

Sistema Medidor de Vazão Mássica de Coriolis *PROline promass 80/83 H, I*

**O sistema de tubo único com design fit-and-forget:
Fácil de limpar-higiênico-tensão de cisalhamento mínima nos
fluidos - materiais quimicamente resistentes**



Características e benefícios

- Sistema balanceado de tubos únicos
- Proteção contra vibrações intensas
- Diâmetros nominais DN 8-50
- Instalação "Encaixe e esqueça" (Fit and forget)
- Design compacto, ocupando pouco espaço
- Medição é independente das propriedades do fluido
- Design higiênico em concordância com as mais recentes diretrizes: autorização 3A e testado - EHEDG (Promass I)
- Garantia de qualidade do produto, adequado para limpeza CIP/SIP
- Alojamento de campo robusto (alumínio ou aço inoxidável), proteção IP 67
- Alojamento IP 67 para versão remota
- Promass 83 com Touch Control: Operável sem a necessidade de abrir o alojamento
- Pacotes adicionais de programas:
 - para aplicações em batelada
 - para medição de concentração
 - para diagnósticos avançados
- Menus Quick Setup para comissionamento diretos em campo
- Multifuncional: Medições simultâneas de vazão (vazão mássica, vazão volumétrica), densidade e temperatura.

- Interfaces para integração a todos os principais sistemas de controle de processos. :
 - Interface HART como padrão
 - Promass 80: PROFIBUS-PA
 - Promass 83: PROFIBUS-DP/-PA, FOUNDATION Fieldbus
- Aplicação em sistemas de segurança com requerimentos para segurança funcional até SIL 2
- Aprovações Ex: ATEX, FM, CSA
- Alta precisão (líquidos):
 - Promass 80: $\pm 0,20\%$
 - Promass 83: $\pm 0,15\%$

Aplicação

Adequado à sistemas que requerem o mínimo de tensão de cisalhamento aos fluidos, baixa perda de carga ou materias quimicamente resistentes.

Exemplos de aplicações:

- Iogurtes com polpas de fruta
- Xaropes/melaços
- Chocolate com amêndoas
- Plasma sanguíneo (estéril)
- Cosméticos
- Gases liquefeitos
- Produtos de limpeza e solventes
- Tintas
- Ácidos corrosivos

Endress + Hauser

The Power of Know How



Design de função e sistema

Princípio de medição

O princípio de medição baseia-se na geração controlada de forças de Coriolis. Essas forças estão sempre presentes quando movimentos tanto de trasladação quanto de rotação estão sobrepostos.

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

\vec{F}_C = Força Coriolis

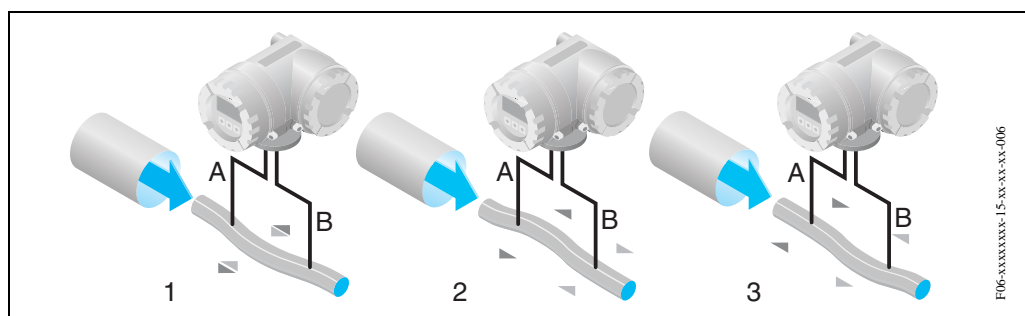
Δm = massa movimentada

$\vec{\omega}$ = velocidade angular

\vec{v} = velocidade radial no sistema rotacional ou oscilatório

A amplitude da força de Coriolis depende da massa movimentada Δm , sua velocidade dentro do sistema, e portanto a vazão mássica. Ao invés da velocidade angular constante (figura), o sensor Promass usa oscilação. O tubo de medição ao conter o fluido em escoamento oscila. As forças Coriolis produzidas no tubo medidor causam uma mudança de fase nas oscilações do tubo (ver figura)

- Em vazão zero, ou seja, quando o fluido está estático, as oscilações registradas nos pontos A e B estão em fase, ou seja, não há diferença de fase (1).
- A vazão mássica causa desaceleração da oscilação na entrada do tubo (2) a aceleração em sua saída (3).



A diferença de fases (A-B) aumenta com o aumento de movimento mássico. Sensores eletrodinâmicos registram as oscilações do tubo na entrada e saída.

No caso do Promass I, o equilíbrio do sistema necessário para uma medição precisa é alcançado ativando-se uma massa pendulo-excêntrica, de tal modo que suas oscilações sejam antifase. Esse sistema patenteado TMB (Torsian Made Balanced System) garante medição correta mesmo sob variações de processo e condições ambientais.

Para o Promass H, o equilíbrio do sistema necessário para uma medição precisa é garantido por um peso compensatório correndo paralelamente ao tubo medidor. O peso compensatório é oscilado em antifase ao tubo medidor, criando um sistema balanceado. Este sistema patenteado ITB (Intrinsic Tube Balance) fornece o equilíbrio e estabilidade para uma medição precisa sob uma grande variedade de condições de processo e ambientais.

Consequentemente, o Promass H e Promass I são tão fáceis de instalar quanto os sistemas de dois tubos já testados. Não há necessidade de suporte especial ou braçadeiras à frente ou atrás do sensor.

O princípio de medição opera de modo independente de temperatura, pressão, viscosidade e perfil de escoamento.

Medição de densidade

O tubo medidor é continuamente ativado em sua frequência de ressonância. Uma mudança na massa e, portanto, na densidade do sistema oscilatório (compreendendo o tubo medidor e fluido) leva a um ajuste correspondente automático da frequência oscilatória. A frequência de ressonância é, desta forma, uma função de densidade do fluido. O microprocessador usa essa relação para obter o sinal de densidade.

Medição de temperatura

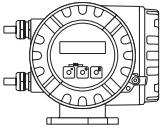
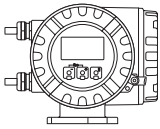
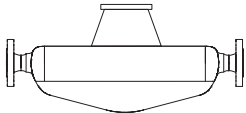
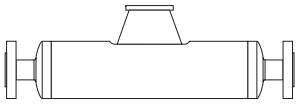
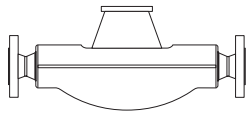
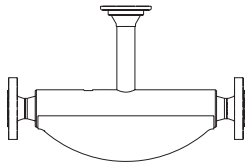
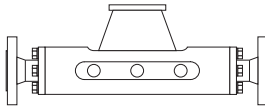
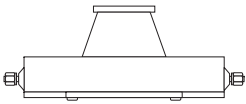
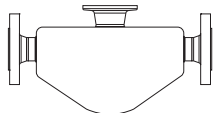
A temperatura no tubo medidor é determinada para que se possa calcular o fator de compensação como consequência dos efeitos da temperatura. O sinal corresponde à temperatura de processo e está disponível também como sinal de saída.

Sistema de medição

O sistema de medição consiste de um transmissor e um sensor.

Duas versões estão disponíveis:

- Versão compacta: transmissor e sensor formam uma única unidade mecânica
- Versão remota: transmissor e sensor são instalados separadamente.
- Transmissor Promass 80/83
- Sensor Promass H/I
- Sensor Promass F/M/A/E (ver documentação avulsa)

Transmissor		
Promass 80 	<ul style="list-style-type: none"> • Display de cristal líquido (LCD) de duas linhas • Operação com botões de pressão • Configuração rápida (Quick Setup) • Vazão mássica, volumétrica, medição de temperatura e densidade 	
Promass 83 	<ul style="list-style-type: none"> • Display de cristal líquido (LCD) de quatro linhas • Operação "Touch Control" (botões óticos) • Quick Setup específico de acordo com a aplicação • Vazão mássica, volumétrica, medição de temperatura e densidade, além de variáveis calculadas (ex: concentração dos fluídos) 	
Sensores		
H 	<ul style="list-style-type: none"> • Tubo curvo único. Baixa perda de carga e material resistente a produtos químicos • Sistema Fit-and-forget • Diâmetro nominal DN 8...50 • Material do tubo: zircônio (Zn) 	Documentação No. TI 052D/06/pt
I 	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumento de tubo reto e único. Tensão de cisalhamento mínima, design higiênico, baixa perda de carga. • Fit-and-forget: não é necessário nenhum suporte especial para instalação. Diâmetros nominais DN 8...50 • Material do tubo: titânio (Ti) 	Documentação No. TI 052D/06/pt
F 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor universal para temperaturas de fluído de até 200 °C. • Diâmetros nominais DN 8...150 • Material do tubo: aço inoxidável ou Alloy C-22 	Documentação No. TI 053D/06/pt
F (alta temperatura) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor de alta temperatura universal para temperaturas de fluídos de até 350 °C. • Diâmetros nominais DN 25, 50, 80 • Material do tubo: Alloy C-22 	Documentação No. TI 053D/06/pt
M 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor robusto para pressões extremas de processo, altas exigências para compartimento secundário e temperaturas de fluídos de até 150°C • Diâmetros nominais de DN 8-80 • Material do tubo: titânio (Ti) 	Documentação No. TI 053D/06/pt
A 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de tubo único para medições altamente precisas de correntes de baixas vazões. • Diâmetros nominais DN 1...4 • Material do tubo: aço inoxidável ou Alloy C-22 	Documentação No. TI 054D/06/pt
E 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor de uso geral: substituto ideal para medidores volumétricos. • Diâmetros nominais DN 8...50 • Material do tubo: aço inoxidável 	Documentação No. TI 061D/06/pt

Entrada

Variável medida

- Vazão mássica (proporcional à diferença de fase entre os dois sensores montados no tubo medidor para registrar a mudança de fase na oscilação).
- Densidade do fluido (proporcional à frequência de ressonância do tubo medidor).
- Temperatura de fluido (medida por sensores de temperatura).

Faixa de de medição

Faixa de de medição para líquidos:

DN	Faixa de de valores em escala cheia (líquidos) $\dot{m}_{\min(F)} - \dot{m}_{\max(F)}$
8	0-2000 kg/h
15	0-6500 kg/h
15 *	0-18000 kg/h
25	0-18000 kg/h
25 *	0-45000 kg/h
40	0-45000 kg/h
40 *	0-70000 kg/h
50	0-70000 kg/h

* DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I

Alcances de medição para gases (exceto para Promass H):

Os valores em escala cheia dependem da densidade do gás. Usar a fórmula abaixo para calcular os valores de escala cheia:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \frac{\rho(G)}{160 \text{ kg/m}^3}$$

$\dot{m}_{\max(G)}$ = Valor máximo de escala cheia para gases [kg/h]

$\dot{m}_{\max(F)}$ = Valor máximo de escala cheia para líquidos [kg/h]

$\rho(G)$ = Densidade de gás em [kg/m³] sob condições de processo.

Exemplo de cálculo para gás:

- Tipo de sensor: Promass I, DN 50
- Gás: ar com densidade de 60,3 kg/m³ (a 20 °C e 50 bar)
- Valor máximo de escala cheia (líquido): 70000 kg/h

Máximo valor de escala cheia possível:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \frac{\dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho(G)}{160 \text{ kg/m}^3} = \frac{70000 \text{ kg/h} \cdot 60,3 \text{ kg/m}^3}{160 \text{ kg/m}^3} = 26400 \text{ kg/h}$$

Faixas de medição recomendados:

Ver pág. 17 ("vazão limitante")

Faixa de vazão operável

Maior que 1000:1. Medidas de vazão maiores que os valores em escala cheia preestabelecidos não sobrecarregam o amplificador, ou seja, os valores totalizados são registrados corretamente.

Sinal de entrada

Status de entrada (entrada auxiliar):

U = 3-30 V DC, R_i = 5 kΩ, isolado galvanicamente.

Configurável para: restabelecimento do(s) totalizador(es), retorno ao zero positivo, reinício de mensagem de erro, ajuste do ponto zero.

Entrada de corrente (somente Promass 83):

Selecionável como positivo/negativo, isolado galvanicamente, resolução: 2 μA

ativo: 4-20 mA, R_i ≤ 150 Ω, U_{out} = 24 V DC, a prova de curto circuito

passivo: 0/4-20 mA, R_i ≤ 150 Ω, U_{max} = 30 V DC

Saída

Sinal de saída

Promass 80

Saída de corrente:

Selecionável ativo/passivo, isolado galvanicamente, selecionável como tempo constante (0,05-100 s), selecionável como valores de escala cheia, coeficiente de temperatura: typ. 0,005% o.r./°C; resolução: 0,5 µA

- ativo: 0/4-20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (para HART: $R_L \geq 250 \Omega$)
- passivo: 4-20 mA; Voltagem operacional V_S 18-30 V DC, $R_L \leq 700 \Omega$

Saída de pulso/frequência:

Passivo, coletor aberto, 30 V DC, 250 mA, isolado galvanicamente.

- Saída de frequência: frequência em escala cheia 2-1000 Hz ($f_{\max} = 1250$ Hz), razão lig./desl. 1:1, largura máxima do pulso. 10 s
- Saída do pulso: selecionável entre o valor e polaridade do pulso, ajustável à largura máxima do pulso (0,5...2000ms).

Interface PROFIBUS-PA :

- PROFIBUS-PA em concordância com EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP), isolado galvanicamente
- Consumo de corrente: 11 mA
- FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Taxa de transmissão de dados, taxa de bauds aceita: 31,25 kBit/s
- Codificação do sinal: Manchester II
- Blocos de funções: 4 x entrada analógica, 1 x Totalizador
- Dados de saída: Vazão Mássica, Vazão Volumétrica, Densidade, Temperatura, Totalizador
- Dados de entrada: detecção de tubo vazio(ON/OFF), Ajuste ponto zero, Modo de medição, Totalizador controle
- Endereçamento via DIP-switches no próprio instrumento

Promass 83

Saída de corrente:

Selecionável ativo/passivo, isolado galvanicamente, selecionável como tempo constante (0,05-100 s), selecionável como valores de escala cheia, coeficiente de temperatura: typ. 0.005% o.r./°C; resolução: 0,5 µA

- ativo: 0/4-20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (para HART: $R_L \geq 250 \Omega$)
- passivo: 4-20 mA; Voltagem operacional V_S 18-30 V DC, $R_L \leq 700 \Omega$

Saída de pulso/frequência:

Selecionável como ativo/passivo, isolado galvanicamente

- ativo: 24 V DC, 25 mA (máx. 250 mA por 20 ms), $R_L > 100 \Omega$
- passivo: coletor aberto, 30 V DC, 250 mA
- Saída de frequência: frequência em escala cheia 2-10000 Hz ($f_{\max} = 12500$ Hz), razão lig./desl de 1:1, largura máx. de pulso: 10 s
- Saída de pulso: selecionável como valor ou polaridade do pulso, ajustável à largura máx. do pulso (0,05-2000ms), acima da frequência de 1 / (2 x largura do pulso), a razão lig./desl é de 1:1.

