

# Informações técnicas

## CNGmass

Medidor de vazão Coriolis



O medidor de vazão do aplicativo de reabastecimento com perfeita integração do sistema

### Aplicação

- O princípio de medição opera independentemente das propriedades físicas do fluido tais como viscosidade ou densidade
- Medição precisa do gás natural comprimido (CNG) em aplicações de reabastecimento de alta pressão

### Propriedades do equipamento

- Taxas de vazão de até 150 kg/min (330 lb/min)
- Pressão do processo até 350 bar (5080 psi)
- Disco de ruptura disponível
- Invólucro do transmissor compacto e robusto
- Modbus RS485
- Projetado para atender as necessidades da aplicação

### Seus benefícios

- Excelente segurança da operação – confiável até sob condições de processo extremas
- Menor quantidade de pontos de medição no processo – medição multivariável (vazão, densidade e temperatura)
- Instalação compacta – sem necessidade de trecho reto a montante e a jusante
- Transmissor compacto – funcionalidade completa com a menor pegada
- Rápido comissionamento – equipamentos pré-configurados
- Recuperação automática de dados para manutenção






# Sumário

<b>Sobre este documento</b> . . . . .	<b>3</b>	<b>Processo</b> . . . . .	<b>17</b>
Símbolos . . . . .	3	Faixa de temperatura média . . . . .	17
<b>Função e projeto do sistema</b> . . . . .	<b>4</b>	Pressão de trabalho máximo . . . . .	18
Princípio de medição . . . . .	4	Densidade . . . . .	18
Sistema de medição . . . . .	4	Taxas de pressão/temperatura . . . . .	18
Arquitetura do equipamento . . . . .	5	invólucro do sensor . . . . .	18
Segurança . . . . .	5	Disco de ruptura . . . . .	19
<b>Entrada</b> . . . . .	<b>5</b>	Limite de vazão . . . . .	19
Variável de medição . . . . .	5	Perda de pressão . . . . .	19
Faixa de medição . . . . .	6	Vibrações . . . . .	19
Faixa de vazão operável . . . . .	6	<b>Construção mecânica</b> . . . . .	<b>20</b>
<b>Saída</b> . . . . .	<b>6</b>	Dimensões em unidades SI . . . . .	20
Sinal de saída . . . . .	6	Dimensões em unidades US . . . . .	21
Sinal em alarme . . . . .	6	Projeto, dimensões . . . . .	22
Dados de conexão Ex . . . . .	7	Peso . . . . .	22
Corte vazão baixo . . . . .	7	Materiais . . . . .	22
Dados específicos do protocolo . . . . .	7	Conexões de processo . . . . .	23
<b>Fonte de alimentação</b> . . . . .	<b>8</b>	Rugosidade da superfície . . . . .	23
Esquema de ligação elétrica . . . . .	8	<b>Operabilidade</b> . . . . .	<b>24</b>
Tensão de alimentação . . . . .	11	Conceito de operação . . . . .	24
Consumo de energia . . . . .	11	Interface de serviço . . . . .	24
Consumo de corrente . . . . .	11	<b>Certificados e aprovações</b> . . . . .	<b>24</b>
Fusível do equipamento . . . . .	12	Identificação CE . . . . .	24
Falha na fonte de alimentação . . . . .	12	Identificação UKCA . . . . .	25
Conexão elétrica . . . . .	12	Identificação RCM . . . . .	25
Equalização de potencial . . . . .	13	Aprovação Ex . . . . .	25
Terminais . . . . .	13	Certificação Modbus RS485 . . . . .	25
Entradas para cabo . . . . .	13	<b>Informações para pedido</b> . . . . .	<b>25</b>
Especificação do cabo . . . . .	13	<b>Acessórios</b> . . . . .	<b>26</b>
<b>Características de desempenho</b> . . . . .	<b>14</b>	Acessórios específicos de comunicação . . . . .	26
Condições de operação de referência . . . . .	14	Acessórios específicos do serviço . . . . .	26
Erro máximo medido . . . . .	14	<b>Documentação complementar</b> . . . . .	<b>27</b>
Repetibilidade . . . . .	15	Documentação padrão . . . . .	27
Tempo de resposta . . . . .	15	Documentação complementar dependente do equipamento . . . . .	27
Influência da temperatura da mídia . . . . .	15	<b>Marcas registradas</b> . . . . .	<b>28</b>
Influência da pressão da mídia . . . . .	15		
Fundamentos do design . . . . .	15		
<b>Instalação</b> . . . . .	<b>15</b>		
Trechos retos a montante e a jusante . . . . .	15		
Instruções especiais de instalação . . . . .	16		
Instalação da barreira de segurança Promass100 . . . . .	16		
<b>Ambiente</b> . . . . .	<b>17</b>		
Faixa de temperatura ambiente . . . . .	17		
Temperatura de armazenamento . . . . .	17		
Classe climática . . . . .	17		
Grau de proteção . . . . .	17		
Resistência a choque e vibração . . . . .	17		
Compatibilidade eletromagnética (EMC) . . . . .	17		









## Sobre este documento

### Símbolos




#### Símbolos elétricos

Símbolo	Significado
	Corrente contínua
	Corrente alternada
	Corrente contínua e corrente alternada
	<b>Conexão de aterramento</b> Um terminal aterrado que, no que concerne o operador, está aterrado através de um sistema de aterramento.
	<b>Conexão de equalização potencial (PE: terra de proteção)</b> Terminais de terra devem ser conectados ao terra antes de estabelecer quaisquer outras conexões.  Os terminais de terra são localizados dentro e fora do equipamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminal terra interno: a equalização potencial está conectada à rede de fornecimento.</li> <li>Terminal de terra externo: conecta o equipamento ao sistema de aterramento da fábrica.</li> </ul>

