–60...+200 °C), EPDM (–40...+160 °C), FEP-ummantelt (–60...+200 °C)

Promass F
Werkstoff Flansch: (DN 8...100) Rostfreier Stahl 1.4404 (316L),
(DN 8...80) Alloy C-22 2.4602 (N 06022)
Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen

Oberflächenbeschaffenheit der Flansche

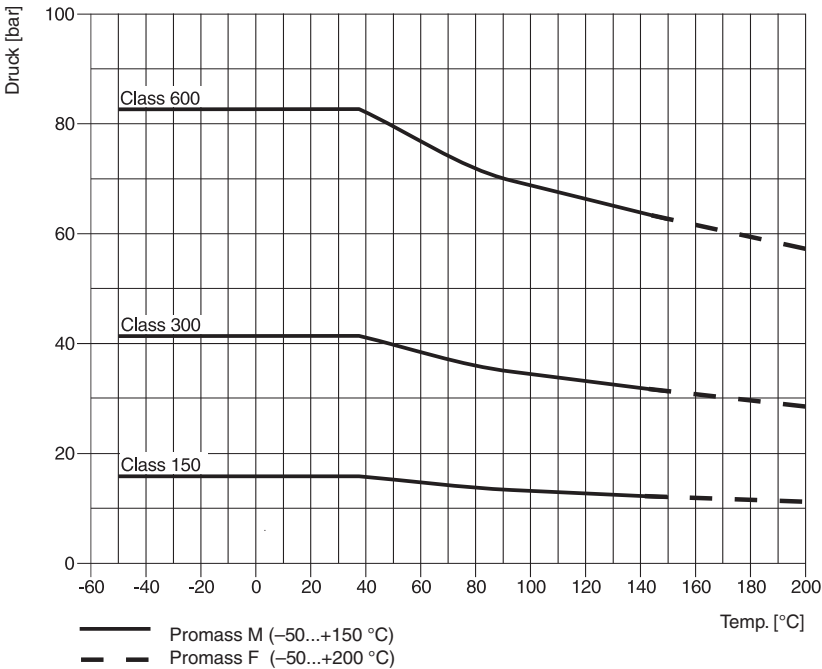
Für Class 150, 300, 600: Ra 3,2...6,3 µm



Nennweite		CI 150		CI 300		CI 600	
ANSI	DIN	L [mm]	x [mm]	L [mm]	x [mm]	L [mm]	x [mm]
3/8"	DN 8	370	11,2	370	14,2	400	20,6
1/2"	DN 15	404	11,2	404	14,2	420	20,6
1"	DN 25	440	14,2	440	17,5	490	23,9
1 1/2"	DN 40	550	17,5	550	20,6	600	28,7
2"	DN 50	715	19,1	715	22,3	742	31,8
3"	DN 80	840	23,9	840	28,4	900	38,2
4" *	DN 100 *	874	23,9	894	31,7	—	—
4"	DN 100	1128	23,9	1128	31,7	1158	48,4
6" **	DN 150 **	1168	25,4	—	—	—	—

3/8": standardmäßig mit 1/2"-Flanschen; 4" / DN 100: nur für Promass F verfügbar;
 * 4" / DN 100: Nennweite 3" / DN 80 mit 4" / DN 100 Flanschen;
 ** 6" / DN 150: Nennweite 4" / DN 100 mit 6" / DN 150 Flanschen

Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium



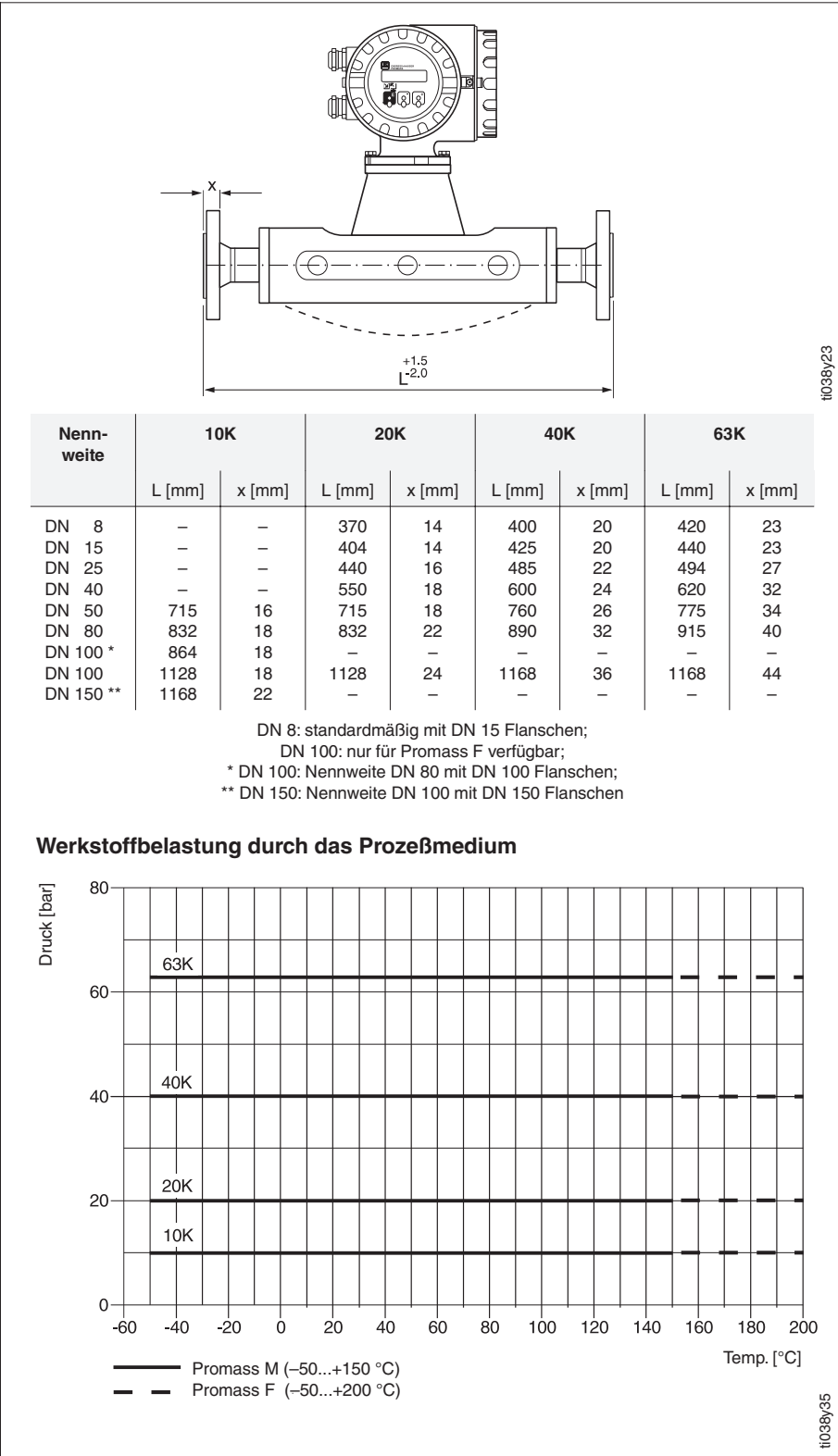
Prozeßanschlüsse Promass 64 M, F nach JIS B2238