Interface PROFIBUS-DP

- PROFIBUS-DP/-PA em concordância com EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2, isolado galvanicamente
- Taxa de transmissão de dados, taxa de bauds sustentável: 9,6 kBaud-12 MBaud
- Consumo de corrente: 11 mA
- Voltagem de alimentação permitida: 9-32 V
- Codificação do sinal: NRZ-Code
- Blocos de funções: 6 x Entrada Analógica, 3 x Totalizador
- Dados de saída: Vazão Mássica, Vazão Volumétrica, Vazão Volumétrica Corrigida, Densidade, Densidade de referência, Temperatura, Totalizador 1-3
- Dados de entrada: retorno a ponto zero, (ON/OFF), Ajuste ponto zero, Modo de medição, Totalizador controle.
- Endereçamento via DIP-switches no próprio instrumento
- Indetificação de taxa de transmissão automática de dados

Interface PROFIBUS-PA :

- PROFIBUS-PA em concordância com EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP), isolado galvanicamente
- Consumo de corrente: 11 mA
- FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Taxa de transmissão de dados, taxa de bauds: 31,25 kBit/s
- Codificação do sinal: Manchester II
- Blocos de funções: 6 x Entrada analógica, 3 x Totalizador
- Dados de saída: Vazão Mássica, Vazão Volumétrica, Vazão Volumétrica corrigida, Densidade, Densidade padrão, Temperatura, Totalizador 1-3.
- Dados de entrada: detecção de tubo vazio (ON/OFF), Ajuste ponto zero, Modo de medição, Controle do totalizador
- Endereçamento via DIP-switches no próprio instrumento.

Interface FOUNDATION Fieldbus.

- FOUNDATION Fieldbus H1, IEC 61158-2, isolado galvanicamente
- Taxa de transmissão de dados, taxa de bauds: 31,25 kBit/s
- Consumo de corrente: 12 mA
- Voltagem de fornecimento permitida: 9-32 V
- FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Codificação do sinal: Manchester II
- Blocos de funções: 7 x Entrada analógica, 1 x saída digital, 1 x PID
- Dados de saída: Vazão Mássica, Vazão Volumétrica, Vazão Volumétrica corrigida, Densidade, Densidade padrão, Temperatura, Totalizador 1-3.
- Dados de entrada: Detecção de tubo vazio (ON/OFF), Ajuste ponto zero, Modo de medição, Restabelecer totalizador
- Suporte da função Link Master (LAS)

Sinal durante alarme

- Saída de corrente → opção de modo a prova de falhas (em concordância com NAMUR Recomendação NE 43)
- Saída de pulso/frequência → opção de modo a prova de falhas
- Saída de status (Promass 80) → “não condutível” por defeito ou falha no suprimento de energia
- Saída relé (Promass 83) → “desenergizado” por defeito ou falha no suprimento de energia

Carga

ver “Sinal de saída”

Rendimento do interruptor

Saída de status (Promass 80):
Coletor aberto, máx. 30 V DC / 250 mA, isolado galvanicamente.
Configurável para: mensagem de erro, Detecção de Tubo Vazio (EPD - Empty Pipe Detection), direção da vazão, valores limite.

Saída relé (Promass 83):

Contatos disponíveis: normalmente fechado (NC ou *break*) ou normalmente aberto (NO ou *make*)
(padrão: relé 1 = NO, relé 2 = NC),
máx. 30 V / 0,5 A AC; 60 V / 0,1 A DC, isolado galvanicamente.
Configurável para: mensagem de erro, Detecção de Tubo Vazio (EPD - Empty Pipe Detection), direção da vazão, valores limite.

Interrupção por baixa vazão

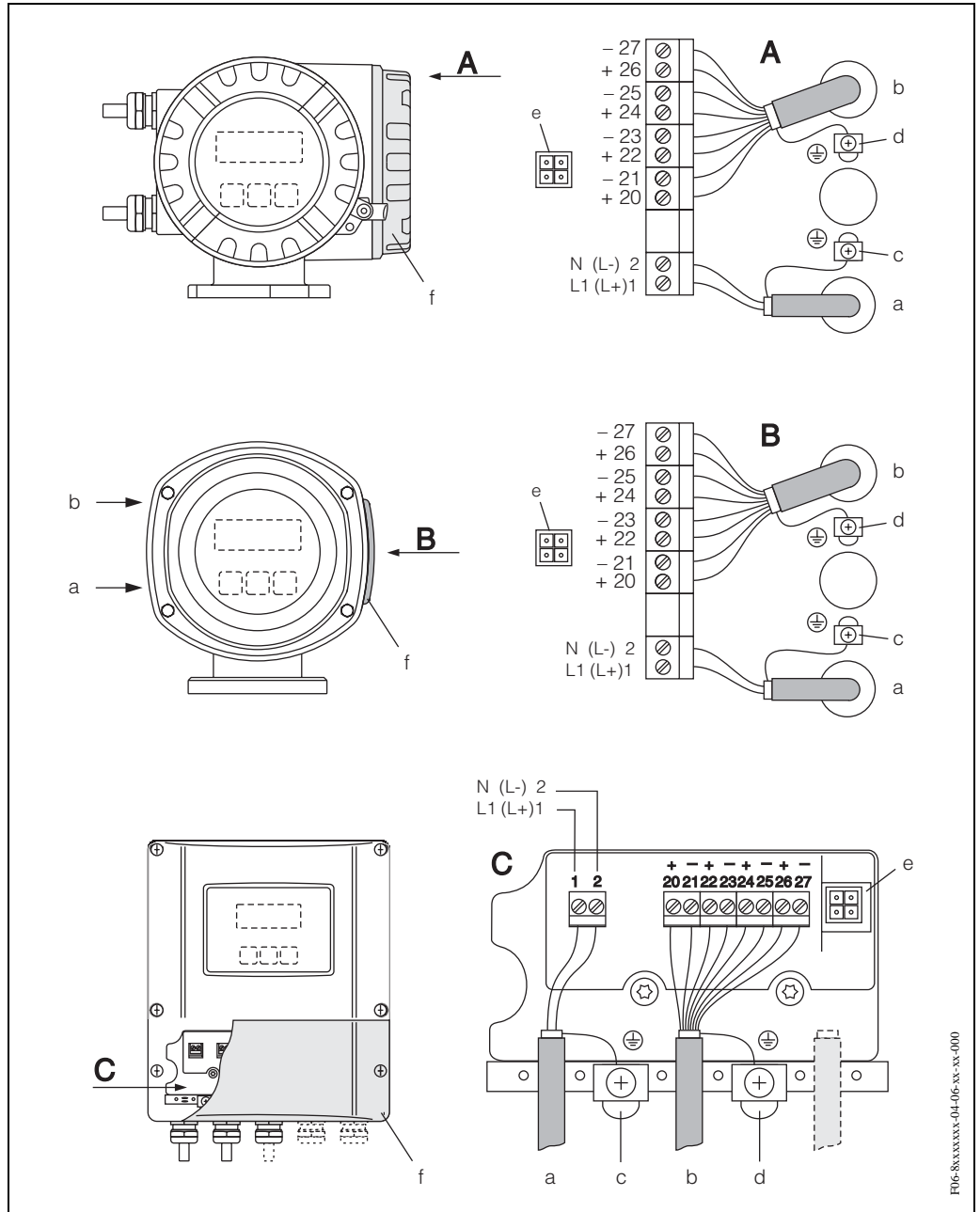
Valores para parada por baixa vazão são selecionáveis

Isolamento galvânico

Todos os circuitos para entrada, saída e alimentação de energia são isolados galvanicamente.

Fornecimento de energia

Conexão elétrica Unidade medidora



Conectando o transmissor, seção transversal do cabo: máx. 2,5 mm²

A = Fig. A (alojamento para montagem em campo)

B = Fig. B (alojamento de aço inoxidável para montagem em campo)

C = Fig. C (alojamento para montagem na parede)

a Cabo para suprimento de energia: 85-260 V AC, 20-55 V AC, 16-62 V DC

Terminal No. 1: L1 para AC, L+ para DC

Terminal No. 2: N para AC, L- para DC

b Cabo de sinal: Terminais No. 20-27 → ver pág. 9

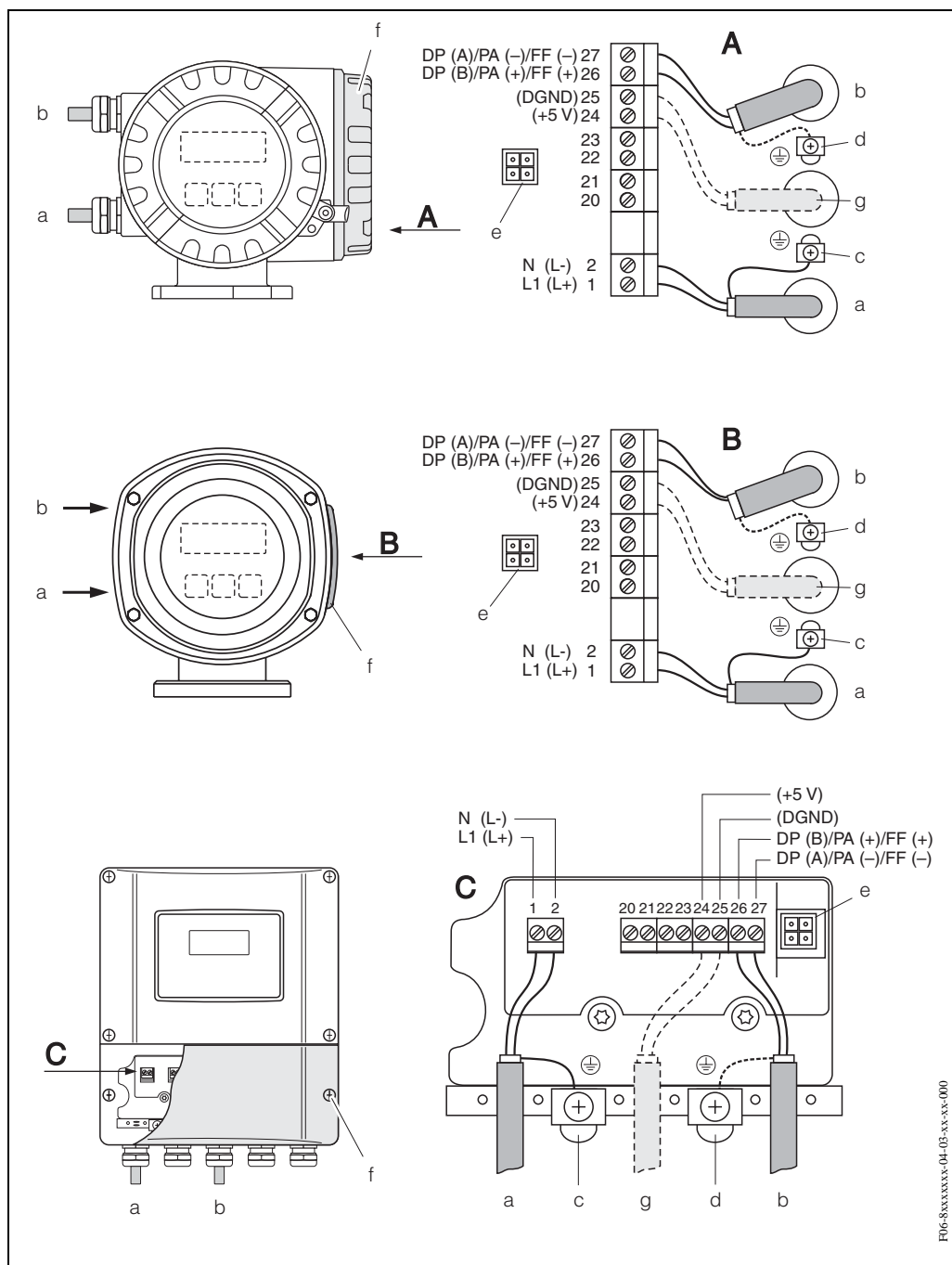
c Terminal de aterramento para condutor de segurança

d Terminal telúrico para blindagem do cabo de sinal

e Conexão de serviço para conexão de interface de serviço FXA 193 (FieldCheck, FieldTool)

f Capa protetora para o compartimento conector

Conexão elétrica
Unidade medidora
(comunicação da barra)



Conectando o transmissor, seção transversal do cabo: max. 2,5 mm²

A = Fig. A (alojamento para montagem em campo)

B = Fig. B (alojamento de aço inoxidável para montagem em campo)

C = Fig. C (alojamento para montagem na parede)

a Cabo para suprimento de energia: 85-260 V AC, 20-55 V AC, 16-62 V DC

Terminal No. 1: L1 para AC, L+ para DC

Terminal No. 2: N para AC, L- para DC

b Cabo Fieldbus:

Terminal No. 26: DP (B) / PA (+) / FF (+) (com proteção contra reversão de polaridade)

Terminal No. 27: DP (A) / PA (-) / FF (-) (com proteção contra reversão de polaridade)

DP (A) = RxD/TxD-N; DP (B) = RxD/TxD-P

c Terminal de aterramento para condutor de segurança

d Terminal telúrico para de aterramento para cabo Fieldbus

e Conexão de serviço para conexão de interface de serviço FXA 193 (FieldCheck, FieldTool)

f Capa protetora para o compartimento conector

g Cabo para terminação externa (somente PROFIBUS):

Terminal No. 24: +5 V

Terminal No. 25: DGND

F06-8xxxxx-04-03-xx-xx-000

Endereçamento do terminal, Promass 80

Ordem variante	Números dos terminais. (entrada/saída)			
	20 – 21	22 – 23	24 – 25	26 – 27
80***- ***** A	–	–	Saída de frequência	Saída de corrente HART
80***- ***** D	Entrada de status	Saída de status	Saída de frequência	Saída de corrente HART
80***- ***** H	–	–	–	PROFIBUS-PA
80***- ***** S	–	–	Saída de frequência Ex i, passivo	Saída de corrente Ex i ativo, HART
80***- ***** T	–	–	Saída de frequência Ex i, passivo	Saída de corrente Ex i passivo, HART
80***- ***** 8	Entrada de status	Saída de frequência	Saída de corrente 2	Saída de corrente 1 HART

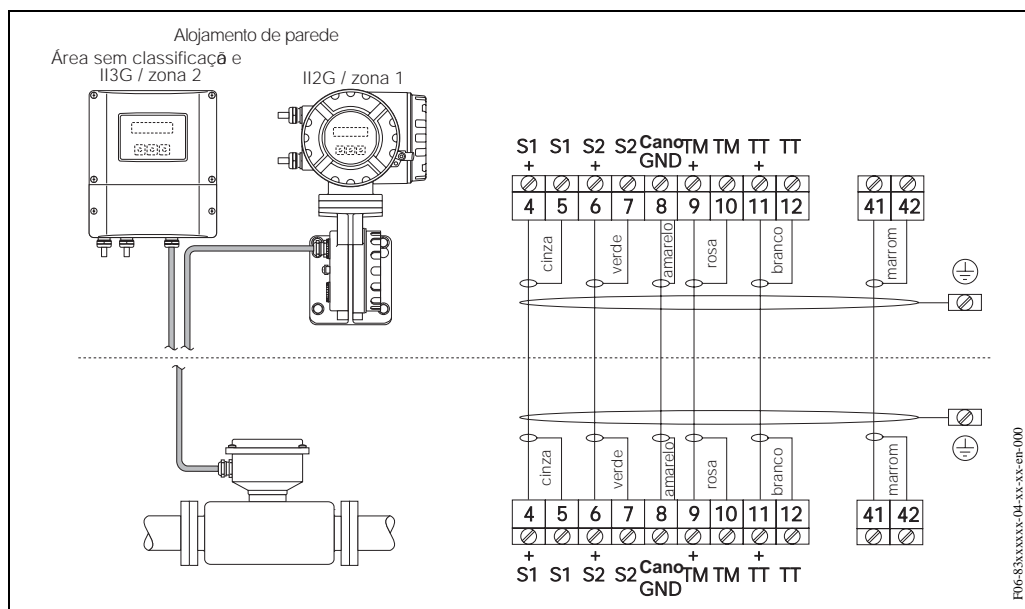
Endereçamento do terminal, Promass 83

As entradas e saídas da placa de comunicação podem ser tanto determinadas (fixas) quando variáveis (flexíveis), dependendo do modelo adquirido (ver tabela). Reposição de módulos com defeito ou que devem ser substituídos podem ser encontrados como acessórios