#### Símbolos para determinados tipos de informações

Símbolo	Significado
	<b>Permitido</b> Procedimentos, processos ou ações permitidos.
	<b>Preferível</b> Procedimentos, processos ou ações preferíveis.
	<b>Proibido</b> Procedimentos, processos ou ações proibidos.
	<b>Dica</b> Indica informação adicional.
	Referência para a documentação
	Consulte a página
	Referência ao gráfico
	Inspeção visual

#### Símbolos em gráficos

Símbolo	Significado
1, 2, 3, ...	Números de itens
<b>1</b> , <b>2</b> , <b>3</b> , ...	Série de etapas
A, B, C, ...	Visualizações
A-A, B-B, C-C, ...	Seções
	Área classificada
	Área segura (área não classificada)
	Direção da vazão

## Função e projeto do sistema

### Princípio de medição

O princípio de medição tem como base a geração controlada de forças Coriolis. Estas forças estão sempre presentes em um sistema quando os movimentos translacional e rotacional estão sobrepostos.

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

$F_c$  = Força Coriolis

$\Delta m$  = massa em movimento

$\omega$  = velocidade rotacional

$v$  = velocidade radial em sistemas rotacionais ou oscilantes

A amplitude da força Coriolis depende da massa em movimento  $\Delta m$ , sua velocidade  $v$  no sistema e, assim, da vazão mássica. Ao invés de uma velocidade rotacional constante  $\omega$ , o sensor usa a oscilação.

### Medição de densidade

O tubo de medição é excitado de forma contínua em sua frequência de ressonância. Uma alteração na massa e, assim, na densidade do sistema oscilante (inclusive no tubo de medição e o fluido) resulta em um ajuste correspondente e automático na frequência de oscilação. A frequência de ressonância é, portanto, uma função da densidade do meio. O microprocessador utiliza este relacionamento para obter um sinal de densidade.

### Medição da temperatura

A temperatura de um tubo de medição é determinada para que se possa calcular o fator de compensação devido aos efeitos da temperatura. Este sinal corresponde à temperatura do processo e também está disponível como um sinal de saída.

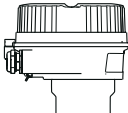
### Sistema de medição

O equipamento consiste em um transmissor e um sensor. Se um equipamento com Modbus RS485 intrinsecamente seguro for solicitado, a Barreira de Segurança Promass 100 é parte do escopo de fornecimento e deve ser implementada para operar o equipamento.

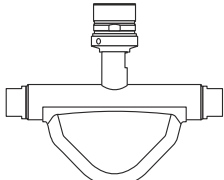
O equipamento está disponível como uma versão compacta:

O transmissor e o sensor formam uma unidade mecânica.

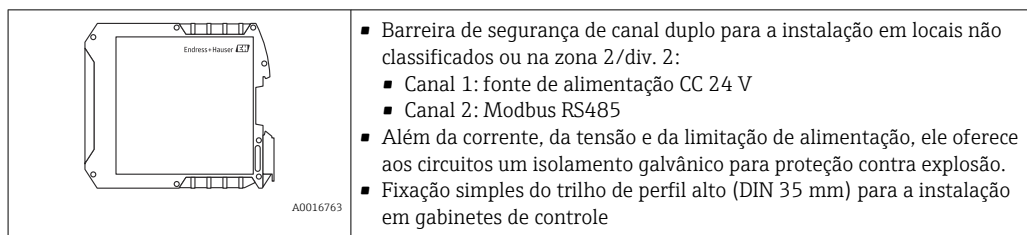
### Transmissor

<p>CNGmass</p>  <p>A0016693</p>	<p>Versões de equipamento e materiais: Compacto, alumínio, revestido: Alumínio, AISi10Mg, revestido</p> <p>Configuração: Através de ferramentas operacionais (ex. FieldCare, DeviceCare)</p>
--	--

### Sensor

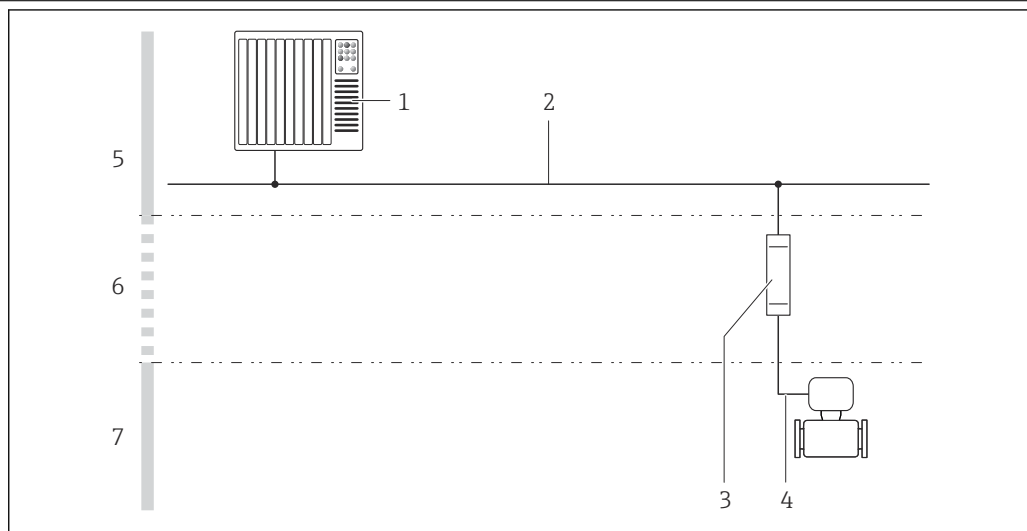
<p>CNGmass</p>  <p>A0022407</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Medição simultânea da vazão, densidade e temperatura (multivariável)</li> <li>■ Faixa de diâmetro nominal: DN 8 a 25 (3/8 a 1")</li> <li>■ Materiais:             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sensor: aço inoxidável, 1.4301 (304)</li> <li>■ Medida dos tubos: aço inoxidável, 1.4435 (316 L)</li> <li>■ Conexões de processo: aço inoxidável, 1.4404 (316/316L)</li> </ul> </li> <li>■ Pressão máxima de operação: 350 bar (5 080 psi)</li> <li>■ Limite de sobrepressão: 525 bar (7 614 psi)</li> </ul>
--	--