Promass M
Werkstoff Flansch: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L), Titan Grade 2
Werkstoff Dichtung: O-Ring aus Viton (-15...+200 °C), Kalrez (-30...+210 °C), Silikon (-60...+200 °C), EPDM (-40...+160 °C), FEP-ummantelt (-60...+200 °C)

Promass F
Werkstoff Flansch: (DN 8...100) Rostfreier Stahl 1.4404 (316L),
(DN 8...80) Alloy C-22 2.4602 (N 06022)
Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen

Oberflächenbeschaffenheit der Flansche

Für 10K, 20K, 40K, 63K: Ra 3,2...6,3 µm

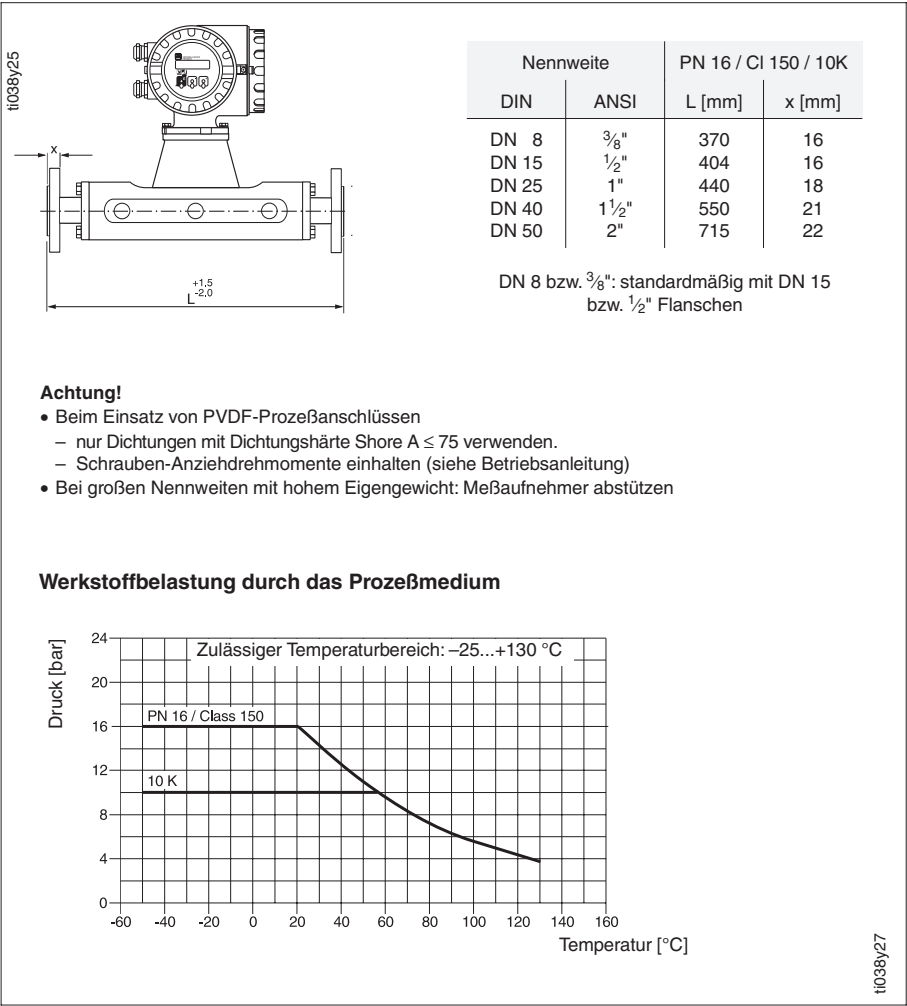


PVDF Prozeß- anschlüsse Promass 64 M

Prozeßanschlüsse aus PVDF (nach DIN 2501 / ANSI B16.5 / JIS B2238)

Werkstoff Flansch: PVDF

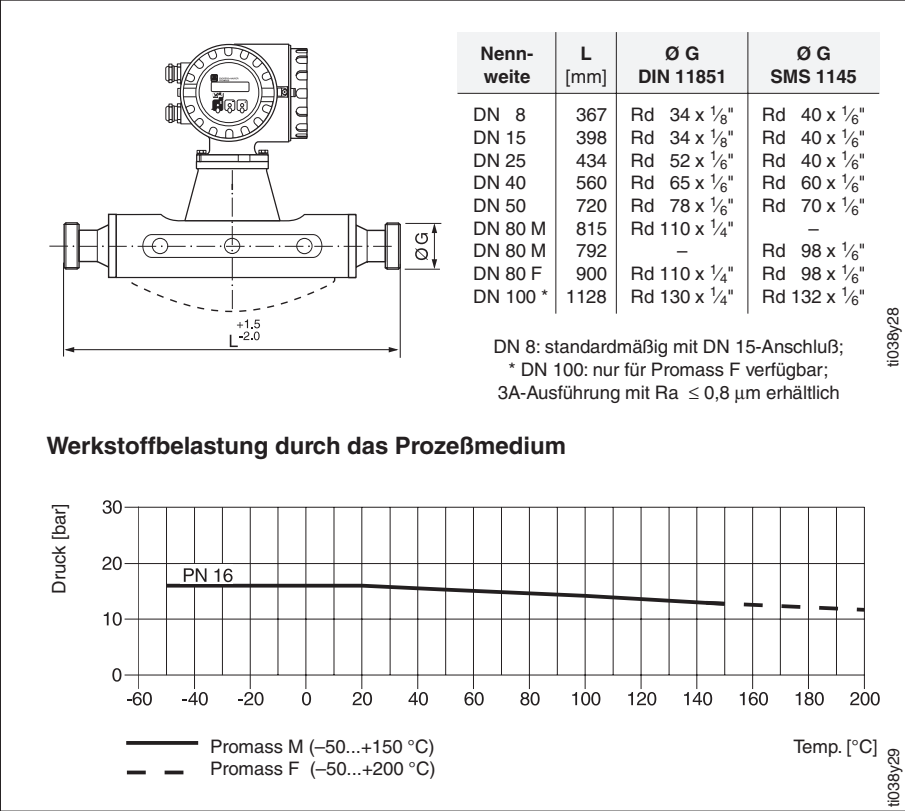
Werkstoff Dichtung: O-Ring aus Viton (–15...+200 °C), Kalrez (–30...+210 °C),
Silikon (–60...+200 °C), EPDM (–40...+160 °C)