Ordem variante	Números dos terminais. (entrada/saída)			
	20 – 21	22 – 23	24 – 25	26 – 27
<i>Placas de comunicação fixas (pré-determinadas)</i>				
83***- ***** A	–	–	Saída de frequência	Saída de corrente HART
83***- ***** B	Saída relé	Saída relé	Saída de frequência	Saída de corrente HART
83***- ***** F	–	–	–	PROFIBUS-PA Ex i
83***- ***** G	–	–	–	FOUNDATION Fieldbus, Ex i
83***- ***** H	–	–	–	PROFIBUS-PA
83***- ***** J	–	–	–	PROFIBUS-DP
83***- ***** K	–	–	–	FOUNDATION Fieldbus
83***- ***** R	–	–	Saída de corrente 2 Ex i ativo	Saída de corrente 1 Ex i ativo, HART
83***- ***** S	–	–	Saída de frequência Ex i, passivo	Saída de corrente Ex i ativo, HART
83***- ***** T	–	–	Saída de frequência Ex i, passivo	Saída de corrente Ex i passivo, HART
83***- ***** U	–	–	Saída de corrente 2 Ex i passivo	Saída de corrente 1 Ex i passiv, HART
<i>Placas de comunicação flexíveis</i>				
83***- ***** C	Saída relé 2	Saída relé 1	Saída de frequência	Saída de corrente HART
83***- ***** D	Entrada de status	Saída relé	Saída de frequência	Saída de corrente HART
83***- ***** E	Entrada de status	Saída relé	Saída de corrente 2	Saída de corrente 1 HART
83***- ***** L	Entrada de status Entrada de status	Saída relé 2	Saída relé 1	Saída de corrente HART
83***- ***** M	Entrada de status	Saída de frequência 2	Saída de frequência 1	Saída de corrente HART

Ordem variante	Números dos terminais. (entrada/saída)			
	20 – 21	22 – 23	24 – 25	26 – 27
83***- *****W	Saída relé	Saída de corrente 3	Saída de corrente 2	Saída de corrente 1 HART
83***- *****0	Entrada de status	Saída de corrente 3	Saída de corrente 2	Saída de corrente 1 HART
83***- *****2	Saída relé	Saída de corrente 2	Saída de frequência	Saída de corrente 1 HART
83***- *****3	Saída de corrente	Saída relé	Saída de corrente 2	Saída de corrente 1 HART
83***- *****4	Saída de corrente	Saída relé	Saída reléFre- quency output	Saída de corrente HART
83***- *****5	Entrada de status	Saída de corrente	Saída de frequência	Saída de corrente HART
83***- *****6	Entrada de status	Saída de corrente	Saída de corrente 2	Saída de corrente HART

Conexão elétrica - Versão remota



Voltagem de fornecimento 85-260 V AC, 45-65 Hz
20-55 V AC, 45-65 Hz
16-62 V DC

Equalização potencial Nenhuma medida necessária.

Entradas para cabos Fornecimento de energia e cabos sinalizadores (entradas/saídas):

- Entrada de cabo M20 x 1,5 (8-12 mm)
- Roscas para entrada de cabos , PG 13,5 (5-15 mm), 1/2" NPT, G 1/2"

Cabo conector para versão remota:

- Entrada de cabo M20 x 1,5 (8-12 mm)
- Roscas para entrada de cabos , PG 13,5 (5-15 mm), 1/2" NPT, G 1/2"

Especificações do cabo Versão remota

- Cabo 6 x 0,38 mm² PVC com blindagem comum e condutores protegidos individualmente.
- Resistência do condutor : ≤ 50 Ω/km
- Capacitância: condutor/blindagem: ≤ 420 pF/m
- Comprimento do cabo: máx. 20 m
- Temperatura operacional permanente: máx. +105 °C

Operação em zonas de interferência elétrica severa: O aparelho medidor cumpre os requerimentos gerais de segurança em concordância com EN 61010, os requerimentos EMC de EN 61326/A1, e recomendação NE21/43 NAMUR.

Consumo de energia

AC: <15 VA (incluindo sensor)
 DC: <15 W (incluindo sensor)

Corrente ligada:

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

Falha no suprimento de energia

Ciclo de potência com duração de no mínimo 1 ciclo

- EEPROM ou T-DAT™ (somente Promass 83) salvam os dados do sistema medidor no caso de falha no suprimento de energia.
- S-DAT™: chip armazenador de dados intercambiáveis com dados específicos de cada sensor: diâmetro nominal, número de série, fator de calibração, ponto zero, etc.

Características de performance

Condições operacionais de referência

Limites de erro de acordo com ISO/DIS 11631:

- 20-30 °C; 2-4 bar
- Sistemas de calibração como normas nacionais
- Calibração ponto zero sob condições operacionais
- Calibração da densidade a campo (ou calibração especial de densidade)

Erro medido máximo

Os seguintes valores são referentes à saída de pulso/frequência.
 O erro adicional calculado na saída de corrente é normalmente de ±5 µA.

Vazão mássica (líquido)

Promass 80 H, I: ±0,20% ± [(estabilidade ponto zero / valor medido) x 100]% o.r.
 Promass 83 H, I: ±0,15% ± [(estabilidade ponto zero / valor medido) x 100]% o.r.

Vazão mássica (gas)

Promass 80/83 I: ±0,50% ± [(estabilidade ponto zero / valor medido) x 100]% o.r.

Vazão volumétrica (líquido)

Promass 80/83 H, I: ±0,50% ± [(estabilidade ponto zero / valor medido) x 100]% o.r.

o.r. = na leitura

DN	Valor máximo em escala cheia [kg/h] ou [l/h]	Estabilidade em ponto zero Promass H [kg/h] ou [l/h]	Estabilidade em ponto zero Promass I [kg/h] ou [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

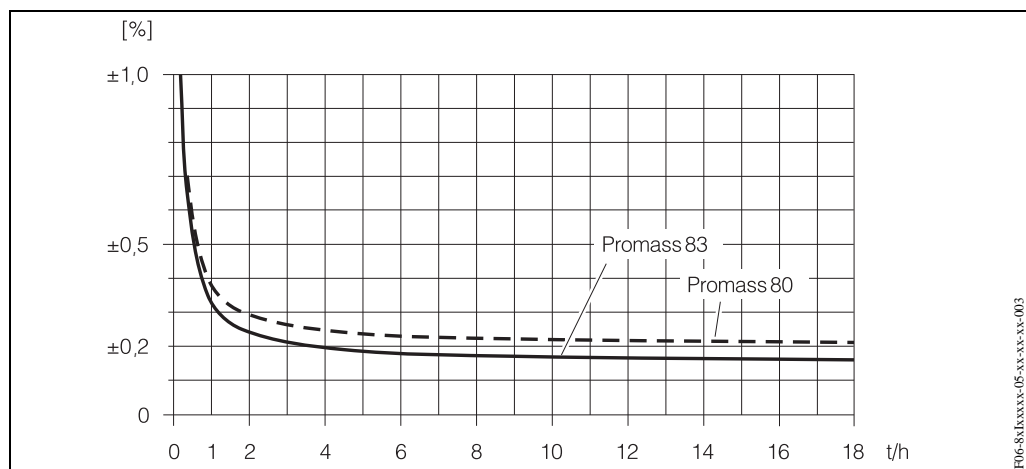
¹⁾ DN 15, 25, 40 “FB” = Versão de passagem plena de Promass I

Exemplo de cálculo (vazão mássica, líquido):

Dado: Promass 83 I / DN 25, vazão medida = 8000 kg/h

Erro medido máximo: $\pm 0,15\% \pm [(estabilidade \text{ ponto zero} / \text{valor medido}) \times 100]\%$ o.r.

$$\text{Erro medido máximo} \rightarrow \pm 0,15\% \pm \frac{1,8 \text{ kg/h}}{8000 \text{ kg/h}} \cdot 100\% = \pm 0,17\%$$



Erro medido máximo em % de leitura (exemplo: Promass 80/83 I / DN 25)

Densidade (líquido)

Promass H:

- Calibração de densidade em campo ou sob condições operacionais de referência: $\pm 0,001 \text{ g/cc}$ (1 g/cc = 1 kg/l)
- Calibração especial de densidade (opcional), Faixa de de calibração: 0,8-1,8 g/cc, 5-80 °C: $\pm 0,002 \text{ g/cc}$
- Calibração padrão: $\pm 0,02 \text{ g/cc}$

Promass I:

- Calibração de densidade em campo ou sob condições operacionais de referência: $\pm 0,002 \text{ g/cc}$ (1 g/cc = 1 kg/l)
- Calibração especial de densidade (opcional), Faixa de de calibração: 0,8-1,8 g/cc, 5-80 °C: $\pm 0,004 \text{ g/cc}$
- Calibração padrão: $\pm 0,02 \text{ g/cc}$

Temperatura

$$\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \times T \text{ (T = temperatura do fluido em °C)}$$

Repetibilidade

Medição de vazão

- Promass H, I:
Vazão mássica (líquido): $\pm 0,05\% \pm [1/2 \times (\text{estabilidade ponto zero} / \text{valor medido}) \times 100]\%$ o.r.
- Promass I:
Vazão mássica (gás): $\pm 0,25\% \pm [1/2 \times (\text{estabilidade ponto zero} / \text{valor medido}) \times 100]\%$ o.r.
- Promass H, I:
Vazão volumétrica (líquido): $\pm 0,20\% \pm [1/2 \times (\text{estabilidade ponto zero} / \text{valor medido}) \times 100]\%$ o.r.

o.r. = na leitura

estabilidade ponto zero: ver “Erro medido máximo”

Exemplo de cálculo (vazão mássica, líquido):

Dado : Promass 83 I / DN 25, vazão medida = 3,6 t/h = 3600 kg/h

Repetibilidade: $\pm 0,05\% \pm [1/2 \times (\text{estabilidade ponto zero} / \text{valor medido}) \times 100]\%$ o.r.

$$\text{Repetibilidade} \rightarrow \pm 0,05\% \pm 1/2 \cdot \frac{1,8 \text{ kg/h}}{8000 \text{ kg/h}} \cdot 100\% = \pm 0,061\%$$

Medição de densidade (líquido)

Promass I: $\pm 0,001 \text{ g/cc}$ (1 g/cc = 1 kg/l)

Promass H: $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (1 g/cc = 1 kg/l)

Medição de temperatura

$$\pm 0,25 \text{ °C} \pm 0,0025 \times T \text{ (T = temperatura do fluido em °C)}$$

Influência da temperatura do meio Quando há uma diferença entre as temperaturas para ajuste de ponto zero e a temperatura de processo, o erro medido mais comum do Promass H, I é de $\pm 0,0002\%$ o valor de escala cheia / °C.

Influência da temperatura do meio A tabela a seguir mostra o efeito que a vazão mássica tem sobre a precisão, devido à diferenças entre as pressões de calibração e de processo.

DN	Promass H % o.r. / bar	Promass I % o.r. / bar
8	-0,017	0,006
15	-0,021	0,004
15 ¹⁾	-	0,006
25	-0,013	0,006
25 ¹⁾	-	Sem efeito
40	-0,018	Sem efeito
40 ¹⁾	-	0,006
50	-0,020	0,006

¹⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena do Promass I
o.r. = na leitura

Condições operacionais (instalação)

Instruções de instalação

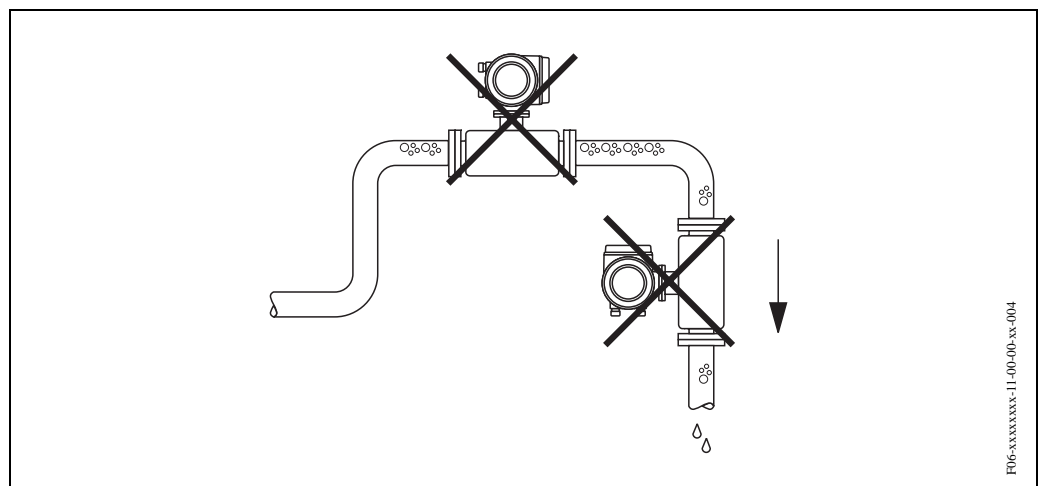
Atenção aos seguintes pontos:

- Medidas especiais (como suportes) não são necessárias. Forças extremas são absorvidas pela montagem do instrumento, como, por exemplo, o compartimento secundário.
- A alta frequência oscilatória dos tubos medidores garantem que funcionamento correto destes não seja influenciado pelas vibrações da tubulação.
- Não são necessárias precauções especiais para encaixes que criem turbulência (válvulas, cotovelos, peças em T, etc.), contanto que não ocorra cavitação

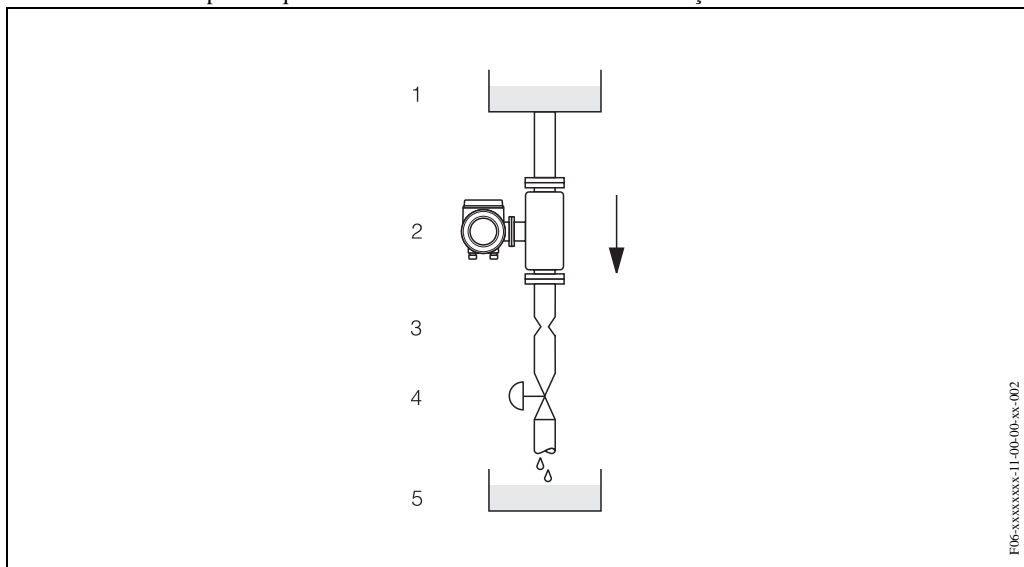
Local de montagem

Bolhas de gas ou ar diluídas no interior do tubo medidor podem resultar em aumento de erros de medição. Evitar os seguintes locais

- Ponto mais alto em um curso de tubulação.
- Diretamente a montante de uma saída livre do tubo em uma tubulação vertical.