## Barreira de segurança Promass100



- Barreira de segurança de canal duplo para a instalação em locais não classificados ou na zona 2/div. 2:
  - Canal 1: fonte de alimentação CC 24 V
  - Canal 2: Modbus RS485
- Além da corrente, da tensão e da limitação de alimentação, ele oferece aos circuitos um isolamento galvânico para proteção contra explosão.
- Fixação simples do trilho de perfil alto (DIN 35 mm) para a instalação em gabinetes de controle

## Arquitetura do equipamento



A0021848

### 1 Possibilidades para integrar os medidores em um sistema

- 1 Sistema de controle (por exemplo, PLC)
- 2 Modbus RS485
- 3 Barreira de segurança Promass100
- 4 Modbus RS485 intrinsecamente segura
- 5 Área não classificada
- 6 Área não classificada e Zona 2/Div. 2
- 7 Área classificada e Zona 1/Div. 1

## Segurança

### Segurança de TI

Nossa garantia somente é válida se o produto for instalado e usado conforme descrito nas Instruções de operação. O produto é equipado com mecanismos de segurança para protegê-lo contra qualquer mudança acidental das configurações.

Medidas de segurança de TI, que oferecem proteção adicional para o produto e a respectiva transferência de dados, devem ser implantadas pelos próprios operadores de acordo com seus padrões de segurança.

## Entrada

### Variável de medição

#### Variáveis medidas diretas

- Vazão mássica
- Densidade
- Temperatura

#### Variáveis medidas calculadas

-

**Faixa de medição**

As faixas de medição para gás natural comprimido (CNG), operação de transferência sem custódia

DN		Valores em escala cheia da faixa de medição $\dot{m}_{\min. (F)}$ a $\dot{m}_{\max. (F)}$	
[mm]	[pol.]	[kg/min]	[lb/mín.]
8	$\frac{3}{8}$	0 para 30	0 para 66
15	$\frac{1}{2}$	0 para 80	0 para 175
25	1	0 para 150	0 para 330



Os valores do respectivo certificado de transferência de custódia são aplicáveis ao modo de transferência de custódia.

**Faixa de medição recomendada**

Limite de vazão → 19

**Faixa de vazão operável**

Acima de 1000 : 1.

Faixas de vazão acima do valor máximo de escala predefinido não sobrepõe a unidade eletrônica, resultando em valores do totalizador registrados corretamente.

## Saída

**Sinal de saída****Modbus RS485**

Interface física	De acordo com o padrão EIA/TIA-485
Resistor de terminação	Integrado, pode ser habilitado através da minisseletores no módulo de eletrônica principal

**Sinal em alarme**

Dependendo da interface, uma informação de falha é exibida, como segue:

**Modbus RS485**

Modo de falha	Escolha entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valor NaN ao invés do valor da corrente</li> <li>▪ Último valor válido</li> </ul>
---------------	---

**Interface/protocolo**

- Através de comunicação digital:  
Modbus RS485
- Através da interface de operação  
Interface de operação CDI-RJ45

Display de texto padronizado	Com informações sobre a causa e medidas corretivas
------------------------------	--



Informações adicionais sobre operação remota

**Diodos de emissão de luz (LED)**

<b>Informação de estado</b>	Estado indicado por diversos diodos de emissão de luz Dependendo da versão do equipamento, as informações a seguir são exibidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fonte de alimentação ativa</li> <li>▪ Transmissão de dados ativa</li> <li>▪ Alarme do equipamento/ocorreu um erro</li> </ul>
-----------------------------	---


**Dados de conexão Ex**

Estes valores são utilizados somente para a seguinte versão do dispositivo:  
Código do pedido para "Saída", opção M "Modbus RS485", para uso em áreas intrinsecamente seguras


**Barreira de segurança Promass100***Valores relacionadas à segurança*

Números de terminal			
Tensão de alimentação		Transmissão do sinal	
2 (L-)	1 (L+)	26 (B)	27 (A)
$U_{nom} = CC24\text{ V}$ $U_{max} = CA\ 260\text{ V}$		$U_{nom} = CC5\text{ V}$ $U_{max} = CA\ 260\text{ V}$	

*Valores intrinsecamente seguros*

Números de terminal			
Tensão de alimentação		Transmissão do sinal	
20 (L-)	10 (L+)	62 (B)	72 (A)
$U_o = 16.24\text{ V}$ $I_o = 623\text{ mA}$ $P_o = 2.45\text{ W}$			
 Para uma visão geral e informações sobre as interdependências entre o grupo de gás – sensores – diâmetro nominal, consulte as “Instruções de segurança” (XA) para o equipamento de medição.			

**Transmissor***Valores intrinsecamente seguros*



Código de pedido "Aprovação"	Números de terminal			
	Tensão de alimentação		Transmissão do sinal	
	20 (L-)	10 (L+)	62 (B)	72 (A)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Opção <b>BM</b>: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia, II2D Ex tb</li> <li>▪ Opção <b>BU</b>: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia</li> <li>▪ Opção <b>C2</b>: CSA C/US IS Cl. I, II, III Div. 1</li> <li>▪ Opção <b>MM</b>: INMETRO Ex ia Zona 1</li> <li>▪ Opção <b>NG</b>: NEPSI Ex ia Zona 1</li> <li>▪ Opção <b>85</b>: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia + CSA C/US IS Cl. I, II, III Div. 1</li> </ul>	$U_i = 16.24\text{ V}$ $I_i = 623\text{ mA}$ $P_i = 2.45\text{ W}$ $L_i = 0\ \mu\text{H}$ $C_i = 6\text{ nF}$			
 Para uma visão geral e informações sobre as interdependências entre o grupo de gás – sensores – diâmetro nominal, consulte as “Instruções de segurança” (XA) para o equipamento de medição.				