Lebensmittel-
Prozeßanschlüsse
Promass 64 M, F

Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145
Promass M (Anschlüsse mit innenliegenden Dichtungen)
Verschraubung: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)
Dichtung: Flachdichtung aus Silikon (-60...+200 °C) oder EPDM (-40...+160 °C), FDA-zugelassener Dichtungswerkstoff

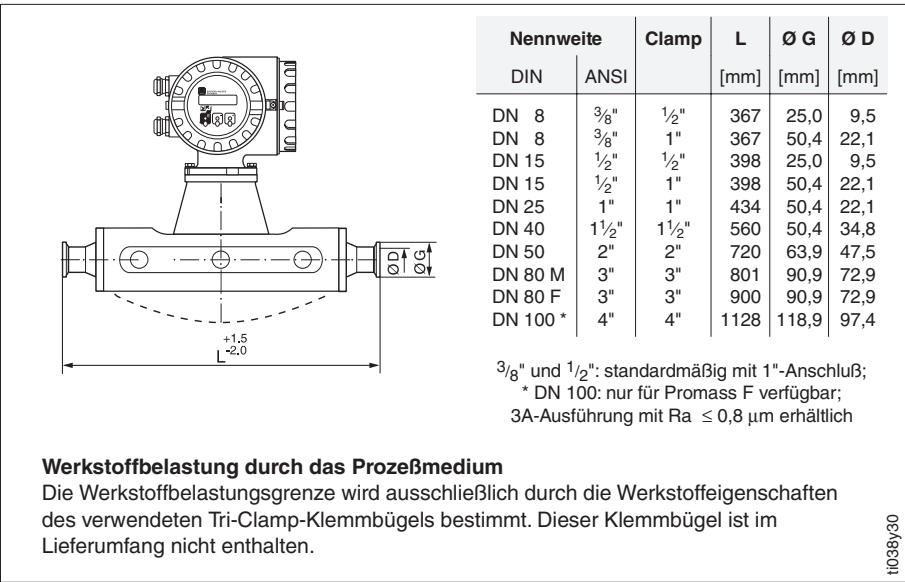
Promass F (vollgeschweißte Ausführung)
Verschraubung: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)
Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen



Milchrohrverschraubung:
Abmessungen und
Werkstoffbelastung

Tri-Clamp
Promass M (Anschlüsse mit innenliegenden Dichtungen)
Verschraubung: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)
Dichtung: Flachdichtung aus Silikon (-60...+200 °C) oder EPDM (-40...+160 °C), FDA-zugelassener Dichtungswerkstoff

Promass F (vollgeschweißte Ausführung)
Verschraubung: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)
Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen



Tri-Clamp:
Abmessungen und
Werkstoffbelastung

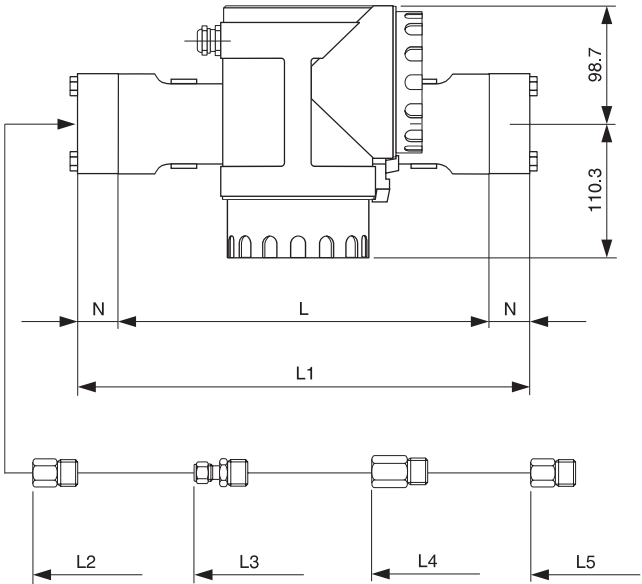
Abmessungen
Prozeßanschlüsse

Promass 64 M
(Hochdruck)

Werkstoffe mediumsberührender Geräteteile

Meßrohre: Titan Gr. 9
Anschlußstück: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)
Verschraubung: Rostfreier Stahl 1.4401 (316)
Dichtungen: O-Ring aus Viton (–15...+200 °C), Silikon (–60...+200 °C)

Anschlußstück und Verschraubung optimiert für CNG (Compressed Natural Gas) Anwendungen.



ti038y48

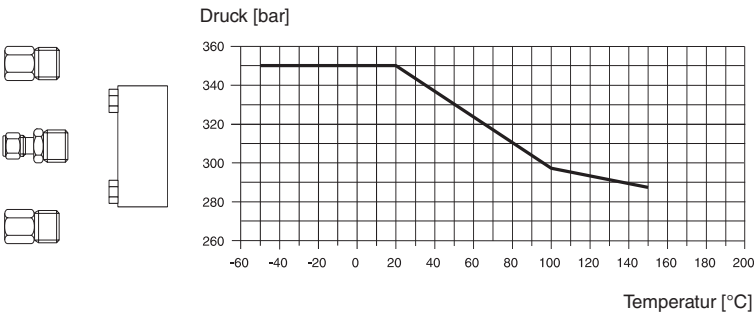
	N	L	L1	L2	L3	L4	L5
		ohne Anschlußstück	mit Anschlußstück	G 3/8"	VCO mit 1/2" SWAGELOK	1/2" NPT	3/8" NPT
DN 8	24	256	304	355,8	366,4	370	355,8
DN 15	24	286	334	385,8	396,4	400	385,8
DN 25	34	310	378	429,8	440,4	444	429,8