Apesar das condições propostas acima, a proposta de instalação abaixo permite que seja instalado em uma tubulação vertical. Restrições do próprio tubo ou uso de aberturas com um corte transversal menor que o diâmetro nominal impedem que o sensor funcione vazio durante a medição



Instalação em uma tubulação vertical (ex: para sistemas em conjunto)

1 = Tanque fornecedor, 2 = Sensor, 3 = Orifício, restrição do tubo (ver Tabela), 4 = Válvula, 5 = Tanque de batelada

Promass H, I / DN	8	15	15 ¹⁾	25	25 ¹⁾	40	40 ¹⁾	50
Ø abertura / restrição do tubo	6 mm	10 mm	15 mm	14 mm	24 mm	22 mm	35 mm	28 mm
¹⁾ DN 15, 25, 40 “FB” = Versão de passagem plena do Promass I								

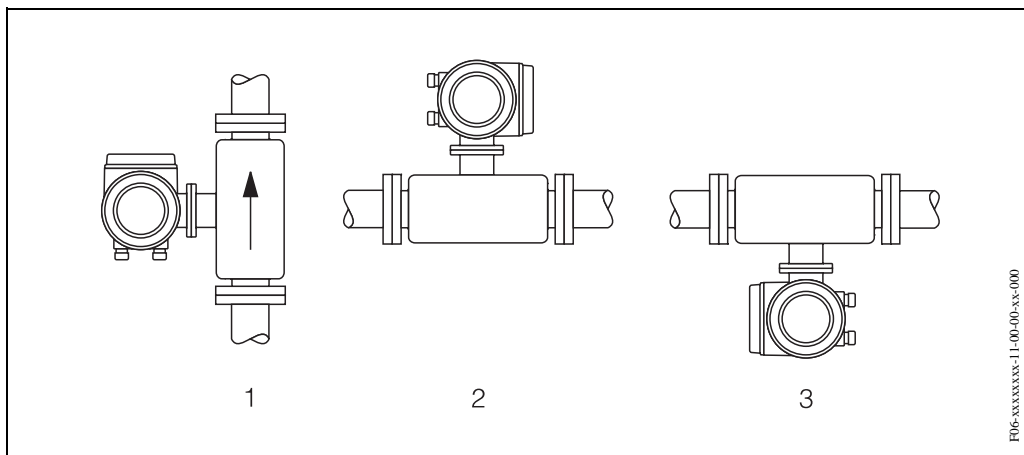
Orientação

Vertical

Orientação recomendável é de vazão ascendente (Fig. 1). Sólidos em suspensão tendem a decantar. Gases ascendem do tubo medidor quando o fluido está parado. Os tubos medidores podem ser completamente drenados e protegidos contra incrustação de sólidos.

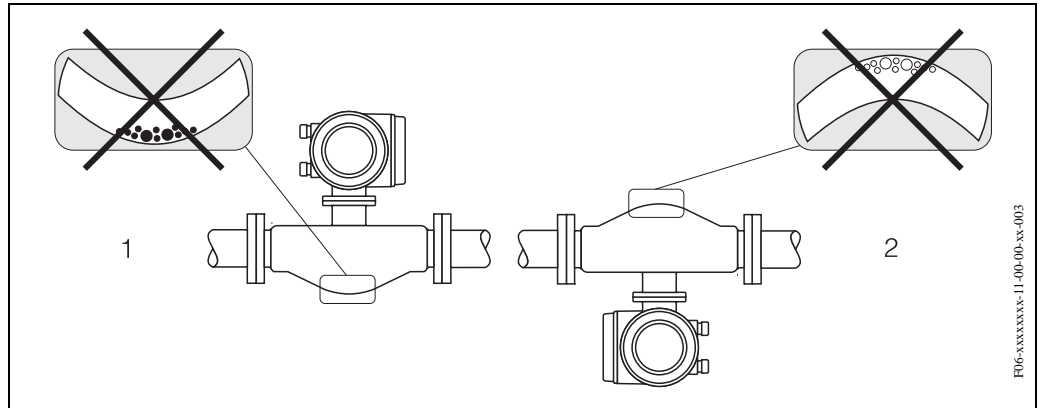
Horizontal

Promass H e Promass I podem ser instalados em qualquer orientação num curso horizontal (Figuras 2, 3).



Instruções especiais de instalação para PPromass H

O tubo medidor do Promass H é levemente curvado. A posição do sensor, quando instalado horizontalmente, deve, portanto, ser compatível às propriedades do fluido. (ver figura).



1 não adequado para fluidos com sólidos em suspensão. Risco de acúmulo de sólidos.

2 Não adequado para fluidos com presença bolhas de gases. Risco de acúmulo de ar.

Temperatura do fluido/orientação

Para garantir uma temperatura ambiente permissível máxima para que o transmissor (-20+60 °C) não se exceda, recomendamos as seguintes orientações (ver figura na pág. 13):

Alta temperatura de fluidos

Tubulação vertical: instalação de acordo com Figura 1

Tubulação horizontal: instalação de acordo com Figura 3

Baixa temperatura de fluidos

Tubulação vertical: instalação de acordo com Figura 1

Tubulação horizontal: instalação de acordo com Figura 2

Ajuste ponto zero

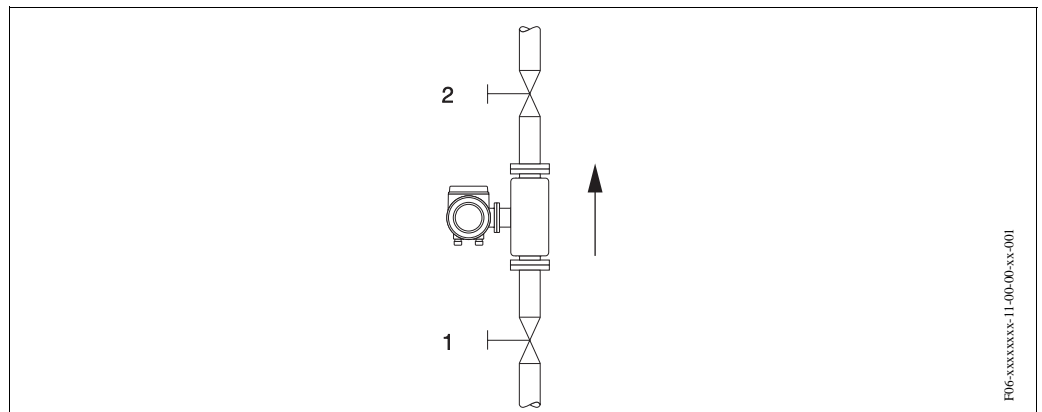
Geralmente, Promass não necessita de ajuste ponto zero!

O ajuste só é necessário em casos especiais:

- Para alcançar a maior precisão de medição também com taxas de vazão mínimas.
- Sob condições extremas de processo ou operacionais (como pressão de processo extremamente alta ou alta viscosidade do fluido).

O ajuste ponto zero é executado com os tubos medidores cheios e em "vazão zero". Isto pode ser feito, por exemplo, com válvulas "shut off" a jusante ou vazão acima ao sensor, ou usando válvulas ou comportas existentes:

- Operação normal → válvulas 1 e 2 abertas
- Ajuste ponto zero *com* pressão de bombeamento → válvula 1aberta / válvula 2 fechada
- Ajuste ponto zero *sem* pressão de bombeamento → válvula 1 fechada / válvula 2 aberta



Decalque, isolamento térmico

Alguns fluídos requerem medidas adequadas para evitar transferência de calor no sensor. Uma grande variedade de instrumentos pode ser usada para providenciar a isolamento térmica. O aquecimento pode ser elétrico (ex: com materiais aquecedores), ou por meio de tubos de cobre com água quente ou a vapor.

Jaquetas especiais de aquecimento estão disponíveis a todos os sensores (exceto para Promass H); essas jaquetas podem ser encomendados como acessórios da Endress+Hauser.

Cuidado:

Risco de superaquecimento dos aparelhos eletrônicos! Certifique-se de que o conector entre o sensor e transmissor e o alojamento conector da versão remota estejam livres de material isolante.

Notar que uma certa orientação pode ser necessária, dependendo da temperatura do fluído (ver Figura na página 16).

Tubulação de entrada e saída	Não ha necessidade de instalação em função de tubulação de entrada e saída.
Extensão do cabo conector	Máx. 20 metros (versão remota)
Pressão do sistema	<p>É importante garantir que não ocorra cavitação, pois isto pode influenciar a oscilação do tubo medidor. Não são necessárias medições especiais para fluídos com propriedades próximas à da água, em condições normais.</p> <p>No caso de líquidos que possuem baixo ponto de ebulição (hidrocarbonos, solventes, gases liquefeitos), ou em linhas de sucção, é importante assegurar que a pressão não caia abaixo da pressão de vapor, e que o líquido não entre em ebulição. É também importante assegurar que os gases que ocorrem naturalmente nos líquidos não tenham evolução espontânea. Tais ocorrências podem ser evitadas quando a pressão do sistema é suficientemente alta.</p> <p>Conseqüentemente, é geralmente melhor instalar o sensor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • À jusante das bombas (sem risco de vácuo parcial), • No ponto mais inferior de um tubo vertical.

Condições operacionais (ambiente)

Faixa da temperatura ambiente	<p>Padrão: -20-+60 °C (sensor, transmissor) Opcional: -40-+60 °C (sensor, transmissor)</p> <p>Atenção!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instale o aparelho em local sombreado. Evitar exposição aos raios solares, principalmente em regiões de clima quente. • Em temperaturas ambiente abaixo de -20 °C a legibilidade do display pode estar prejudicada.
Temperatura de estocagem	-40-+80 °C (de preferência a +20 °C)
Grau de proteção	Padrão: IP 67 (NEMA 4X) para transmissor e sensor
Resistência à choques	De acordo com IEC 68-2-31
Resistência à vibrações	Aceleração até 1 g, 10-150 Hz, de acordo com IEC 68-2-6
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	Para EN 61326 e recomendação NAMUR NE 21

Condições operacionais (processo)

Faixa de temperaturas do meio Promass H
Sensor: -50-+200 °C

Promass I
Sensor: -50-+150 °C

Faixa de pressão limitante do meio (pressão nominal) Promass H

- Flanges: DIN PN 40 / ANSI Cl 150, Cl 300 / JIS 10K, 20K
- Faixa de medição do compartimento secundário:
DN 8-15: 25 bar ou 375 psi
DN 25-50: 16 bar ou 250 psi

Promass I

- Flanges: DIN PN 40-100 / ANSI Cl 150, Cl 300, Cl 600 / JIS 10K, 20K, 40K, 63K
- Faixa de medição do compartimento secundário: 40 bar ou 600 psi

Aviso!

No caso de existência de algum perigo de falha do tubo medidor devido a características de processo (ex: com fluídos corrosivos de processo), recomendamos sensores cujos compartimentos secundários estejam equipados com conexões especiais de monitoramento de pressão (opção de pedido). Com a ajuda dessas conexões, fluídos acumulados no compartimento secundário, em caso de falha no tubo, podem ser drenados. Isso é especialmente importante em sistemas de altas pressões de gás. Essas conexões podem também ser usadas para circulação e/ou detecção de gás.

Dimensões → Pág. 24, 33.

Vazão limitante Ver página (“Faixa de medição”)

Selecionar diâmetro nominal otimizando entre limites de vazão exigida e perda aceitável de perda de pressão. Ver página 4 para lista de valores em escala máxima possíveis.

- O valor mínimo de escala cheia recomendado é de aproximadamente $1/20$ do valor de escala cheia total.
- Na maioria das aplicações, 20-50% do valor máximo em escala cheia pode ser considerado ideal.
- Selecionar o menor valor de escala cheia para substâncias abrasivas, como fluídos com sólidos em suspensão, (velocidade de vazão <1 m/s).
- Para medição de gases, valem as seguintes regras:
 - Velocidade da vazão no tubo medidor não pode ser maior que a metade da velocidade sônica (Mach 0,5).
 - A vazão mássica máximo depende da densidade do gás (ver fórmula na pág. 4).

Perda de carga

A perda de carga depende nas propriedades dos fluídos e da taxa de vazão.

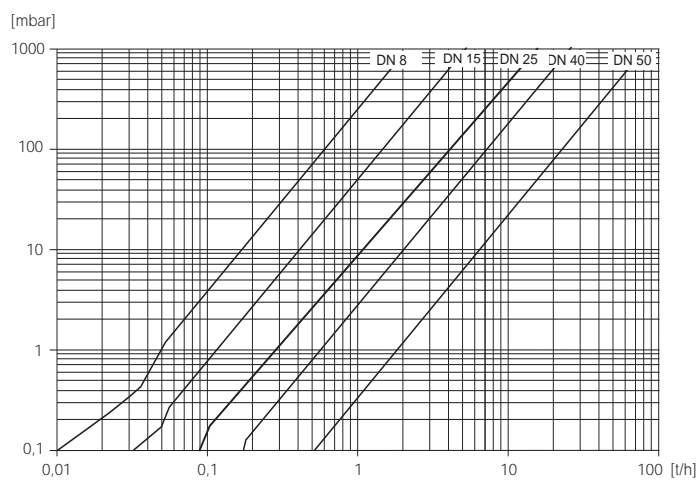
A seguinte fórmula pode ser usada para fazer o cálculo aproximado de perda de carga.

Número Reynolds	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$
$Re \geq 2300$ ¹⁾	$\Delta p = K \cdot \nu^{0,25} \cdot \dot{m}^{1,75} \cdot \rho^{-(0,75)} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$
Δp = perda de carga [mbar] ν = viscosidade cinemática [m ² /s] \dot{m} = vazão mássica [kg/s]	ρ = densidade do fluído [kg/m ³] d = diâmetro interno dos tubos medidores [m] K - $K3$ = constantes (depende do diâmetro nominal)
¹⁾ Para calcular a perda de carga para gases, sempre usar a fórmula para $Re \geq 2300$.	

Coeficiente de perda de carga para 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	$40,50 \cdot 10^{-3}$	$1,35 \cdot 10^4$	$1,72 \cdot 10^5$	$1,20 \cdot 10^3$

Dados referentes à perda de carga incluem interface entre tubo medidor e tubulação

Diagrama de perda de carga com água

Coefficiente de perda de carga para 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	$35,62 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^5$	$0,25 \cdot 10^4$

Dados referentes à perda de carga com tubo medidor e trajeto do tubo.