**Corte vazão baixo**

Os pontos de comutação para cortes de vazão baixo podem ser selecionados pelo usuário.

**Dados específicos do protocolo****Dados específicos do protocolo**

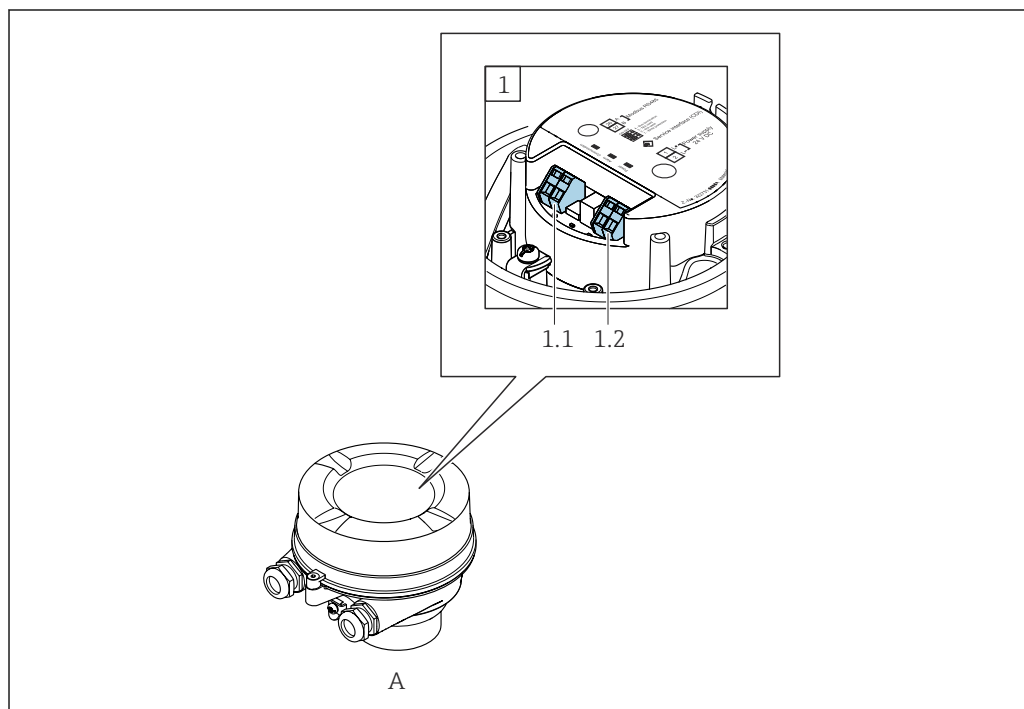
<b>Protocolo</b>	Especificação do Protocolo de Aplicações Modbus V1.1
<b>Tipo de equipamento</b>	Escravo
<b>Faixa do endereço escravo</b>	1 para 247
<b>Faixa do endereço de transmissão</b>	0

<b>Códigos de função</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 03: Ler registro de exploração</li> <li>▪ 04: Ler registro de entrada</li> <li>▪ 06: Gravar registros únicos</li> <li>▪ 08: Diagnósticos</li> <li>▪ 16: Gravar registros múltiplos</li> <li>▪ 23: Ler/gravar registros múltiplos</li> </ul>
<b>Mensagens de transmissão</b>	<p>Suportadas pelos códigos de função listados a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 06: Gravar registros únicos</li> <li>▪ 16: Gravar registros múltiplos</li> <li>▪ 23: Ler/gravar registros múltiplos</li> </ul>
<b>Taxa baud compatível</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 200 BAUD</li> <li>▪ 2 400 BAUD</li> <li>▪ 4 800 BAUD</li> <li>▪ 9 600 BAUD</li> <li>▪ 19 200 BAUD</li> <li>▪ 38 400 BAUD</li> <li>▪ 57 600 BAUD</li> <li>▪ 115 200 BAUD</li> </ul>
<b>Modo de transferência de dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASCII</li> <li>▪ RTU</li> </ul>
<b>Acesso a dados</b>	<p>Cada parâmetro do equipamento pode ser acessado através do Modbus RS485.</p> <p> Para informações sobre o registro Modbus, consulte a documentação "Descrição dos parâmetros do equipamento" →  27</p>

## Fonte de alimentação

Esquema de ligação elétrica

Visão geral: versão do invólucro e versões de conexão



A Versão do invólucro: compacto, revestido com alumínio

1 Versão de conexão: Modbus RS485

1.1 Transmissão do sinal

1.2 Tensão de alimentação

A0030218



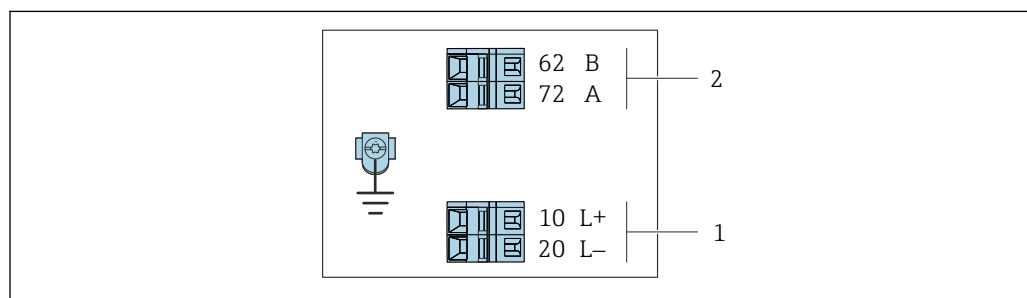
**Transmissor**

## Versão de conexão do Modbus RS485


 Para uso em área intrinsecamente segura. Conexão através da barreira de segurança Promass 100.