alle Maße in mm

Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium



Anschlußstück, G 3/8", VCO mit 1/2" SWAGELOK, 3/8" NPT

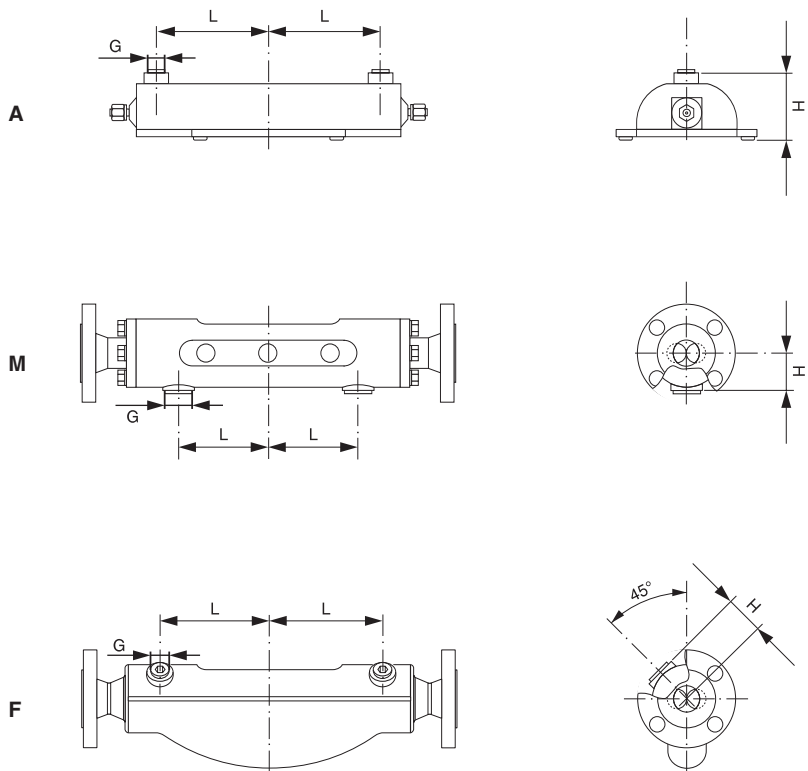


ti038y49

Abmessungen

Spülanschlüsse
(Druckbehälter-
überwachung)

Promass-Meßaufnehmer



ti038y59

Nennweite		Promass A		Promass M		Promass F		Anschluß
DIN	ANSI	L [mm]	H [mm]	L [mm]	H [mm]	L [mm]	H [mm]	G
DN 2	1/12"	130,0	87,0	—	—	—	—	1/2" NPT
DN 4	1/8"	192,5	97,1	—	—	—	—	1/2" NPT
DN 8	3/8"	—	—	85	44,0	108	47	1/2" NPT
DN 15	1/2"	—	—	100	46,5	110	47	1/2" NPT
DN 25	1"	—	—	110	50,0	130	47	1/2" NPT
DN 40	1 1/2"	—	—	155	59,0	155	52	1/2" NPT
DN 50	2"	—	—	210	67,5	226	64	1/2" NPT
DN 80	3"	—	—	210	81,5	280	86	1/2" NPT
DN 100	4"	—	—	—	—	342	100	1/2" NPT

Technische Daten

Anwendungsbereiche						
Bezeichnung	Durchflußzähler “Promass 64” für den eichpflichtigen Verkehr					
Gerätfunktion	Eichfähige Masse- und Volumentotalisierung von Flüssigkeiten außer Wasser und Brenngasen im Druckbereich >100 bar in geschlossenen Rohrleitungen.					
Arbeitsweise und Systemaufbau						
Meßprinzip	Massedurchflußmessung nach dem Coriolis-Meßprinzip (s. Seite 3)					
Meßsystem	Gerätefamilie “Promass 64” bestehend aus: • Meßumformer: Promass 64 • Meßaufnehmer: Promass A (DN 2, 4), Standard-/Hochdruck-Ausführung, Promass F (DN 8, 15, 25, 40, 50, 80, 100), Promass M (DN 8, 15, 25, 40, 50, 80) Promass M Hochdruck (DN 8, 15, 25) Zwei Ausführungen sind verfügbar: • Kompakt-Ausführung • Getrennt-Ausführung (bis max. 20 m)					
Eingangsgrößen						
Meßgrößen	• Massedurchfluß (proportional zur Phasendifferenz von zwei an den Meßrohren angebrachten Sensoren, welche Unterschiede der Rohrschwingungsgeometrie bei Durchfluß erfassen) • Meßstoffdichte (proportional zur Resonanzfrequenz der Meßrohre) • Meßstofftemperatur (über Temperatursensoren)					
Meßbereich (<i>Q_{min}</i> / <i>Q_{max}</i>) im Eichbetrieb	Massezähler für Flüssigkeiten					
	Sensor	DN	Massefluß (bezogen auf 1,0 kg/dm ³)		kleinste Meßmenge	
	Typ	[mm]	Q _{min} [kg/min]	Q _{max} [kg/min]	[kg]	
	A	2	0,1	2	0,05	
	A	4	0,4	8	0,20	
	F, M	8	1,5	30	0,50	
	F, M	15	5,0	100	2,00	
	F, M	25	15,0	300	5,00	
	F, M	40	35,0	700	20,00	
	F, M	50	50,0	1000	50,00	
	F, M	80	150,0	3000	150,00	
	F	100	200,0	4500	200,00	
	Massezähler für Hochdruck-Brenngase (CNG)					
	Sensor	DN	Massefluß		kleinste Meßmenge	maximaler Druck
	Typ	[mm]	Q _{min} [kg/min]	Q _{max} [kg/min]	[kg]	[bar]
M / M*	8	0,1	10	0,2	250 / 350*	
M / M*	15	0,3	40	0,5	250 / 350*	
M / M*	25	1,0	100	2,0	250 / 350*	
* Promass M (Hochdruck)						
Zustands-Mengenumwerter (Volumenzähler) für Flüssigkeiten (auch LPG)						
Sensor	DN	Volumenfluß (bezogen auf 1,0 kg/dm ³)		kleinste Meßmenge		
Typ	[mm]	Q _{min} [l/min]	Q _{max} [l/min]	[l]		
A	2	0,1	2	0,05		
A	4	0,4	8	0,20		
F	8	1,5	30	0,50		
F	15	5,0	100	2,00		
F	25	15,0	300	5,00		
F	40	35,0	700	20,00		
F	50	50,0	1000	50,00		
F, M	80	150,0	3000	150,00		
F	100	200,0	4500	200,00		