¹⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena do Promass I

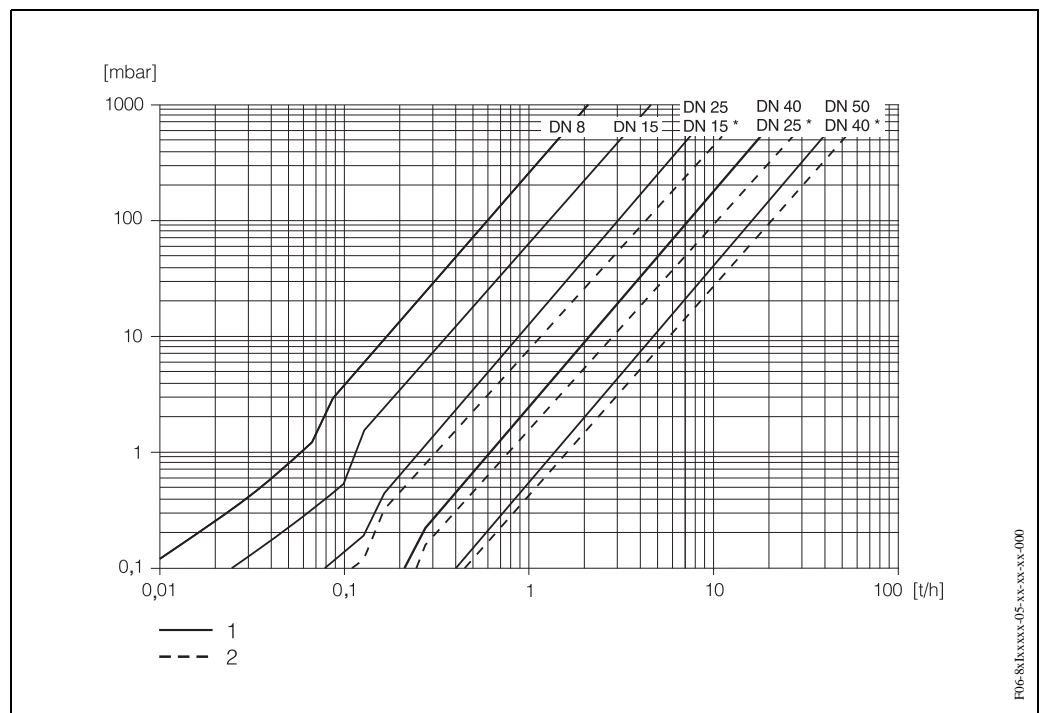


Diagrama de perda de carga com água

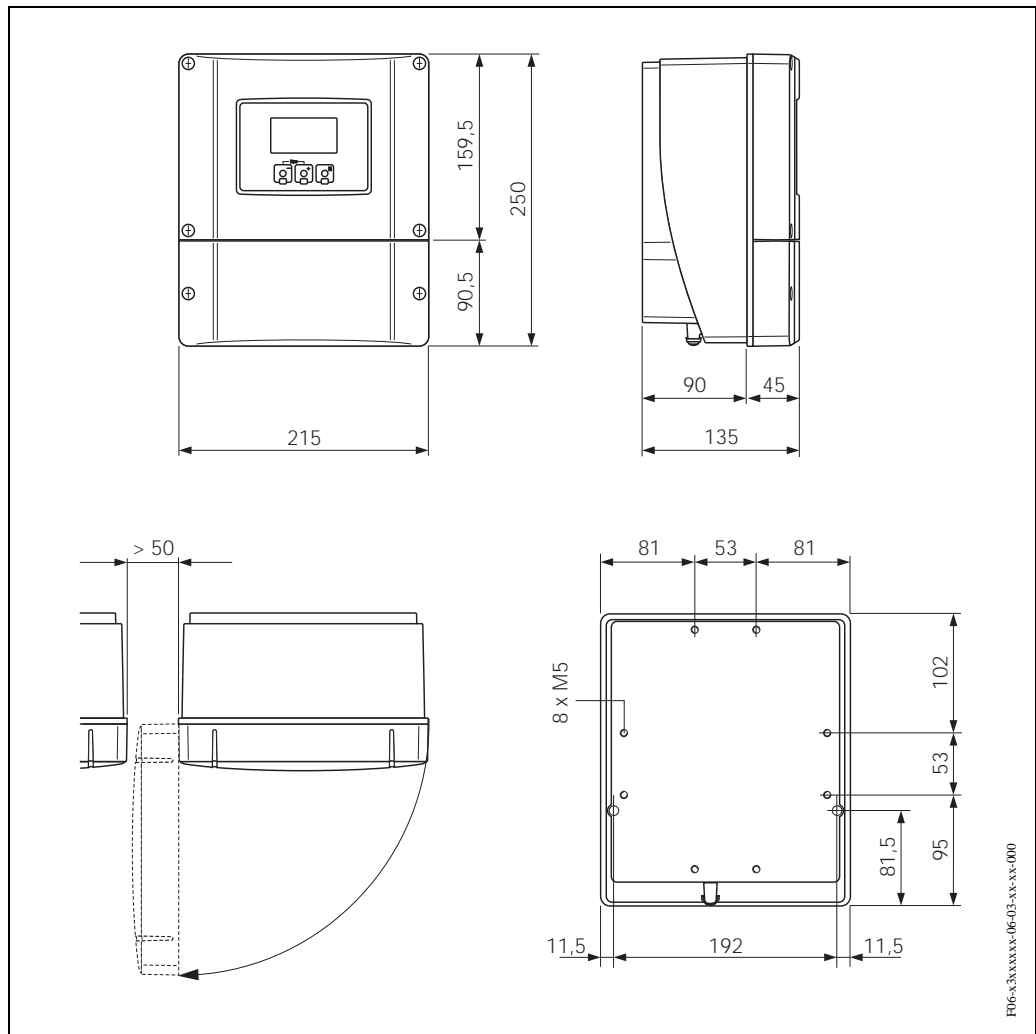
1 Versões padrão

2 Versões de passagem plena (*)

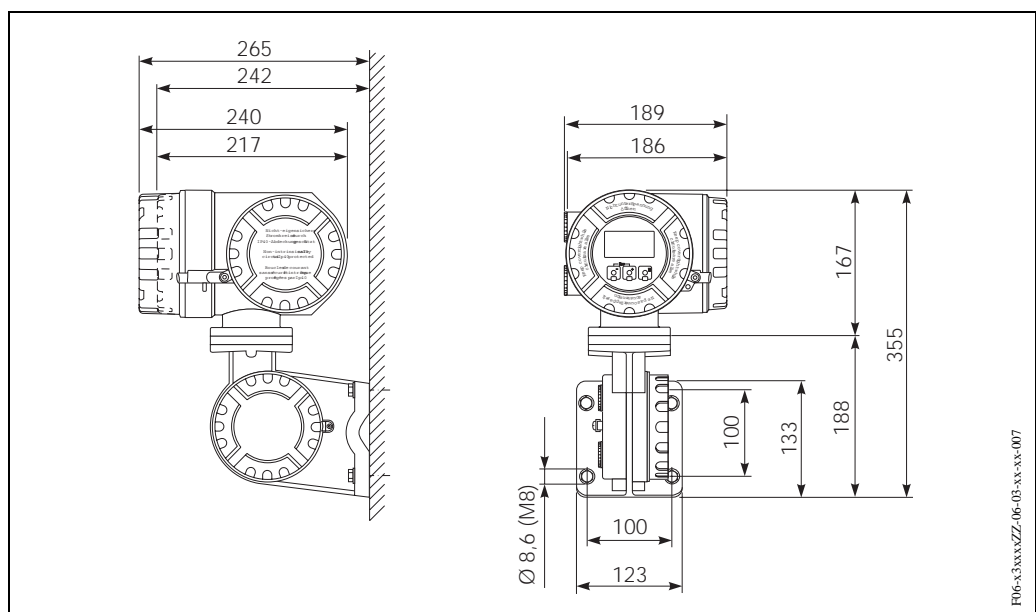
Construção mecânica

Design / dimensões

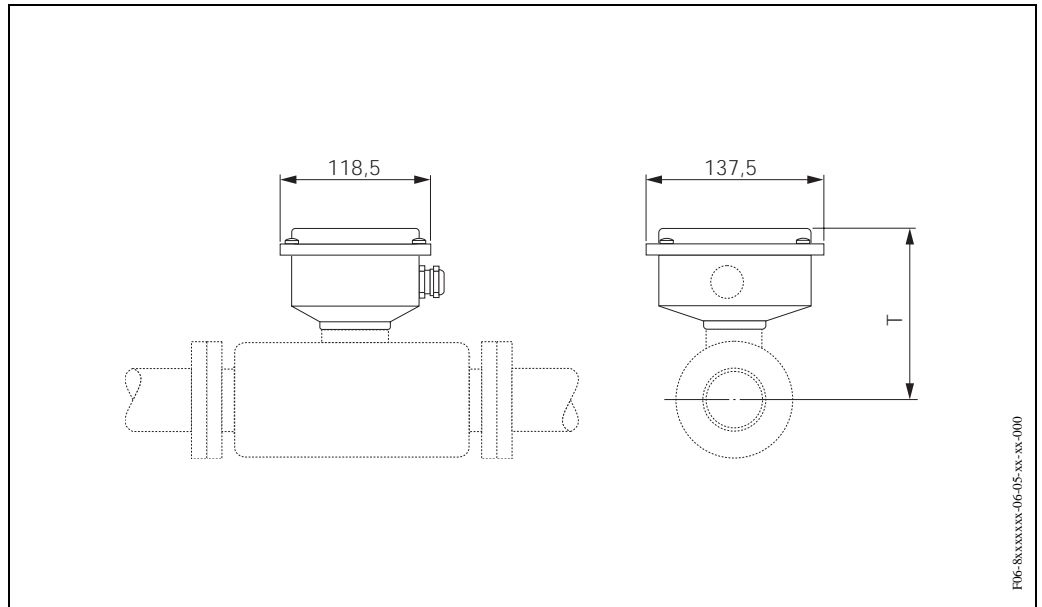
Dimensões: alojamento remoto de campo (áreas não perigosa II3G / zona 2)



Dimensões: alojamento remoto de campo (II2G / zona 1)

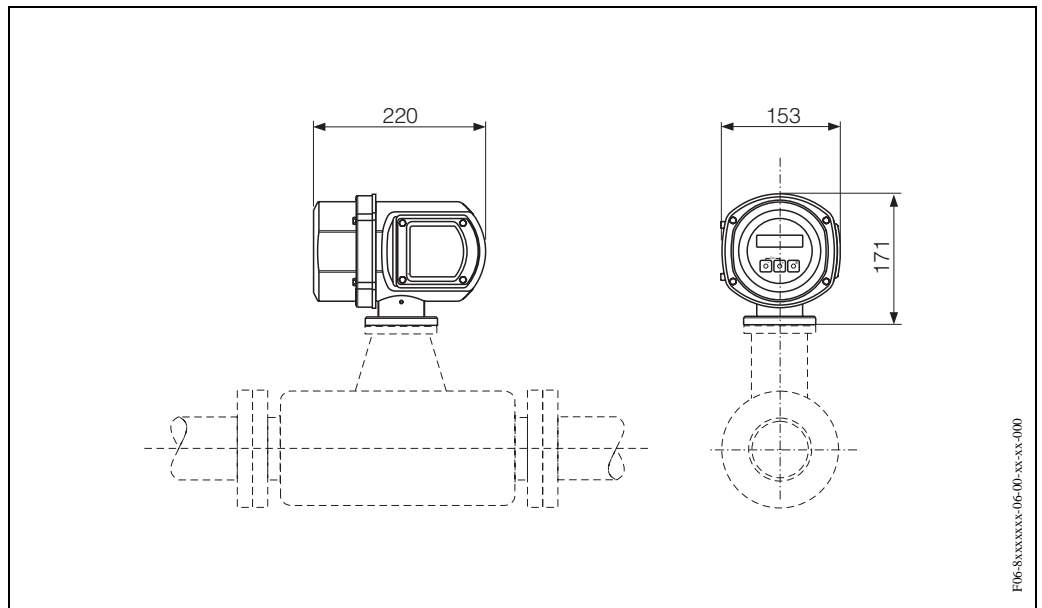


Dimensões: versão remota



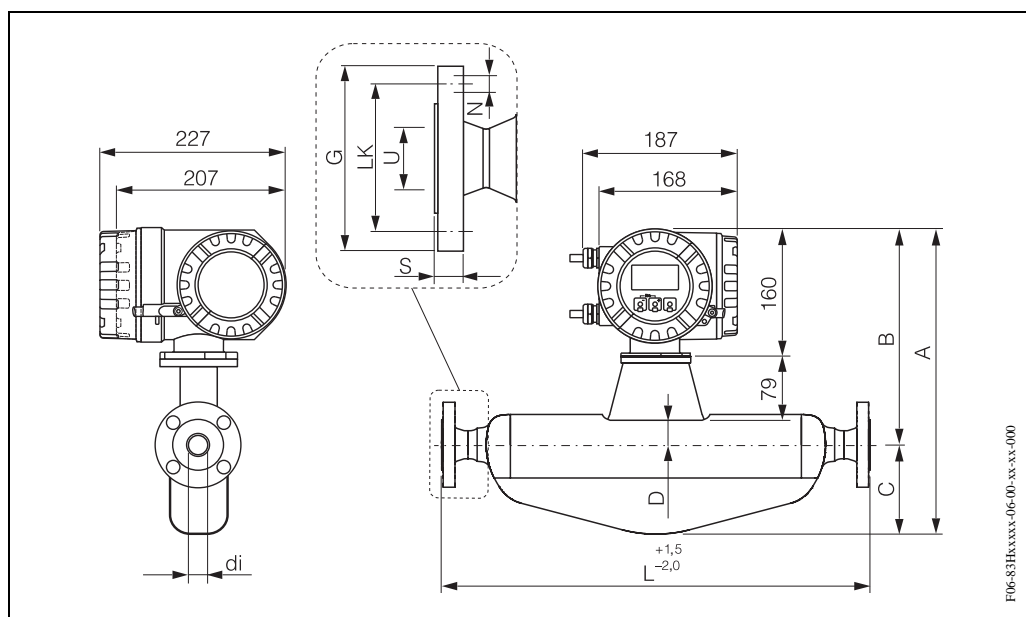
T = dimensão B na versão compacta (com diâmetro nominal correspondente), subtraindo-se 153 mm

Dimensões: alojamento de aço inoxidável em campo



Dimensões: alojamento de aço inoxidável em campo

Dimensões de Promass H: conexões de flanges EN (DIN), ANSI, JIS



Flange EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 40: 1,4301/304, partes em contato com meio zircônio 702
Rugosidade da superfície (flange): EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C), Ra 1,6-3,2 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 com flanges DN 15 como padrão

Flange ANSI B16.5 / CI 150: 1,4301/304, partes em contato com meio zircônio 702
Rugosidade da superfície (flange): 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