Código do pedido para "Saída", opção **M**

Código do pedido "Invólucro"	Métodos de conexão disponíveis		Possíveis opções para código do pedido "Conexão elétrica"
	Saída	Fonte de alimentação	
Opções <b>A</b>	Terminais	Terminais	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Opção B: rosca M20x1</li> <li>▪ Opção C: rosca G 1/2"</li> <li>▪ Opção D: rosca NPT 1/2"</li> </ul>
Código de pedido para "Invólucro": Opção <b>A</b> : compacto, revestido de alumínio			



A0030219

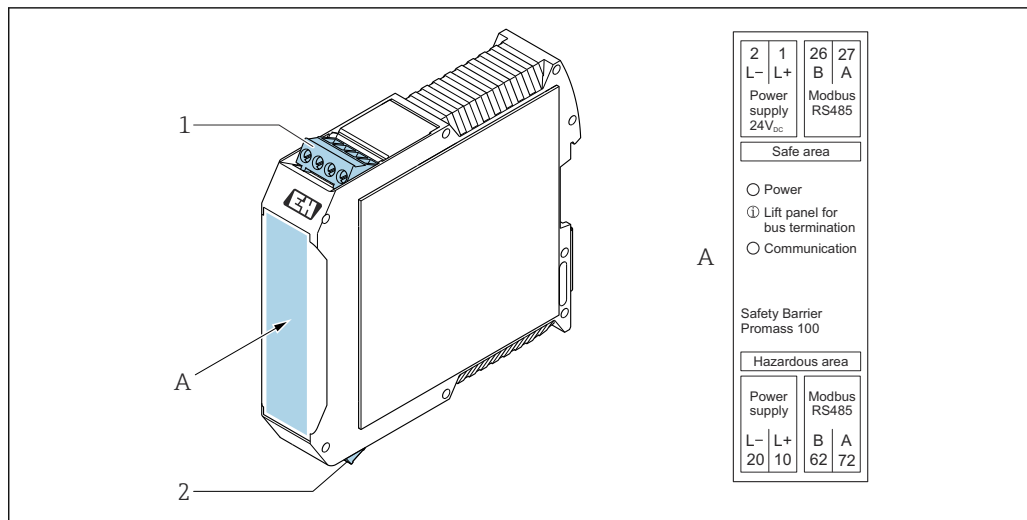
 2 Esquema de ligação elétrica Modbus RS485, versão de conexão para uso em áreas intrinsecamente seguras (conexão através de Barreira de Segurança Promass 100)

1 Fonte de alimentação intrinsecamente segura

2 Modbus RS485

Código do pedido "Saída"	10 (L+)	20 (L-)	62 (B)	72 (A)
Opção <b>M</b>	Fonte de alimentação intrinsecamente segura		Modbus RS485 intrinsecamente segura	
Código do pedido para "Saída": Opção <b>M</b> : Modbus RS485, para uso em área intrinsecamente segura (conexão através de barreira de segurança Promass 100)				

**Barreira de segurança Promass100**



A0030220

3 Barreira de segurança Promass100 com terminais

- 1 Área não classificada, Zona 2, Classe I Divisão 2
- 2 Área intrinsecamente segura

**Tensão de alimentação**

A unidade de potência deve ser testada para garantir que ela atenda as exigências de segurança (ex. PELV, SELV).

**Transmissor**

Para um equipamento versão com tipo de comunicação:

Modbus RS485, versão do equipamento:

- Para uso em área não classificada e Zona 2/Div. 2: CC 20 para 30 V
- Para uso em uma área intrinsecamente segura: fonte de alimentação através da barreira de segurança Promass 100

**Barreira de segurança Promass 100**

CC 20 para 30 V

**Consumo de energia**

**Transmissor**

Código de pedido para "Saída"	Máximo Consumo de energia
Opção <b>M</b> : Modbus RS485, para uso em áreas intrinsecamente seguras	2.45 W

*Barreira de segurança Promass 100*

Código de pedido para "Saída"	Máximo Consumo de energia
Opção <b>M</b> : Modbus RS485, para uso em áreas intrinsecamente seguras	4.8 W

**Consumo de corrente**

**Transmissor**

Código de pedido para "Saída"	Máximo Consumo de corrente	Máximo corrente de acionamento
Opção <b>M</b> : Modbus RS485, para uso em áreas intrinsecamente seguras	145 mA	16 A (< 0.4 ms)

## Barreira de segurança Promass 100

Código de pedido para "Saída"	Máximo Consumo de corrente	Máximo corrente de acionamento
Opção <b>M</b> : Modbus RS485, para uso em áreas intrinsecamente seguras	230 mA	10 A (< 0.8 ms)

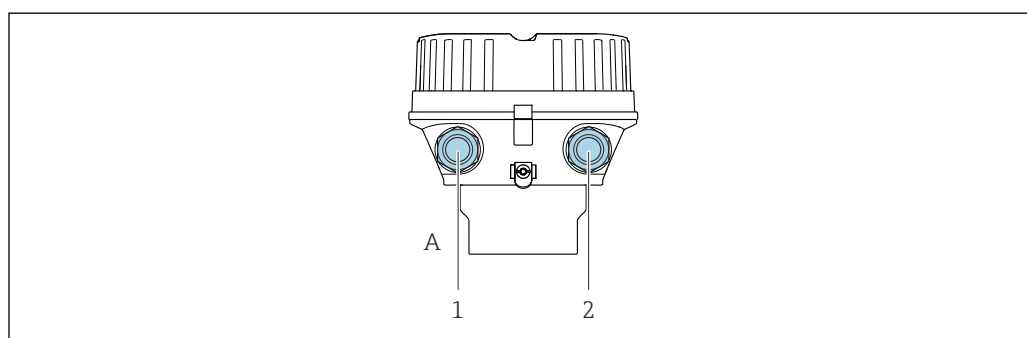
**Fusível do equipamento** Fusível de fio fino (queima lenta) T2A

### Falha na fonte de alimentação

- Os totalizadores param no último valor medido.
- Dependendo da versão do equipamento, a configuração fica retida na memória do equipamento ou na memória plug-in (HistoROM DAT).
- Mensagens de erro (incluindo total de horas operadas) são armazenadas.