Technische Daten

Eingangsgrößen (Fortsetzung)	
Meßdynamik	20:1 bei geeichten Meßgeräten.
Hilfseingang (nur mit "Ex e"-Platine)	U = 3...30 V DC, $R_i = 1,8 \text{ k}\Omega$, impulsförmige oder stetige Ansteuerung. Konfigurierbar für: Summenzähler 2 zurücksetzen, Störung zurücksetzen, Meßwertunterdrückung oder Endwertumschaltung.
Ausgangsgrößen	
Ausgangssignal	Mit Elektronikplatine "Ex e" Statusausgang Relais, max. 30 V DC/0,1 A. Konfigurierbar für Störungsmeldung, Leerrohrdetektion, Endwertumschaltung, Durchflußrichtung, Grenzwert (im Eichbetrieb automatisch auf "Störungsmeldung" eingestellt). Stromausgang 0/4...20 mA einstellbar, auch gem. NAMUR-Empfehlungen, $R_L < 700 \Omega$; verschiedenen Meßgrößen frei zuordenbar, Zeitkonstante frei wählbar (0,01...100,00 s), Endwert skalierbar, Temperaturkoeffizient typ. 0,005% v.E./°C v.E. = vom Endwert Impulsausgang A aktiv/passiv, $f_{\max} = 500 \text{ Hz}$, $R_L > 100 \Omega$ aktiv: 24 V DC, 25 mA (250 mA während 20 ms) passiv: 30 V DC, 25 mA (250 mA während 20 ms) Eichgröße, Impulswertigkeit und Ausgangssignal wählbar Impulsausgang B 90 ° od. 180 ° phasenverschoben gegenüber Impulsausgang A, $f_{\max} = 500 \text{ Hz}$, $R_L > 100 \Omega$, aktiv/passiv, aktiv: 24 V DC, 25 mA (250 mA während 20 ms) passiv: 30 V DC, 25 mA (250 mA während 20 ms) Mit Elektronikplatine "Ex i" Statusausgang Open Emitter, max. 30 V DC / 25 mA, konfigurierbar (siehe oben) Impulsausgang A Open Emitter, passiv, 30 V DC, 25 mA, $f_{\max} = 500 \text{ Hz}$, $R_L > 100 \Omega$; Eichgröße, Impulswertigkeit und Ausgangssignal wählbar Impulsausgang B Open Emitter, 90 ° oder 180 ° phasenverschoben gegenüber Impulsausgang A, passiv: 30 V DC, 25 mA, $f_{\max} = 500 \text{ Hz}$, $R_L > 100 \Omega$
Ausfallsignal	Solange eine Störung anliegt gilt Folgendes: Stromausgang: Der Stromausgang verhält sich entsprechend dem vordefinierten Fehlverhalten. Impulsausgänge: Keine Impulsausgabe; Summenzähler bleiben stehen. Statusausgang: Bei Störung ist der Ausgang geöffnet. Im Eichbetrieb automatisch auf "STÖRUNG" konfiguriert.
Bürde	$R_L < 700 \Omega$ (Stromausgang)
Schleichmengenunterdrückung	Schaltpunkte für die Schleichmenge wählbar. Hysterese = 50% des eingestellten Wertes.
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)

Meßgenauigkeit (Fortsetzung)

Meßabweichung

• Massedurchfluß:

Promass

A, M, F $\pm 0,10\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100]\% \text{ v.M.}$

• Volumendurchfluß:

Promass

A, M $\pm 0,25\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100]\% \text{ v.M.}$

F $\pm 0,15\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100]\% \text{ v.M.}$

v.M. = vom momentanen Meßwert

Nullpunktstabilität siehe Tabelle

Hinweis!

Meßabweichung beim Stromausgang: zusätzlich typ. $\pm 5 \mu\text{A}$

Nennweite [mm]	Endwert [t/h] bzw. [m³/h]	Nullpunktstabilität Promass A, M, F [kg/h] bzw. [l/h]
DN 2	0,100	0,0050
DN 4	0,450	0,0225
DN 8	2,0	0,1000
DN 15	6,5	0,3250
DN 25	18,0	0,90
DN 40	45,0	2,25
DN 50	70,0	3,50
DN 80	180,0	9,00
DN 100	350,0	14,00

Berechnungsbeispiel zur Meßabweichung:

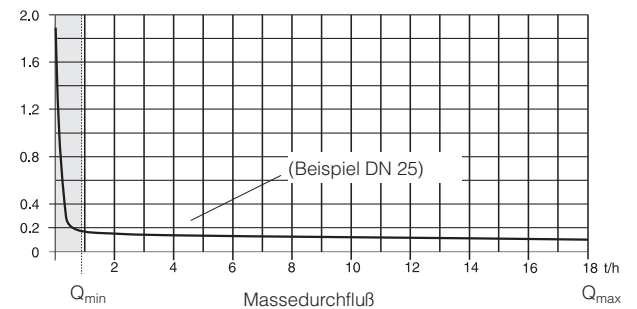
Promass F

F $\rightarrow \pm 0,10\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100]\% \text{ v.M.}$

DN 25; Durchfluß = 3,6 t/h = 3600 kg/h

Meßabweichung $\rightarrow \pm 0,10\% \pm \frac{0,9 \text{ kg/h}}{3600 \text{ kg/h}} \cdot 100\% = \pm 0,125\%$

Meßfehler [% v.M.]



Achtung!

Für den geeichten Meßbetrieb sind $Q_{\min}$ und $Q_{\max}$ festgelegt (s. Seite 7, 21)

• Dichte (Flüssigkeit):

Standardkalibrierung

Promass A, M $\pm 0,02 \text{ g/cc}$

(1 g/cc = 1 kg/l)

Promass F $\pm 0,01 \text{ g/cc}$

Sonderdichtekalibrierung (optional):

(Kalibrierbereich = 0,8...1,8 g/cc, 5...80 °C)

Promass A, M $\pm 0,002 \text{ g/cc}$

Promass F $\pm 0,001 \text{ g/cc}$

Felddichteabgleich

Promass A, M $\pm 0,0010 \text{ g/cc}$

Promass F $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$

• Temperatur:

Promass A, M, F $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \times T$

(T = Mediumtemperatur in °C)