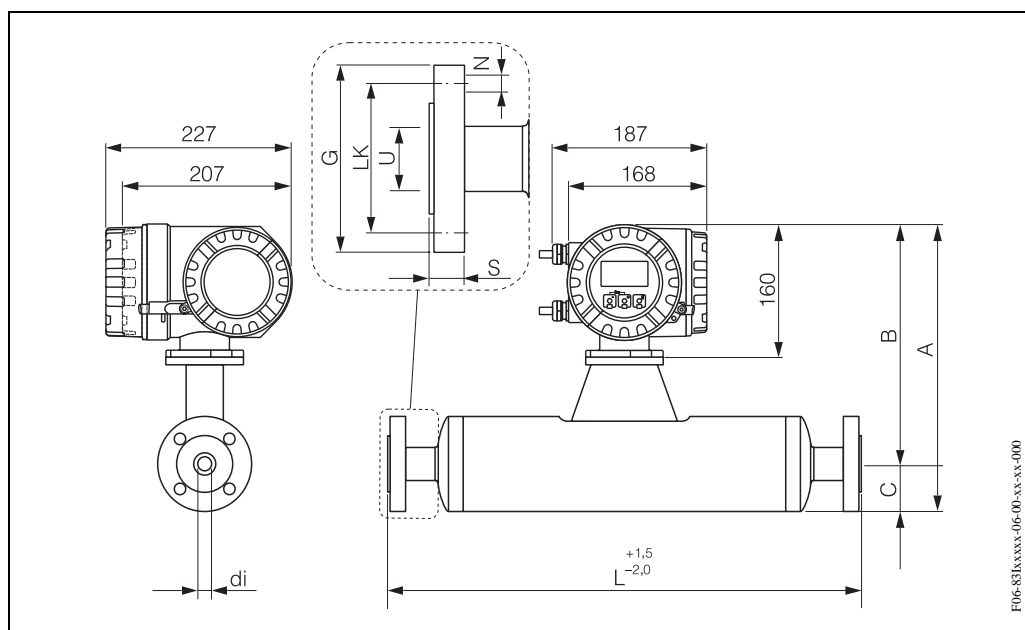
¹⁾ DN 8 com flanges DN 15 como padrão

Flange ANSI B16.5 / CI 300: 1,4301/304, partes em contato com meio zircônio 702
Rugosidade da superfície (flange): 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	8 x Ø19,1	23,6	127	52,60	40,50

¹⁾ DN 8 com flanges DN 15 como padrão

Dimensões de Promass I: conexões de flange EN (DIN), ANSI, JIS



Flange EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 40: 1,4301/304, partes em contato com titânio de grau 9
 Asperidade de superfície (flange): 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

¹⁾ DN 8 com flanges DN 15 como padrão
²⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I

Flange EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 64: 1,4301/304, partes em contato com titânio de grau 9
 Asperidade de superfície (flange): 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

Flange EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 100: 1,4301/304, partes em contato com titânio de grau 9
 Asperidade de superfície (flange): 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

¹⁾ DN 8 com flanges DN 15 como padrão
²⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I

Flange ANSI B16.5 / CI 150: 1,4301/304, partes em contato com titânio de grau 9 Aspereza de superfície (flange): 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

¹⁾ DN 8 com flanges DN 15 como padrão
²⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I

Flange ANSI B16.5 / CI 300: 1,4301/304, partes em contato com titânio de grau 9 Aspereza de superfície (flange): 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

¹⁾ DN 8 com flanges DN 15 como padrão
²⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I

Flange ANSI B16.5 / CI 600: 1,4301/304, partes em contato com titânio de grau 9 Aspereza de superfície (flange): 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

¹⁾ DN 8 com flanges DN 15 como padrão
²⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I

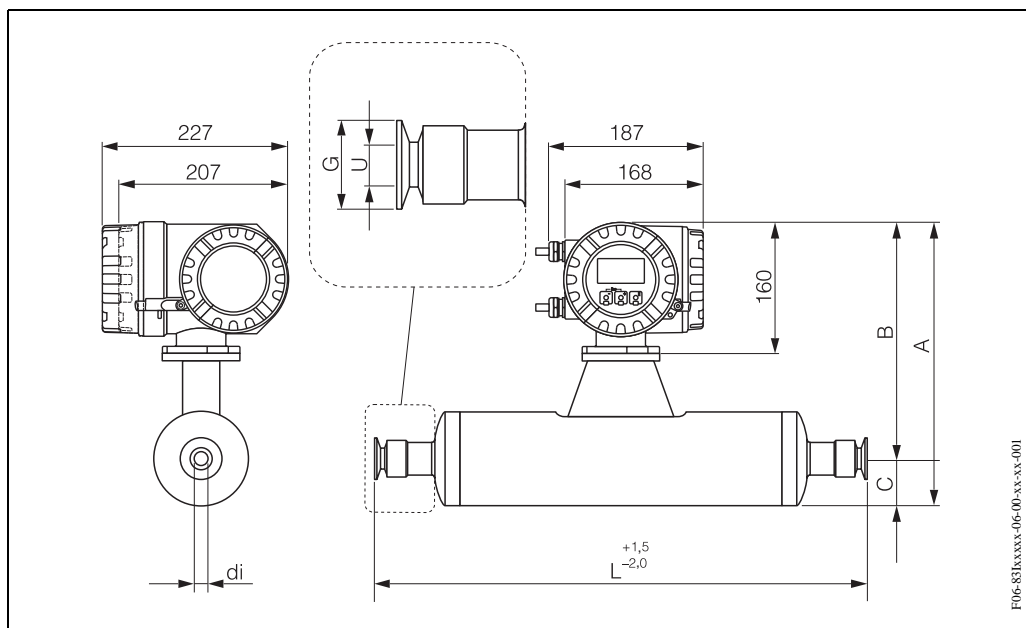
Flange JIS B2238 / 10K: 1,4301/304, partes em contato com titânio de grau 9 Aspereza de superfície (flange): Ra 3,2-6,3 µm										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
50	406	320	86	155	827	4 x Ø19	28	120	50	35,62

Flange JIS B2238 / 20K: 1,4301/304, partes em contato com titânio de grau 9 Aspereza de superfície (flange): 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
¹⁾ DN 8 com flanges DN 15 como padrão										
²⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I										

Flange JIS B2238 / 40K: 1,4301/304, partes em contato com titânio de grau 9 Aspereza de superfície (flange): 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
¹⁾ DN 8 com flanges DN 15 como padrão										
²⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I										

Flange JIS B2238 / 63K: 1,4301/304, partes em contato com titânio de grau 9 Aspereza de superfície (flange): 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
¹⁾ DN 8 com flanges DN 15 como padrão										
²⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I										

Dimensões Promass I: conexões Tri-Clamp



F06-831xxxx-06-00-xx-xx-001

Tri-Clamp / Versão 3A ¹⁾ : titânio de grau 2								
DN	presilha	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⁾	ver conexões tri-clamp 3/4"							
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

¹⁾ Versão 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit. Opção: Ra ≤ 0,4 µm/240 grit)
²⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I

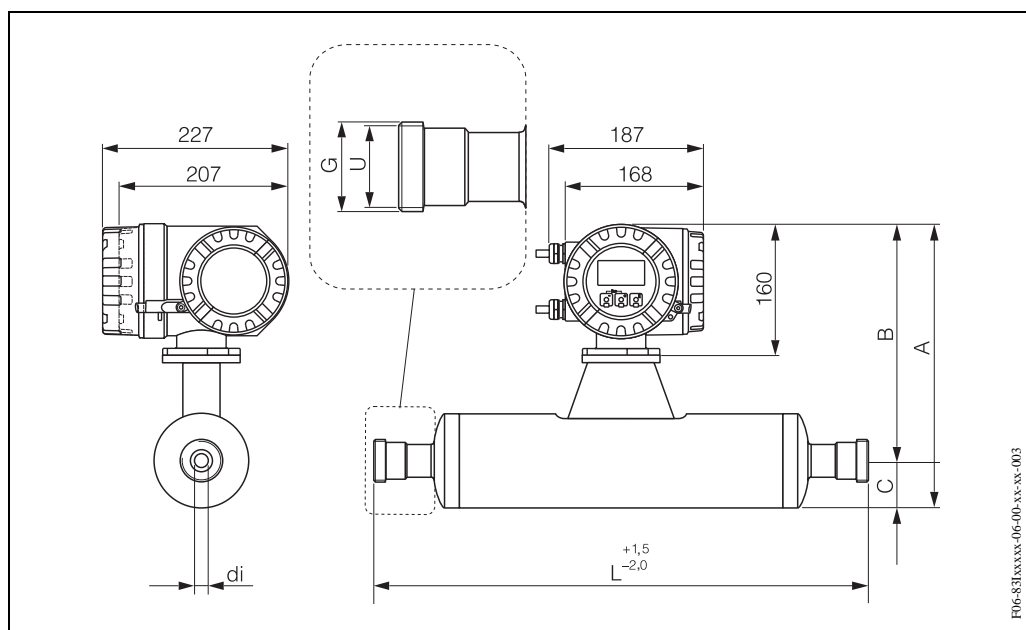
1/2" Tri-Clamp / Versão 3A ¹⁾ : titânio de grau 2								
DN	presilha	A	B	C	G	L	U	di
8	1/2"	350	291	59	25,0	426	9,5	8,55
15	1/2"	350	291	59	25,0	462	9,5	11,38

¹⁾ Versão 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit. Opção: Ra ≤ 0,4 µm/240 grit)

3/4" Tri-Clamp / Versão 3A ¹⁾ : titânio de grau 2								
DN	Presilha	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⁾ Versão 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit. Opção: Ra ≤ 0,4 µm/240 grit)
²⁾ DN 15 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I

Dimensões Promass I: Conexões DIN 11851 (acoplamento higiênico)



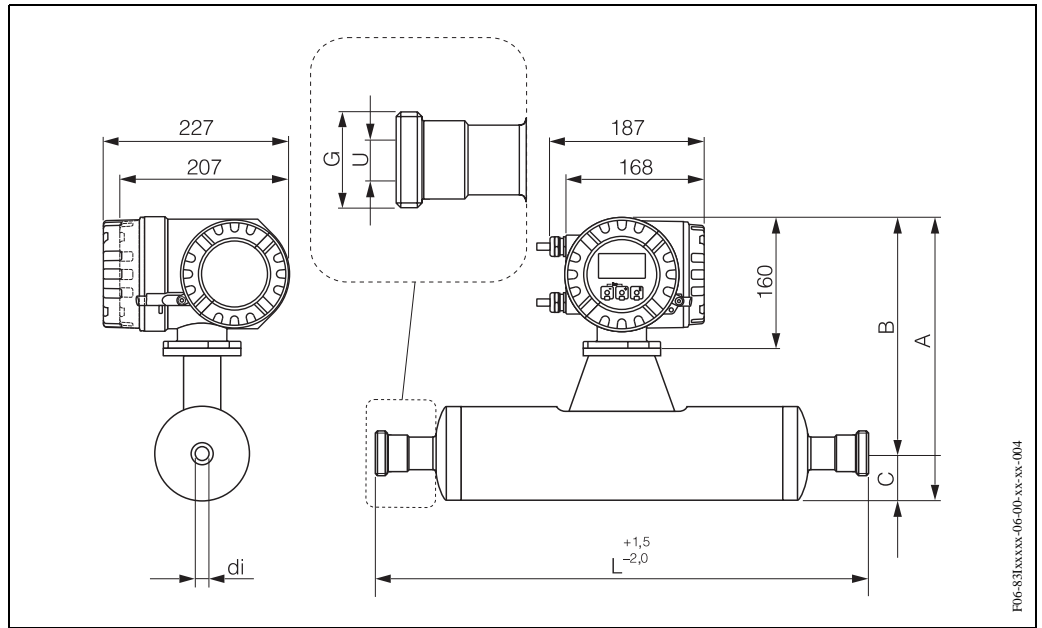
Acoplamento higiênico DIN 11851 / Versão 3A ¹⁾ : titânio de grau 2							
DN	A	B	C	G	L	U	di
8	350	291	59	Rd 34 x 1/8"	427	16	8,55
15	350	291	59	Rd 34 x 1/8"	463	16	11,38
15 ²⁾	350	291	59	Rd 34 x 1/8"	602	16	17,07
25	350	291	59	Rd 52 x 1/6"	603	26	17,07
25 ²⁾	377	305	72	Rd 52 x 1/6"	736	26	25,60
40	377	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

¹⁾ Versão 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit)
²⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I

Acoplamento higiênico DIN 11851 Rd 28 x 1/8" / Versão 3A ¹⁾ : titânio de grau 2							
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 28 x 1/8"	462	10	11,38

¹⁾ Versão 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit)

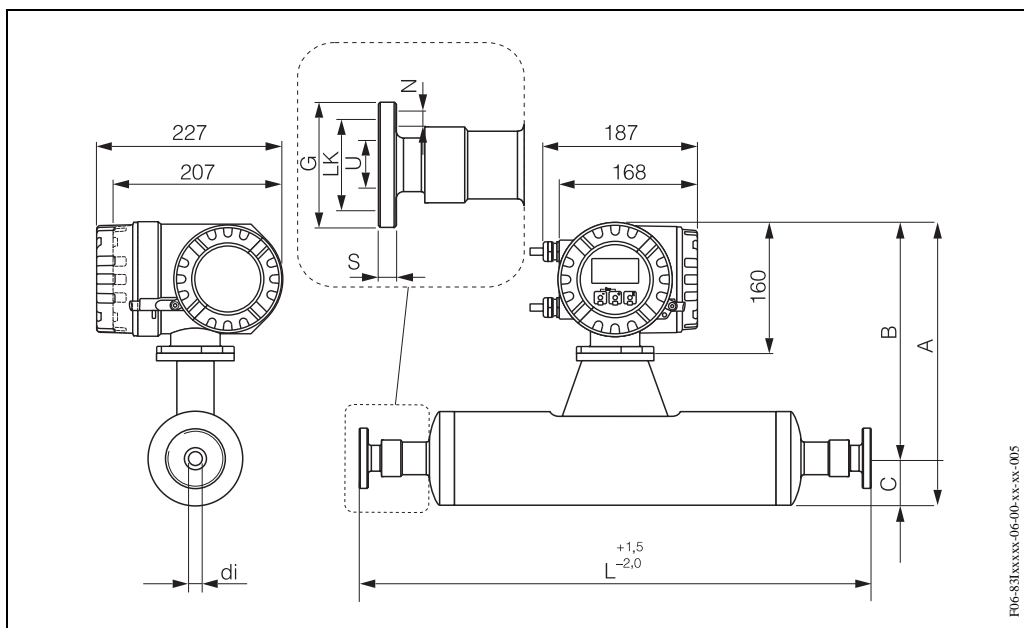
Dimensões Promass I: DIN 11864-1 conexões Form A (acoplamento)



Acoplamentos DIN 11864-1 Form A / Versão 3A ¹⁾ : titânio de grau 2							
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

¹⁾ Versão 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit. Opção: Ra ≤ 0,4 µm/240 grit)
²⁾ DN 8 com adaptadores para acoplamento DN 10
³⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I