### Conexão elétrica

#### Conexão do transmissor



A0030221

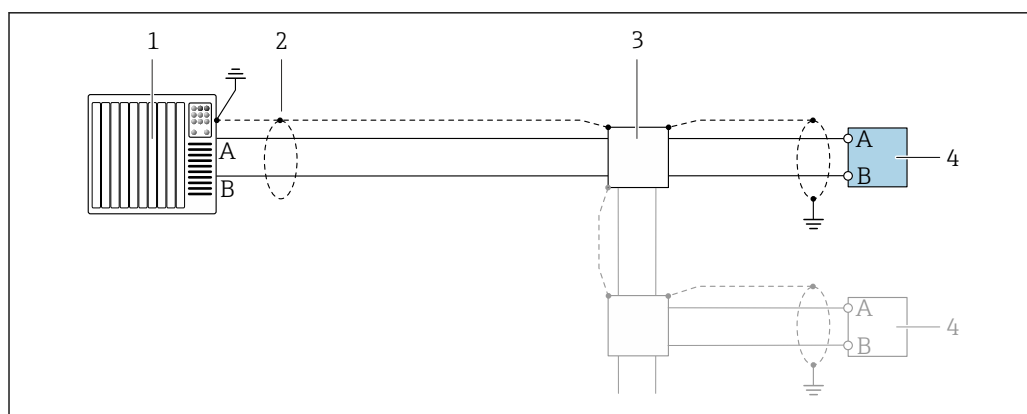
- A Versão do invólucro: compacto, revestido, alumínio  
 1 Entrada para cabo para transmissão do sinal  
 2 Entrada para cabo para a fonte de alimentação

Esquema de ligação elétrica → 8

#### Exemplos de conexão

Modbus RS485

Modbus RS485, áreas não classificadas e Zona 2/Div. 2

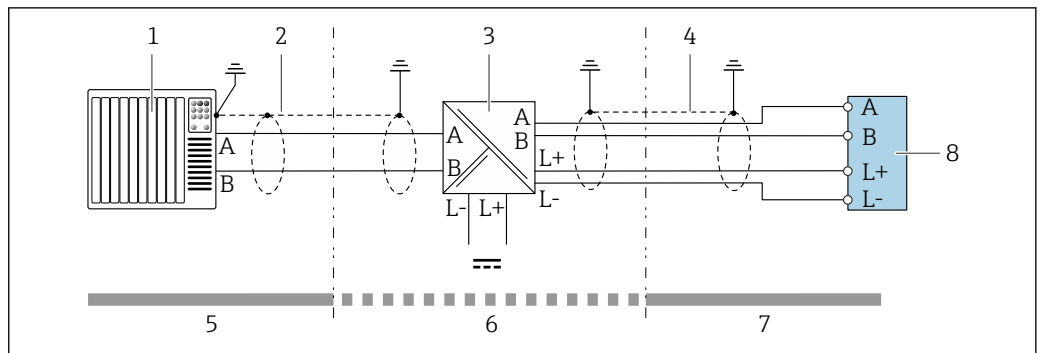


A0028765

4 Exemplo de conexão para Modbus RS485, área não classificada e Zona 2/Div. 2

- 1 Sistema de controle (por ex. PLC)  
 2 Blindagem do cabo fornecida em uma extremidade. A blindagem do cabo deve ser aterrada em ambas as extremidades para estar em conformidade com os requisitos EMC, observe as especificações do cabo → 13  
 3 Caixa de distribuição  
 4 Transmissor

## Modbus RS485 intrinsecamente segura



5 Exemplo de conexão para Modbus RS485 intrinsecamente segura

- 1 Sistema de controle (por ex. PLC)
- 2 Blindagem do cabo fornecida em uma extremidade. Observe as especificações de cabo
- 3 Barreira de segurança Promass100
- 4 Observe as especificações de cabo
- 5 Área não-classificada
- 6 Área não classificada e Zona 2/Div. 2
- 7 Área intrinsecamente segura
- 8 Transmissor

## Equalização de potencial

## Especificações

Para equalização de potencial:

- Observe os conceitos de aterramento do local
- Considere as condições de operação como material da tubulação e aterramento
- Conecte o meio, sensor e transmissor ao mesmo potencial elétrico
- Use um cabo de aterramento com uma seção transversal mínima de  $6 \text{ mm}^2$  ( $0.0093 \text{ in}^2$ ) e um terminal de argola para as conexões de equalização de potencial

Para equipamentos elaborados para uso em locais classificados, observe as diretrizes na Documentação Ex (XA).

## Terminais

## Transmissor

Terminais de mola para seções transversais de fios  $0.5$  para  $2.5 \text{ mm}^2$  (20 para 14 AWG)

## Barreira de segurança Promass 100

Terminais de parafuso de encaixe para seções transversais dos fios  $0.5$  para  $2.5 \text{ mm}^2$  (20 para 14 AWG)

## Entradas para cabo

- Prensa-cabo: M20  $\times$  1,5 com cabo  $\varnothing$  6 para 12 mm (0.24 para 0.47 in)
- Rosca para entrada para cabo:
  - M20
  - G  $\frac{1}{2}$ "
  - NPT  $\frac{1}{2}$ "

## Especificação do cabo

## Faixa de temperatura permitida

- As diretrizes de instalação que se aplicam no país de instalação devem ser observadas.
- Os cabos devem ser adequados para temperaturas mínimas e máximas a serem esperadas.