Technische Daten

Meßgenauigkeit (Fortsetzung)					
Wiederholbarkeit	• <i>Massedurchfluß:</i> Promass A, M, F $\pm 0,05\% \pm \left[\frac{1}{2} \times (\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100 \right] \% \text{ v.M.}$ • <i>Volumendurchfluß:</i> Promass A, M $\pm 0,10\% \pm \left[\frac{1}{2} \times (\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100 \right] \% \text{ v.M.}$ F $\pm 0,05\% \pm \left[\frac{1}{2} \times (\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100 \right] \% \text{ v.M.}$ v.M. = vom momentanen Meßwert Nullpunktstabilität → siehe Tabelle auf Seite 23 <i>Berechnungsbeispiel zur Wiederholbarkeit:</i> Promass F F → $\pm 0,05\% \pm \left[\frac{1}{2} \times (\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100 \right] \% \text{ v.M.}$ DN 25; Durchfluß = 3,6 t/h = 3600 kg/h Wiederholbarkeit → $\pm 0,05\% \pm \frac{1}{2} \cdot \frac{0,9 \text{ kg/h}}{3600 \text{ kg/h}} \cdot 100\% = \pm 0,0625\%$				
	• <i>Dichte (Flüssigkeit):</i> Promass A, M $\pm 0,00050 \text{ g/cc}$ (1 g/cc = 1 kg/l) Promass F $\pm 0,00025 \text{ g/cc}$				
	• <i>Temperaturmessung:</i> Promass A, M, F $\pm 0,25 \text{ °C} \pm 0,0025 \times T$ (T = Meßstofftemperatur in °C)				
Prozeßeinflussgrößen	• <i>Prozeßtemperatureinflüsse:</i> Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktgleich und der Prozeßtemperatur, beträgt die Messabweichung des Promass A, M, F typisch = $\pm 0,0002\%$ vom Endwert / °C. • <i>Prozeßdruckeinflüsse:</i> In der Tabelle sind die Messabweichungen bei einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozeßdruck dargestellt (Werte in % vom momentanen Messwert / bar).				
	DN [mm]	Promass A Durchfluß % v.M.**/ bar	Promass M Durchfluß % v.M.**/ bar	Promass M*** Durchfluß % v.M.**/ bar	Promass F Durchfluß % v.M.**/ bar
	1	kein Einfluss	—	—	—
	2	kein Einfluss	—	—	—
	4	kein Einfluss	—	—	—
	8	—	0,009	0,006	kein Einfluss
	15	—	0,008	0,005	kein Einfluss
	15 *	—	—	—	—
	25	—	0,009	0,003	kein Einfluss
	25 *	—	—	—	—
40	—	0,005	—	-0,003	
40 *	—	—	—	—	
50	—	kein Einfluss	—	-0,008	
80	—	kein Einfluss	—	-0,009	
100	—	—	—	-0,012	
* DN 15, 25, 40 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt ** v.M. = vom momentanen Messwert *** Promass M (Hochdruck)					
Einsatzbedingungen					
Einbaubedingungen					
Einbauhinweise	Einbaulage beliebig (senkrecht, waagrecht). Einschränkungen und weitere Einbauhinweise: s. Seite 5 – 7				
Ein- und Auslaufstrecken	Einbau unabhängig von Ein- und Auslaufstrecken				
Verbindungskabel- länge	Getrennt-Ausführung: max. 20 m				

Einsatzbedingungen (Fortsetzung)	
Umgebungsbedingungen	
<i>Umgebungs- temperatur</i>	–25...+60 °C Meßumformer Promass 64 –25...+60 °C Meßaufnehmer Promass A, F, M, M (Hochdruck) - Bei hohen bzw. tiefen Meßstofftemperaturen sind zusätzlich die auf Seite 7 empfohlenen Einbaulagen zu beachten, damit der Umgebungstemperaturbereich des Meßumformers nicht überschritten wird. - Bei der Montage im Freien ist zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung eine Wetterschutzhaube vorzusehen, insbesondere in wärmeren Klimaregionen mit hohen Umgebungstemperaturen.
<i>Lagerungstemperatur</i>	–40...+80 °C
<i>Umgebungs- klasse</i>	B, C, I nach DIN 19217 (OIML R117) B = Einsatz innerhalb geschlossener Räume C = Einsatz außerhalb geschlossener Räume I = Einsatz in mobilen Meßanlagen (z.B. LKW)
<i>Schutzart (EN 60529)</i>	Meßumformer: IP 67; NEMA 4X Meßaufnehmer: IP 67; NEMA 4X (Promass A, F, M, M (Hochdruck))
<i>Stoßfestigkeit</i>	gemäß IEC 68-2-31
<i>Schwingungsfestigkeit</i>	bis 2 g, 10...150 Hz gemäß IEC 68-2-6
<i>Elektromagnetische Verträglichkeit</i>	gemäß EN 50081 Teil 1 und 2 / EN 50082 Teil 1 und 2 sowie dem Industriestandard NAMUR
Meßstoffbedingungen	
<i>Meßstofftemperatur</i>	<i>Meßaufnehmer</i> Promass A –50...+200 °C Promass F –50...+200 °C Promass M –50...+150 °C Promass M –50...+150 °C (Hochdruck) <i>Dichtungen</i> Viton –15...+200 °C EPDM –40...+160 °C Silikon –60...+200 °C Kalrez –30...+210 °C FEP-ummantelt –60...+200 °C
<i>Druckangabe</i> <i>Werkstoffbelastungs- kurven</i> <i>(p-T-Diagramme):</i> <i>s. Seite 11, 14 – 19</i>	<i>Promass A</i> Verschraubungen: max. 160 bar (Standard-Ausführung), max. 400 bar (Hochdruck-Ausführung) Flansche: DIN PN 40 / ANSI CI 150, CI 300 / JIS 10K Sicherheitsbehälter: 25 bar bzw. 375 psi <i>Promass F</i> Flansche: DIN PN 16...100 / ANSI CI 150, CI 300, CI 600 / JIS 10K, 20K, 40K, 63K Sicherheitsbehälter: DN 8...80: 25 bar bzw. 375 psi DN 100: 16 bar bzw. 250 psi DN 8...50: optional 40 bar bzw. 600 psi <i>Promass M</i> Flansche: DIN PN 40...100 / ANSI CI 150, CI 300, CI 600 / JIS 10K, 20K, 40K, 63K Sicherheitsbehälter: 40 bar (optional 100 bar) bzw. 600 psi (optional 1500 psi) <i>Promass M (Hochdruck)</i> Meßrohre, Anschlußstück, Verschraubungen: max. 350 bar Sicherheitsbehälter: 100 bar bzw. 1500 psi
<i>Druckverlust</i>	je nach Nennweite und Meßaufnehmertyp: s. Seite 8