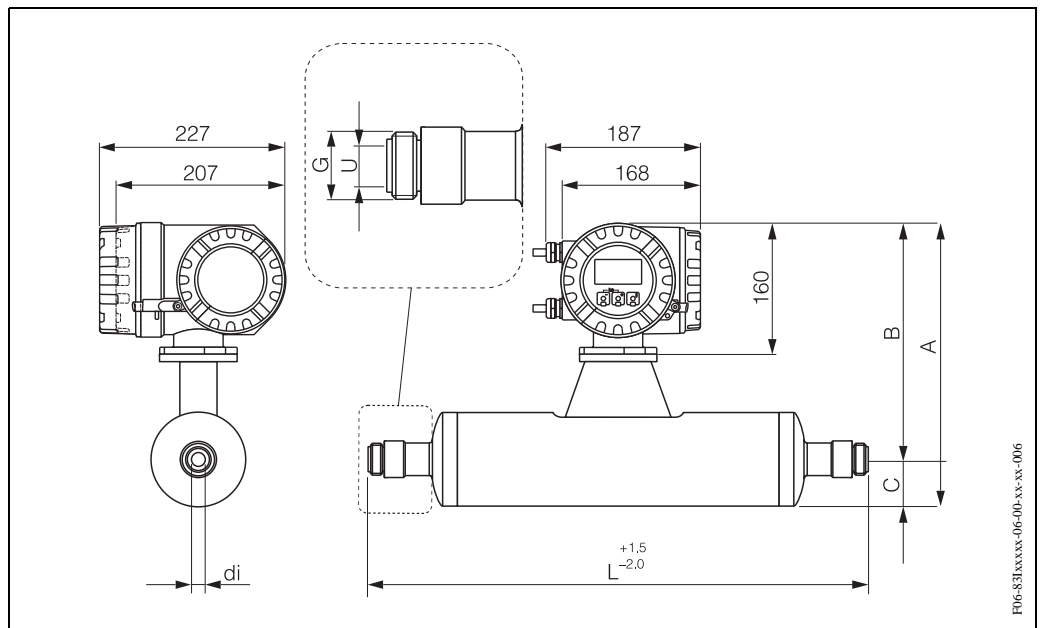
Dimensões Promass I: conexão de flange DIN 11864-2 Form A (flange plana)



Flange DIN 11864-2 Form A (flange plana) / Versão 3A ¹⁾ : titânio de grau 2										
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

¹⁾ Versão 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit. Opção: Ra ≤ 0,4 µm/240 grit)
²⁾ DN 8 com flanges de DN 10

Dimensões Promass I: conexões ISO 2853 (acoplamentos)

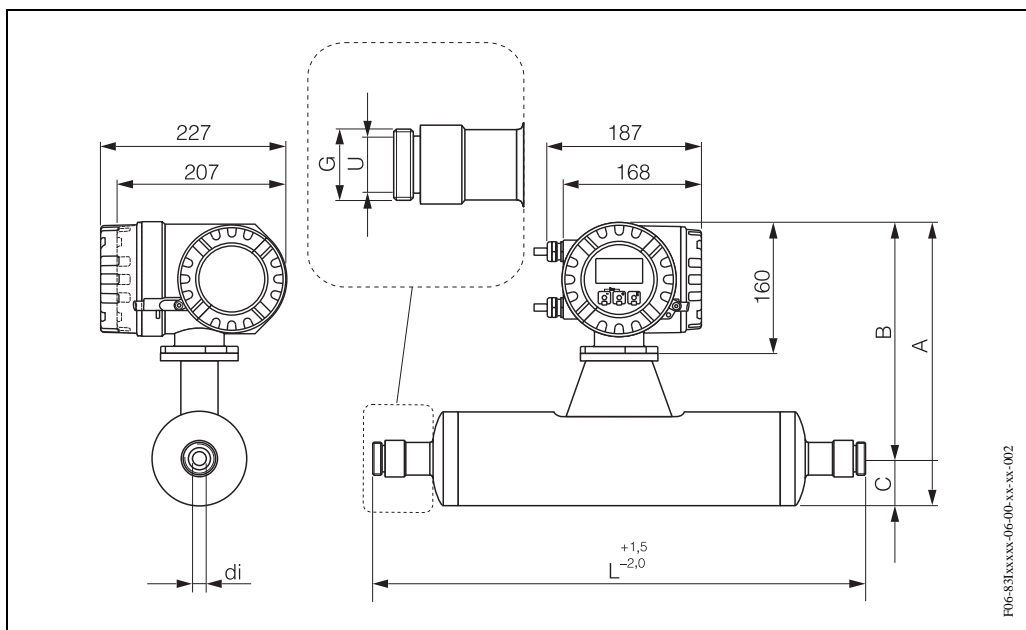


FM6-83Ixxx-06-00-xx-xx-006

Acoplamento ISO 2853 / Versão 3A ¹⁾: titânio de grau 2							
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

¹⁾ Versão 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit. Opção: Ra ≤ 0,4 µm/240 grit)
²⁾ DN 8 com adaptadores para acoplamento DN 15 como padrão
³⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I

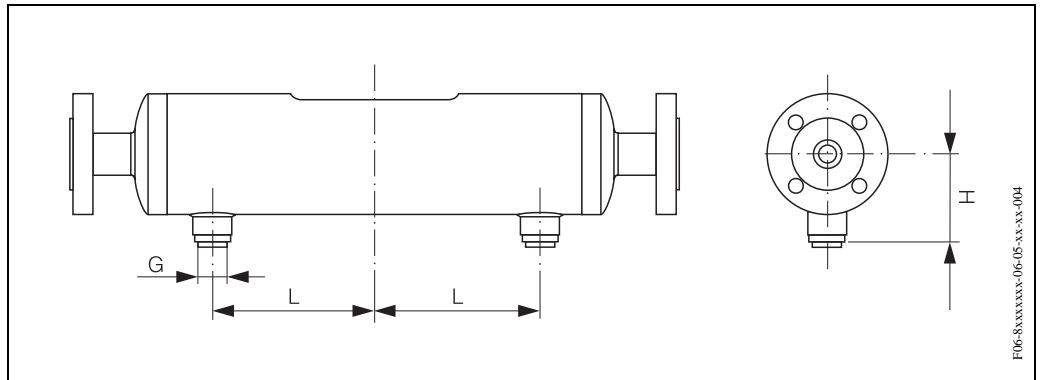
Dimensões Promass I: conexões SMS 1145 (acoplamento higiênico)



Acoplamento higiênico SMS 1145 / Versão 3A ¹⁾ : titânio de grau 2							
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

¹⁾ Versão 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit)
²⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I

Dimensões Promass I: conexões de purga / monitoramento do compartimento secundário



DN	L	H	G
8 ²⁾	61	78,15	1/2" NPT
15	79	78,15	1/2" NPT
15 ¹⁾	79	78,15	1/2" NPT
25	148	78,15	1/2" NPT
25 ¹⁾	148	78,15	1/2" NPT
40	196	90,85	1/2" NPT
40 ¹⁾	196	90,85	1/2" NPT
50	244	105,25	1/2" NPT

¹⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I
²⁾ DN 8 com flanges DN 15 como padrão

Cuidado:

O compartimento secundário está cheio de nitrogênio seco (N₂). Não abra as conexões de purga a menos que o compartimento possa ser preenchido imediatamente com gás seco inerte. Usar somente baixa pressão relativa para purga. Pressão máxima: 5 bar.

Peso

- Versão compacta: ver tabela abaixo
- Versão remota
 - Sensor: peso da versão compacta menos 2 kg
 - Alojamento remoto de campo: 5 kg

Promass H / DN	8	15	25	40	50
Peso ¹⁾ em [kg]	12	13	19	36	69
¹⁾ Os pesos descritos na tabela são referentes de versão compacta.					

Promass I / DN	8	15	15 ²⁾	25	25 ²⁾	40	40 ²⁾	50
Peso ¹⁾ em [kg]	12	15	20	20	41	41	67	67
¹⁾ Os pesos descritos na tabela são referentes de versão compacta. ²⁾ DN 15, 25, 40 "FB" = Versão de passagem plena de Promass I								

Materiais

Alojamento transmissor:

- Alojamento compacto: aço inoxidável 1,4301/304
- Alojamento compacto: alumínio fundido moldado revestido
- Alojamento de parede: alumínio fundido moldado revestido
- Alojamento remoto de campo: alumínio fundido moldado revestido

Alojamento do sensor / contenção:

- Superfície resistente a ácidos e álcalis; aço inoxidável 1,4301/304

Alojamento de conexão, sensor (versão remota):

- Aço inoxidável 1,4301/304

Tubos medidores

- Promass H: zircônio 702/R 60702
- Promass I: titânio de grau 9

Conexões de processo, Promass H:

- Flanges EN (DIN) / ANSI / JIS → 1,4301/304, partes em contato com meio zircônio 702

Conexões de processo, Promass I:

- Flanges EN (DIN) / ANSI / JIS → 1,4301/304, partes em contato com meio titânio de grau 9
- Flange EN (DIN) 11864-2 (Flange plana) → titânio de grau 2
- Acoplamento higiênico DIN 11851 / SMS 1145 → titânio de grau 2
- Acoplamento ISO 2853 / DIN 11864-1 → titânio de grau 2
- Tri-Clamp → titânio de grau 2

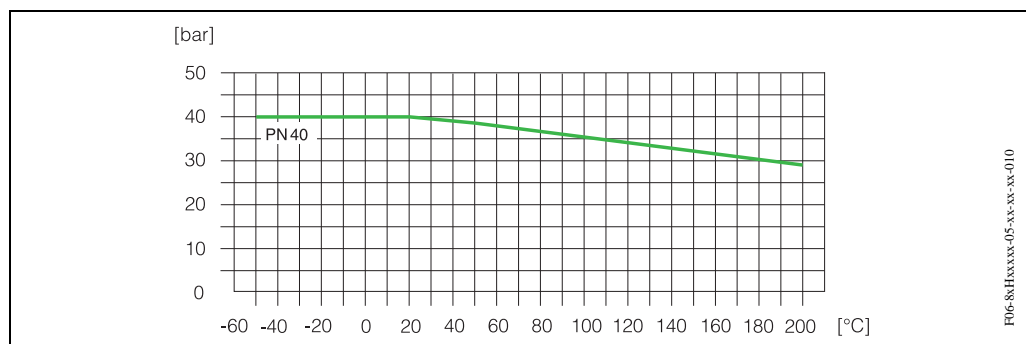
Velador:

Conexões de processo soldadas com selos internos

Diagrama de carga de material Promass H**Conexão de Flange para EN 1092-1 (DIN 2501)**

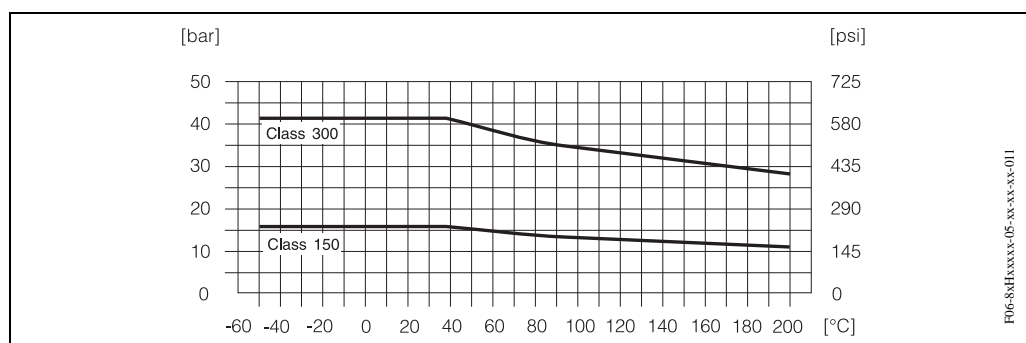
Material de Flange : 1,4301/304

Partes em contato com meio: zircônio 702

**Conexão da flange para ANSI B16.5**

Material de flange: 1,4301/304

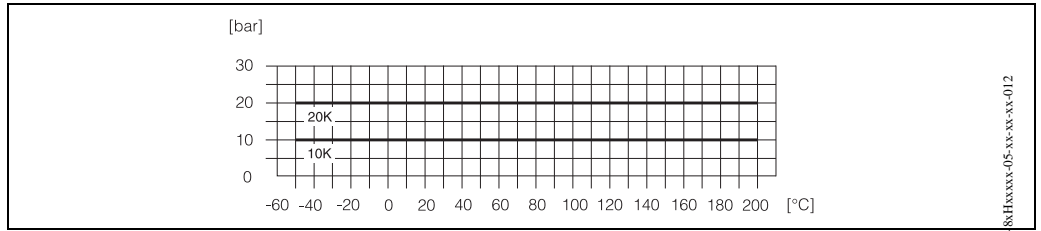
Partes em contato com meio: zircônio 702



Conexão da flange para JIS B2238

Material de flange: 1,4301/304

Partes em contato com meio: zircônio 702



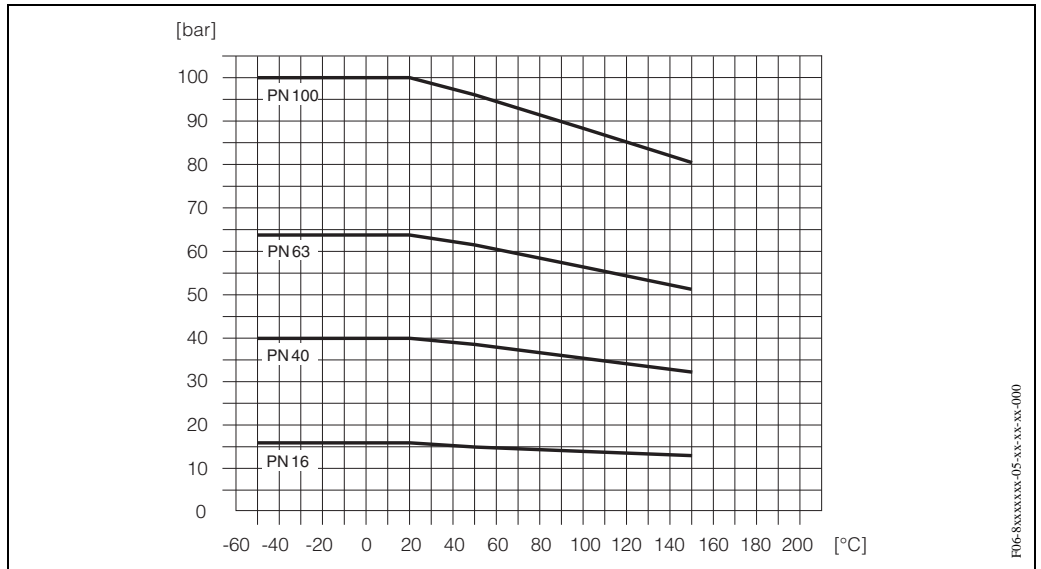
88-HXXXX-05-XX-XX-XX-012

Promass I

Conexão da flange para EN 1092-1 (DIN 2501)