## Cabo de alimentação (incluindo condutor para o terminal de terra interno)

Cabo de instalação padrão é suficiente.

## Cabo de sinal


## Modbus RS485

A norma EIA/TIA-485 especifica dois tipos de cabo (A e B) para a linha do barramento os quais podem ser usados para toda taxa de transmissão. É recomendado cabo tipo A.

<b>Tipo de cabo</b>	A
<b>Impedância característica</b>	135 para 165 $\Omega$ em uma frequência de medição de 3 para 20 MHz
<b>Capacitância do cabo</b>	< 30 pF/m
<b>Seção transversal do fio</b>	> 0,34 mm <sup>2</sup> (22 AWG)
<b>Tipo de cabo</b>	Pares trançados
<b>Resistência da malha</b>	$\leq$ 110 $\Omega$ /km
<b>Amortecimento do sinal</b>	Máx. 9 dB por todo o comprimento da seção transversal do cabo
<b>Blindagem</b>	Blindagem trançada de cobre ou blindagem trançada com blindagem. Ao aterrar a blindagem do cabo, observe o conceito de aterramento da fábrica.

### Cabo de ligação entre a barreira de segurança Promass 100 e o medidor

<b>Tipo de cabo</b>	Cabo de par trançado, blindado, com fios de 2x2. Ao aterrar a blindagem do cabo, observe o conceito de aterramento da fábrica.
<b>Resistência máxima do cabo</b>	2,5 $\Omega$ , um lado

 É compatível com as especificações de resistência máxima do cabo para garantir a confiabilidade de operação do medidor.

O comprimento máximo do cabo para seção transversal individual do fio é especificado na tabela abaixo. Observe a capacitância e a indutância máximas por comprimento unitário do cabo e os valores de conexão para áreas classificadas.

Seção transversal do fio		Comprimento máximo do cabo	
[mm <sup>2</sup> ]	[AWG]	[m]	[pés]
0,5	20	70	230
0,75	18	100	328
1,0	17	100	328
1,5	16	200	656
2,5	14	300	984

## Características de desempenho

### Condições de operação de referência

- Limites de erro com base no ISO 11631
- Água com +15 para +45 °C (+59 para +113 °F) a 2 para 6 bar (29 para 87 psi)
- Especificações de acordo com o protocolo de calibração
- Precisão com base nas sondas de calibração certificadas registradas no ISO 17025.

 Para obter erros medidos, use a ferramenta de dimensionamento *Applicator* →  26

### Erro máximo medido

#### Precisão de base

*Vazão mássica (gases)*

$\pm 0,50$  % da quantidade abastecida em reabastecimento CNG típico com coeficientes determinados durante a nova calibração de fábrica.

*Densidade (líquidos)*

*Temperatura*

$\pm 0,5$  °C  $\pm 0,005 \cdot T$  °C ( $\pm 0,9$  °F  $\pm 0,003 \cdot (T - 32)$  °F)

**Precisão dos resultados**

A precisão da saída deve ser calculada no erro de medição se forem usadas as saídas analógicas; mas pode ser ignorada para saídas fieldbus (ex. Modbus RS485, EtherNet/IP).

As saídas têm as especificações de precisão base listadas a seguir.

**Repetibilidade****Repetibilidade de base**

*Vazão mássica (gases)*

±0.25 % da quantidade abastecida no reabastecimento CNG típico

*Temperatura*

±0.25 °C ± 0.0025 · T °C (±0.45 °F ± 0.0015 · (T-32) °F)

**Tempo de resposta**

- O tempo de resposta depende da configuração (amortecimento).
- Tempo de resposta em casos de mudanças erráticas na variável medida (apenas vazão mássica): Após 100 ms → 95 % de todo o valor de escala

**Influência da temperatura da mídia****Vazão mássica**

Se houver uma diferença entre a temperatura durante o ajuste do ponto zero e a temperatura do processo, o erro medido adicional dos sensores é geralmente ±0.0003 % do valor da escala cheia/°C (±0.00015 % do valor da escala cheia/°F).

A influência é reduzida quando o ajuste de ponto zero for realizado na temperatura do processo.

**Influência da pressão da mídia**

A diferença entre a pressão da calibração e a pressão do processo não afeta a precisão.

**Fundamentos do design**

o.r. = de leitura, o.f.s. = do valor da escala completa

BaseAccu = precisão base em % o.r., BaseRepeat = repetibilidade base em % o.r.

MeasValue = valor medido; ZeroPoint = estabilidade no ponto zero

*Cálculo do erro máximo medido como uma função da taxa de vazão*

Taxa de vazão	Erro máximo medido em % o.r.
$\geq \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ <small>A0021332</small>	± BaseAccu <small>A0021339</small>
$< \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ <small>A0021333</small>	± $\frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ <small>A0021334</small>

*Cálculo da repetibilidade máxima medido como uma função da taxa de vazão*

Taxa de vazão	Repetibilidade máxima em % o.r.
$\geq \frac{\frac{1}{2} \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ <small>A0021335</small>	± BaseRepeat <small>A0021340</small>
$< \frac{\frac{1}{2} \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ <small>A0021336</small>	± $\frac{1}{2} \cdot \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ <small>A0021337</small>

**Instalação****Trechos retos a montante e a jusante**

Não são necessárias precauções especiais para acessórios que criem turbulência, como válvulas, cotovelos ou Ts, contanto que não ocorram cavitações.