Technische Daten

Konstruktiver Aufbau															
Bauform / Maße	s. Seite 10 ff.														
Gewichte	s. Seiten 10, 12														
Werkstoffe	• <i>Gehäuse Meßumformer</i> Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguß • <i>Gehäuse Meßaufnehmer/Sicherheitsbehälter</i> <table> <tr> <td>Promass A, F</td><td>Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche Rostfreier Stahl 1.4301 (304)</td></tr> <tr> <td>Promass M</td><td>Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche Rostfreier Stahl 1.4301 (304) DN 8...50: Stahl chemisch vernickelt; DN 80: Rostfreier Stahl 1.4313</td></tr> <tr> <td>Promass M (Hochdruck)</td><td>Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche (Hochdruck) Stahl chemisch vernickelt</td></tr> </table> • <i>Anschlußgehäuse Meßaufnehmer (Getrennt-Ausführung)</i> Rostfreier Stahl 1.4301 (304) • <i>Prozeßanschlüsse</i> s. Seite 11, 14 – 19 • <i>Meßrohre</i> <table> <tr> <td>Promass A</td><td>Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), Alloy C-22 2.4602 (N 06022)</td></tr> <tr> <td>Promass M</td><td>DN 80: Titan Gr. 2 DN 8...50: Titan Gr. 9</td></tr> <tr> <td>Promass M (Hochdruck)</td><td>DN 8...25: Titan Gr. 9</td></tr> <tr> <td>Promass F</td><td>DN 8...100: Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), DN 8...80: Alloy C-22 2.4602 (N 06022)</td></tr> </table> • <i>Dichtungen</i> s. Seite 11, 14 – 19	Promass A, F	Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche Rostfreier Stahl 1.4301 (304)	Promass M	Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche Rostfreier Stahl 1.4301 (304) DN 8...50: Stahl chemisch vernickelt; DN 80: Rostfreier Stahl 1.4313	Promass M (Hochdruck)	Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche (Hochdruck) Stahl chemisch vernickelt	Promass A	Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), Alloy C-22 2.4602 (N 06022)	Promass M	DN 80: Titan Gr. 2 DN 8...50: Titan Gr. 9	Promass M (Hochdruck)	DN 8...25: Titan Gr. 9	Promass F	DN 8...100: Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), DN 8...80: Alloy C-22 2.4602 (N 06022)
Promass A, F	Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche Rostfreier Stahl 1.4301 (304)														
Promass M	Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche Rostfreier Stahl 1.4301 (304) DN 8...50: Stahl chemisch vernickelt; DN 80: Rostfreier Stahl 1.4313														
Promass M (Hochdruck)	Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche (Hochdruck) Stahl chemisch vernickelt														
Promass A	Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), Alloy C-22 2.4602 (N 06022)														
Promass M	DN 80: Titan Gr. 2 DN 8...50: Titan Gr. 9														
Promass M (Hochdruck)	DN 8...25: Titan Gr. 9														
Promass F	DN 8...100: Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), DN 8...80: Alloy C-22 2.4602 (N 06022)														
Prozeßanschlüsse	<table> <tr> <td>Promass A</td><td><i>Geschweißte Prozeßanschlüsse:</i> 4-VCO-4-Kupplung, 1/2" Tri-Clamp <i>Aufgeschraubte Prozeßanschlüsse:</i> Flansche (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238), NPT-F-Fittings, SWAGELOK-Verschraubungen</td></tr> <tr> <td>Promass F</td><td><i>Geschweißte Prozeßanschlüsse:</i> Flansche (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238) <i>Lebensmittelanschlüsse:</i> Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145, Tri-Clamp</td></tr> <tr> <td>Promass M</td><td><i>Aufgeschraubte Prozeßanschlüsse:</i> Flansche (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238) <i>Lebensmittelanschlüsse:</i> Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145, Tri-Clamp</td></tr> <tr> <td>Promass M (Hochdruck)</td><td><i>Aufgeschraubte Prozeßanschlüsse:</i> G 3/8"-, 1/2" NPT-, 3/8" NPT- sowie 1/2" SWAGELOK- Verschraubungen; Anschlußstück mit 7/8-14UNF-Innengewinde</td></tr> </table>	Promass A	<i>Geschweißte Prozeßanschlüsse:</i> 4-VCO-4-Kupplung, 1/2" Tri-Clamp <i>Aufgeschraubte Prozeßanschlüsse:</i> Flansche (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238), NPT-F-Fittings, SWAGELOK-Verschraubungen	Promass F	<i>Geschweißte Prozeßanschlüsse:</i> Flansche (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238) <i>Lebensmittelanschlüsse:</i> Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145, Tri-Clamp	Promass M	<i>Aufgeschraubte Prozeßanschlüsse:</i> Flansche (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238) <i>Lebensmittelanschlüsse:</i> Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145, Tri-Clamp	Promass M (Hochdruck)	<i>Aufgeschraubte Prozeßanschlüsse:</i> G 3/8"-, 1/2" NPT-, 3/8" NPT- sowie 1/2" SWAGELOK- Verschraubungen; Anschlußstück mit 7/8-14UNF-Innengewinde						
Promass A	<i>Geschweißte Prozeßanschlüsse:</i> 4-VCO-4-Kupplung, 1/2" Tri-Clamp <i>Aufgeschraubte Prozeßanschlüsse:</i> Flansche (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238), NPT-F-Fittings, SWAGELOK-Verschraubungen														
Promass F	<i>Geschweißte Prozeßanschlüsse:</i> Flansche (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238) <i>Lebensmittelanschlüsse:</i> Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145, Tri-Clamp														
Promass M	<i>Aufgeschraubte Prozeßanschlüsse:</i> Flansche (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238) <i>Lebensmittelanschlüsse:</i> Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145, Tri-Clamp														
Promass M (Hochdruck)	<i>Aufgeschraubte Prozeßanschlüsse:</i> G 3/8"-, 1/2" NPT-, 3/8" NPT- sowie 1/2" SWAGELOK- Verschraubungen; Anschlußstück mit 7/8-14UNF-Innengewinde														
Elektrischer Anschluß	<i>Anschlußpläne:</i> s. Seite 9 <i>Kabeleinführungen (Ein-/Ausgänge; Getrennt-Ausführung):</i> PG 13,5 (5...15 mm) oder Gewinde für Kabeleinführungen 1/2" NPT, M20 x 1,5 (8...15 mm), G 1/2" <i>Kabelspezifikationen Getrennt-Ausführung:</i> s. Seite 9														