Material de flange: 1,4301/304

Partes em contato com meio: titânio de grau 9

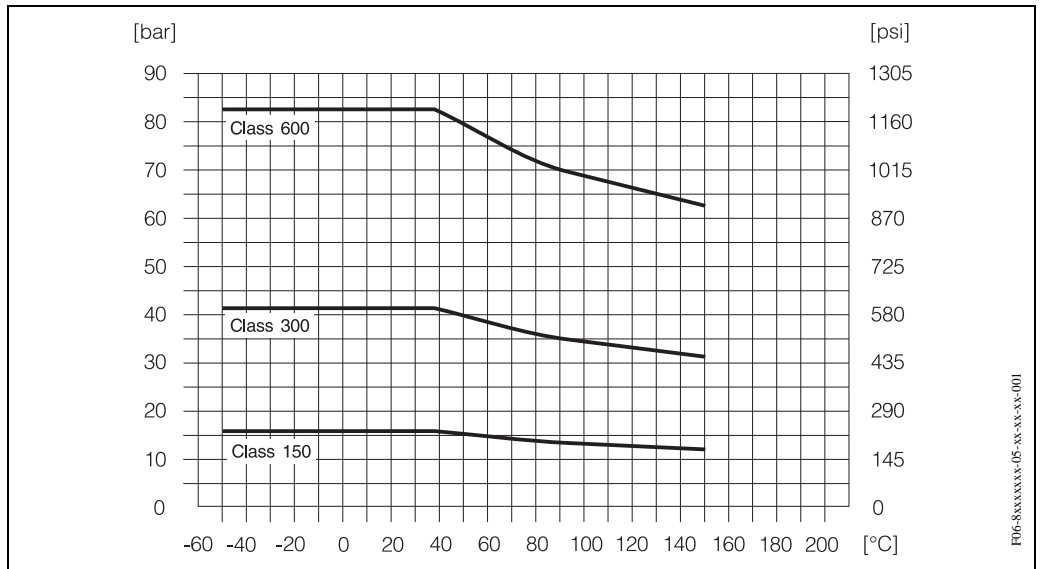


F06-8XXXXX-05-XX-XX-XX-000

Conexão da flange para ANSI B16.5

Material de flange: 1,4301/304

Partes em contato com meio: titânio de grau 9

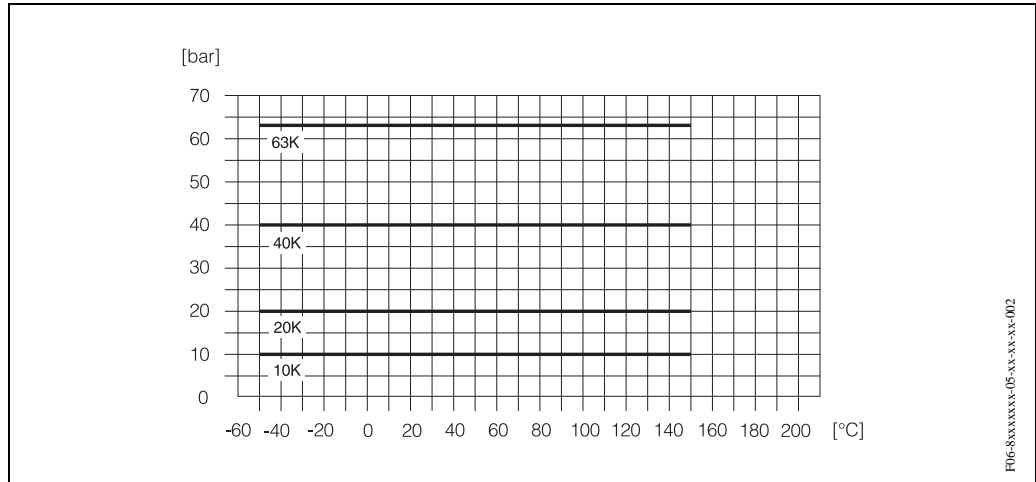


F06-8XXXXX-05-XX-XX-XX-001

Conexão da flange para JIS B2238

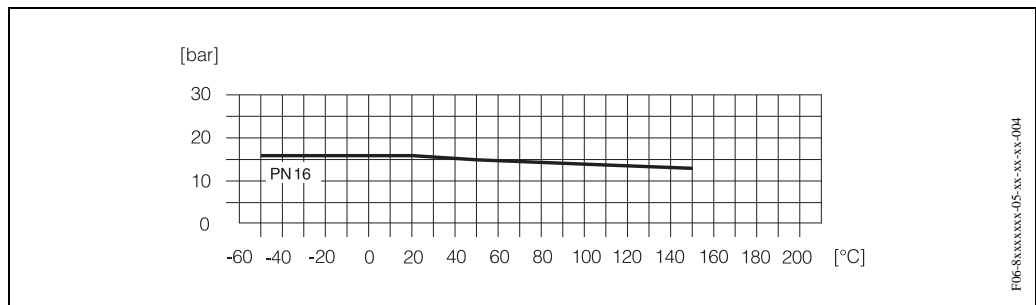
Material de flange: 1,4301/304

Partes em contato com meio: titânio de grau 9



Acoplamento higiênico para DIN 11851 / SMS 1145

Material de conexão: titânio de grau 2

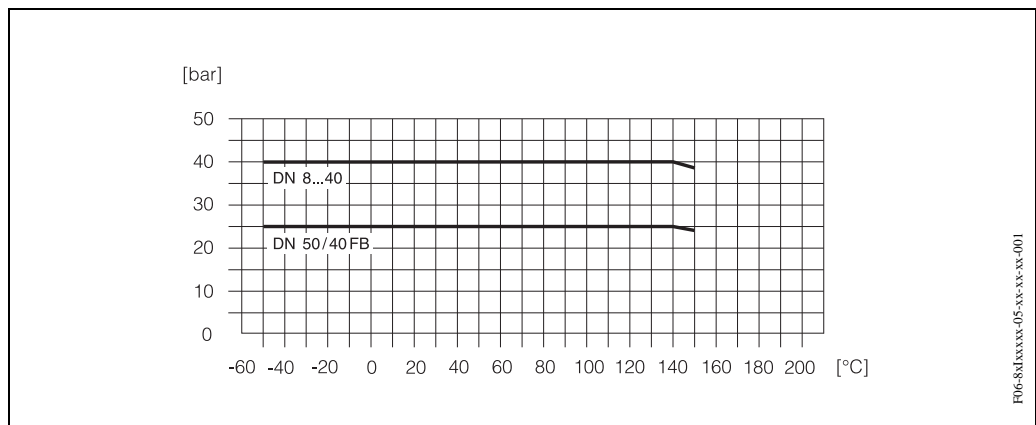


Process connection Tri-Clamp

O limite de carga é definido exclusivamente pelas propriedades do material da presilha externa usada. Essa presilha não está incluída no escopo de fornecimento.

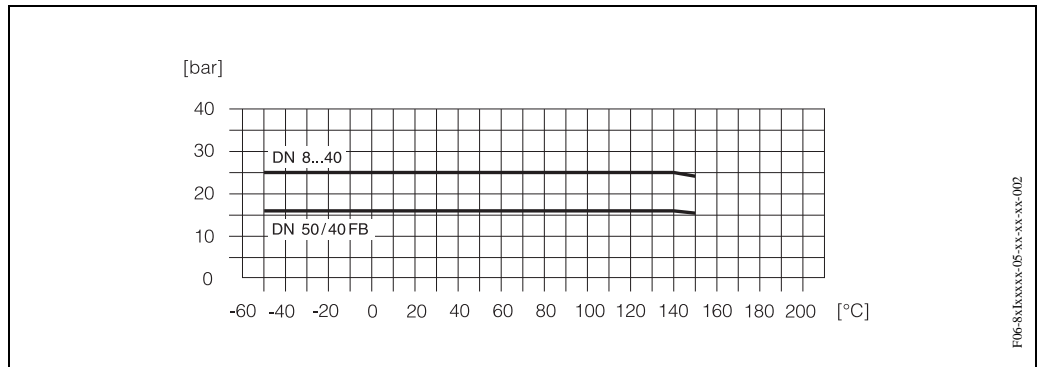
Conexão para DIN 11864-1

Material de conexão: titânio de grau 2



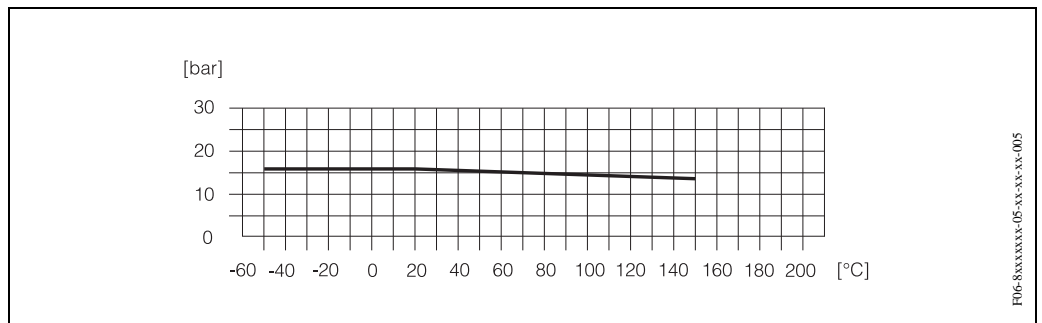
Conexão da flange para DIN 11864-2 Form A (flange plana)

Material de conexão: titânio de grau 2



Conexão para ISO 2853

Material de conexão: titânio de grau 2



Process connection

Promass H (Process connection soldada):

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

Promass I (Process connection soldada):

- Flanges EN 1092-1 (DIN 2501), ANSI B16.5, JIS B2238
- Conexões higiênicas: Tri-Clamp, conexões (DIN 11851, SMS 1145, ISO 2853, DIN 11864-1), flange para DIN 11864-2 Form A (flange plana)

Interface humana

Elementos de display	<ul style="list-style-type: none"> • Display de cristal líquido (LCD): luz de fundo, duas linhas (Promass 80) ou quatro linhas (Promass 83) com 16 caracteres por linha • Display selecionável de valores medidos variáveis e variáveis de status • Em temperaturas ambiente abaixo de -20 °C a legibilidade do display pode estar prejudicada.
Elementos operacionais	<p>Conceito de controle unificado para ambos os transmissores:</p> <p>Promass 80:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operação local com 3 chaves (-, +, E) • Menus Quick Setup para rápido comissionamento <p>Promass 83:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operação local com 3 chaves ópticas (-, +, E) • Quick Setup específico para aplicações específicas para rápido comissionamento.
Grupo de linguagem	<p>Agrupamento de linguagem para diferentes países:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Europa ocidental e América: Inglês, Alemão, Espanhol, Italiano, Francês, Dinamarquês e Português • Europa escandinava/oriental Inglês, Russo, Polonês, Norueguês, Finlandês, Suíço e Tcheco • Ásia oriental/ do sul: Inglês, Japonês e Indonésio
Operação remota	<p>Promass 80: Operação remota via HART, PROFIBUS-PA</p> <p>Promass 83: Operação remota via HART, PROFIBUS-DP/-PA, FOUNDATION Fieldbus</p>

Certificados e aprovações

Marca CE	O sistema medidor esta de acordo com os requerimentos legais das Diretrizes CE. Endress+Hauser confirma testes bem sucedidos dos aparelhos fixando a eles o símbolo CE.
Aprovação Ex	Informações sobre versões Ex atualmente disponíveis (ATEX, FM, CSA) podem ser providenciadas pela sua central de vendas E+H. Todos os dados sobre proteção contra explosões estão disponíveis em um documento avulso disponível sob encomenda.
Compatibilidade sanitária	Autorização 3A e testado EHEDG
Aprovação de pressão do instrumento	Aparelhos com diâmetro nominal menor ou igual a DN 25 correspondem ao artigo 3(3) da EC Directive 97/23/EC (Pressure Equipment Directive). Para diâmetros nominais maiores, medidores de vazão certificados à categoria III estão disponíveis como opcionais, se necessário (depende do fluido e pressão operacional). Todos os aparelhos são, a princípio, aplicáveis a todos os fluidos e gases instáveis e têm sido desenvolvidos e fabricados de acordo com as boas práticas de engenharia.
Segurança funcional	<p>SIL 2: Em concordância com IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS) Sinal de saída de 4-20 mA de acordo com o seguinte código de ordem:</p> <p>Promass 80***_*****A Promass 80***_*****D Promass 83***_*****A Promass 83***_*****B</p>

Certificação

PROFIBUS-DP/-PA

O medidor de vazão passou por todos os testes de procedimento e é certificado e registrado pela PNO (PROFIBUS User Organisation). O aparelho cumpre todos os requerimentos das especificações a seguir:

- Certificado em concordância com PROFIBUS-PA profile version 3.0 (número de registro do aparelho disponível na compra)
- O aparelho pode também ser operado com outros aparelhos certificados de diferentes fabricantes. (interoperacionabilidade)

Certificação

FOUNDATION Fieldbus

O medidor de vazão passou por todos os testes de procedimento e é certificado e registrado pela Fieldbus FOUNDATION. O aparelho cumpre todos os requerimentos das especificações a seguir:

- Certificado em concordância com FOUNDATION Fieldbus Specification
- O aparelho cumpre todas as especificações da FOUNDATION Fieldbus-H1
- Interoperability Test Kit (ITK-Kit de teste de interoperacionabilidade), status de revisão 4.0 (número de registro do aparelho disponível na compra):
O aparelho pode também ser operado com outros aparelhos certificados de diferentes fabricantes.
- Physical Layer Conformance Test of the Fieldbus FOUNDATION

Outros padrões, guias

EN 60529:

Graus de proteção pelo alojamento (código IP)

EN 61010:

Medição de proteção para equipamentos elétricos de medição, controle, regulação e procedimentos laboratoriais.

EN 61326 (IEC 1326):

Compatibilidade eletromagnética (requerimentos EMC)

NAMUR NE 21:

Compatibilidade eletromagnética (EMC) de processos industriais e equipamentos de controle laboratorial.

NAMUR NE 43:

Padronização do nível do sinal para a quebra de informações do transmissor digital, com sinal de saída analógico.

Informações para compra

A organização de serviços da E+H pode providenciar informações detalhadas para compra e dados sobre os códigos de compra, quando necessário.

Acessórios

Vários acessórios, que podem ser encomendados separadamente da Endress+Hauser, estão disponíveis tanto para o transmissor quanto para o sensor. A organização de serviços da E+H pode providenciar informações detalhadas quando necessário.

Documentação

- q Informações do sistema (SI 032D/06/en)
- q Informações técnicas Promass 80/83 A (TI 054D/06/en)
- q Informações técnicas Promass 80/83 F, M (TI 053D/06/en)
- q Informações técnicas Promass 80/83 E (TI 061D/06/en)
- q Instruções operacionais Promass 80 (BA 057D/06/en)
- q Descrição de funções do aparelho Promass 80 (BA 058D/06/en)
- q Instruções operacionais Promass 80 PROFIBUS-PA (BA 072D/06/en)
- q Descrição de funções do aparelho Promass 80 PROFIBUS-PA (BA 073D/06/en)
- q Instruções operacionais Promass 83 (BA 059D/06/en)
- q Descrição de funções do aparelho Promass 83 (BA 060D/06/en)
- q Instruções operacionais Promass 83 PROFIBUS-DP/-PA (BA 063D/06/en)
- q Descrição de funções do aparelho Promass 83 PROFIBUSDP/-PA (BA 064D/06/en)
- q Instruções operacionais Promass 83 FOUNDATION Fieldbus (BA 065D/06/en)
- q Descrição de funções do aparelho Promass 83 FOUNDATION Fieldbus (BA 066D/06/en)
- q Documentação suplementar sobre classificações Ex: ATEX, FM, CSA
- q Manual de segurança funcional Promass 80/83 (SD077D/06/en)

KALREZ[®], VITON[®]
are registered trademarks of E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP[®]
is a registered trademark of Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

SWAGELOK[®]
is a registered trademark of Swagelok & Co., Solon, USA

HART[®]
is a registered trademark of HART Communication Foundation, Austin, USA

S-DAT[™], T-DAT[™]
are registered trademarks of Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

Endress+Hauser
Controle e Automação

Internet:
www.endress.com.br
info@endress.com.br