Anzeige- und Bedienoberfläche	
<i>Bedienkonzept</i>	• 2 Eichschalter zur Festlegung des Eichbetriebs (Elektronikraum ist zu öffnen) • Vor-Ort-Bedienung mit 3 Bedientasten zur Programmierung aller Gerätefunktionen innerhalb der E+H-Bedienmatrix (s. Seite 4)
<i>Anzeige</i>	Flüssigkristall-Anzeige, beleuchtet, zweizeilig mit je 16 Zeichen
<i>Kommunikation</i>	keine
Hilfsenergie	
<i>Versorgungsspannung, Frequenz</i>	<i>Meßumformer:</i> 85...260 V AC (50...60 Hz) 20... 55 V AC, 16...62 V DC <i>Meßaufnehmer:</i> wird durch den Meßumformer versorgt
<i>Leistungsaufnahme</i>	AC: <15 VA (inkl. Meßaufnehmer) DC: <15 W (inkl. Meßaufnehmer)
<i>Versorgungsausfall</i>	Überbrückung von min. 1 Netzperiode (22 ms). • EEPROM sichert Daten des Meßsystems bei Ausfall der Hilfsenergie (ohne Stützbatterie). • DAT = auswechselbarer Datenspeicher-Baustein, in dem sämtliche Kenndaten des Meßaufnehmers, wie Kalibriergrößen, Nennweite, Ausführungsvariante usw. abgespeichert sind. Nach einem Austausch des Meßumformers oder dessen Elektronik wird der DAT-Baustein in den neuen Meßumformer eingesetzt. Beim Starten des Meßsystems arbeitet die Meßstelle mit den im DAT abgespeicherten Kenngrößen weiter.
Zertifikate und Zulassungen	
<i>Ex-Zulassungen</i>	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (z.B. CENELEC, SEV, FM, CSA) erhalten Sie bei Ihrer E+H-Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei Bedarf ebenfalls anfordern können.
<i>Eichfähigkeit</i> 	PTB- und NMI-Zulassung für die Masse- und Volumenerfassung von Flüssigkeiten außer Wasser und von Druckgasen. Gerät qualifiziert nach OIML R105 / R117, DIN 19217 (gerätespez. Informationen zu den Zulassungen, s. Seite 28)
<i>CE-Zeichen</i>	Das Meßsystem Promass 64 erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
Bestellinformationen	
<i>Zubehör</i>	• Pfostenmontageset für Promass A: DN 2: Bestell-Nr. 50077972 DN 4: Bestell-Nr. 50079218 • Pfostenmontageset Meßumformer/Getrennt-Ausführung: Bestell-Nr. 50076905
<i>Ergänzende Dokumentationen</i>	Betriebsanleitung Promass 64 (BA 031D/06/de) System Information Promass (SI 014D/06/de)
Externe Normen und Richtlinien	
EN 60529 EN 61010 EN 50081 EN 50082 NAMUR	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte Teil 1 und 2 (Störabstrahlung) Teil 1 und 2 (Störfestigkeit) Normenarbeitsgemeinschaft für Meß- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie

Eingetragene Warenzeichen

KALREZ[®]
Registriertes Warenzeichen der Firma
E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

SWAGelok[®]
Registriertes Warenzeichen der Firma
Swagelok & Co., Solon, USA

TRI-CLAMP[®]
Registriertes Warenzeichen der Firma
Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

VITON[®]
Registriertes Warenzeichen der Firma
E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

Eichzulassungen Promass 64

PTB-Zulassung					
Gerät	DN	für Flüssigkeiten außer Wasser als			für Hochdruckgas (CNG) als Massezähler
		Massezähler	Volumenzähler	Dichtemeß- einrichtung	
Promass A	02...04	JA	JA	JA	NEIN
Promass F	08...100	JA	JA	JA	NEIN
Promass M	08...50	JA	NEIN	NEIN	NEIN
Promass M	80	JA	JA	JA	NEIN
Promass M (Hochdruck) für CNG- Anwendungen	08...25	NEIN	NEIN	NEIN	JA
Promass M für CNG- Anwendungen	08...25	NEIN	NEIN	NEIN	JA

NMI-Zulassung			
Gerät	DN	für Flüssigkeiten außer Wasser als	
		Massezähler	Volumenzähler
Promass A	02...04	JA	JA
Promass F	08...100	JA	JA
Promass M	08...80	JA	JA
Promass M (Hochdruck) für CNG- Anwendungen	08...25	NEIN	NEIN
Promass M für CNG- Anwendungen	08...25	NEIN	NEIN

Technische Änderungen vorbehalten

Deutschland

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Teltow
Potsdamer Straße 12a
14513 Teltow
Tel. (0 33 28) 43 58-0
Fax (0 33 28) 43 58-41
E-Mail: VertriebTeltow
@de.endress.com

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Frankfurt
Eschborner Landstr. 42
60489 Frankfurt
Tel. (0 69) 9 78 85-0
Fax (0 69) 7 89 45 82
E-Mail: VertriebFrankfurt
@de.endress.com

Vertriebszentrale
Deutschland:

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Hamburg
Am Stadtrand 52
22047 Hamburg
Tel. (0 40) 69 44 97-0
Fax (0 40) 69 44 97-50
E-Mail: VertriebHamburg
@de.endress.com

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Stuttgart
Mittlerer Pfad 4
70499 Stuttgart
Tel. (07 11) 13 86-0
Fax (07 11) 13 86-222
E-Mail: VertriebStuttgart
@de.endress.com

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co. • Postfach 2222
79574 Weil am Rhein • Tel. (0 76 21) 9 75-01 • Fax (0 76 21) 9 75-555
E-Mail: info@de.endress.com • Internet: www.de.endress.com

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Büro Hannover
Misburger Straße 81 B
30625 Hannover
Tel. (05 11) 2 83 72-0
Fax (05 11) 2 83 72-333
E-Mail: VertriebHannover
@de.endress.com

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro München
Stettiner Straße 5
82110 Germering
Tel. (0 89) 8 40 09-0
Fax (0 89) 8 40 09-133
E-Mail: VertriebMuenchen
@de.endress.com

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Ratingen
Eisenhüttenstraße 12
40882 Ratingen
Tel. (0 21 02) 8 59-0
Fax (0 21 02) 8 59-130
E-Mail: VertriebRatingen
@de.endress.com

Österreich

Endress+Hauser
Ges.m.b.H.
Postfach 173
1235 Wien
Tel. (01) 8 80 56-0
Fax (01) 8 80 56-35
E-Mail:
info@at.endress.com
Internet:
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser AG
Sternenhofstraße 21
4153 Reinach/BL 1
Tel. (0 61) 7 15 75 75
Fax (0 61) 7 11 16 50
E-Mail:
info@ch.endress.com
Internet:
www.ch.endress.com