## Instruções especiais de instalação

### Disco de ruptura

Informações relacionadas ao processo: → 19.

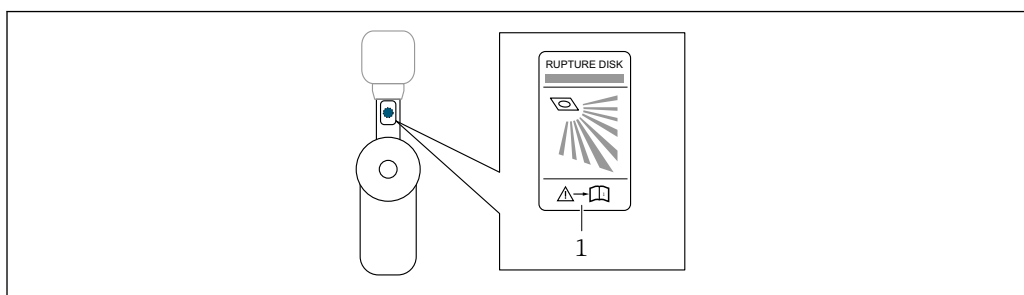
#### **ATENÇÃO**

#### Risco de vazamento do meio!

O vazamento do meio sob pressão pode causar ferimentos ou danos materiais.

- ▶ Tome os cuidados necessários para evitar danos e riscos às pessoas se o disco de ruptura for atuado.
- ▶ Observe as informações no adesivo do disco de ruptura.
- ▶ Certifique-se de que a função e a operação do disco de ruptura não fiquem impedidas pela instalação do equipamento.
- ▶ Não use jaqueta térmica.
- ▶ Não remova ou danifique o disco de ruptura.

A posição do disco de ruptura é indicada na etiqueta aplicada sobre ele. Se o disco de ruptura for disparado, a etiqueta é destruída. O disco pode então ser monitorado visualmente.



A0030005

1 Etiqueta do disco de ruptura

### Verificação do ponto zero e ajuste do zero

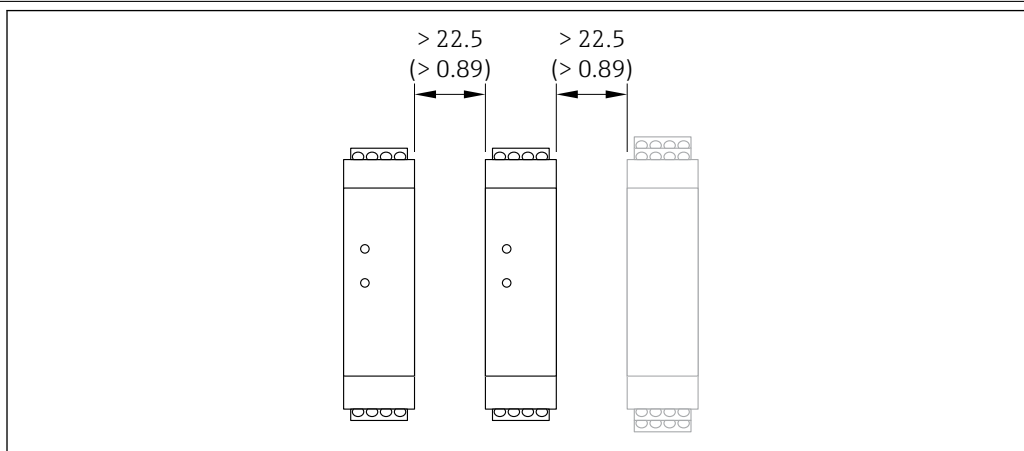
Todos os medidores são calibrados de acordo com tecnologia de última geração. A calibração é feita sob condições de referência → 14. Portanto, normalmente, não é necessário o ajuste do zero no campo.

Por experiência, o ajuste do zero é recomendado somente em casos especiais:

- Para obter a máxima precisão de medição mesmo com taxas de vazão de fluxo baixas.
- Em processos extremos ou condições de operação (ex.: temperatura de processo muito alta ou fluidos com viscosidade muito alta).

Para informações sobre a verificação do ponto zero e execução do ajuste do zero, consulte as Instruções de Operação para o equipamento.

## Instalação da barreira de segurança Promass100



A0016894

6 Distância mínima entre a Barreira de Segurança adicional Promass 100 ou outros módulos. Unidade de engenharia mm (pol.)



## Ambiente

Faixa de temperatura ambiente	Medidor	-40 para +60 °C (-40 para +140 °F)
	Barreira de segurança Promass100	-40 para +60 °C (-40 para +140 °F)

- ▶ Se em operação em áreas externas:  
Evite luz solar direta, particularmente em regiões de clima quente.

Temperatura de armazenamento -40 para +60 °C (-40 para +140 °F)

Classe climática DIN EN 60068-2-38 (teste Z/AD)

**Grau de proteção**

**Transmissor e sensor**

- Padrão: IP66/67, gabinete tipo 4X, adequado para grau de poluição 4
- Quando o invólucro está aberto: IP20, gabinete tipo 1, adequado para grau de poluição 2
- Módulo do display: IP20, gabinete tipo 1, adequado para grau de poluição 2

**Barreira de segurança Promass100**  
IP20

**Resistência a choque e vibração**

**Vibração sinusoidal, em conformidade com IEC 60068-2-6**


**Vibração aleatória da banda larga de acordo com o IEC 60068-2-64**


**Choque semi-senoidal, de acordo com o IEC 60068-2-27**

**Impactos de manuseio bruto, de acordo com a IEC 60068-2-31**

**Compatibilidade eletromagnética (EMC)**

- Depende do protocolo de comunicação:  
Modbus RS485:  
De acordo com IEC/EN 61326 e Recomendação NAMUR 21 (NE 21)
- Em conformidade com os limites de emissão para a indústria, de acordo com o EN 55011 (Classe A)

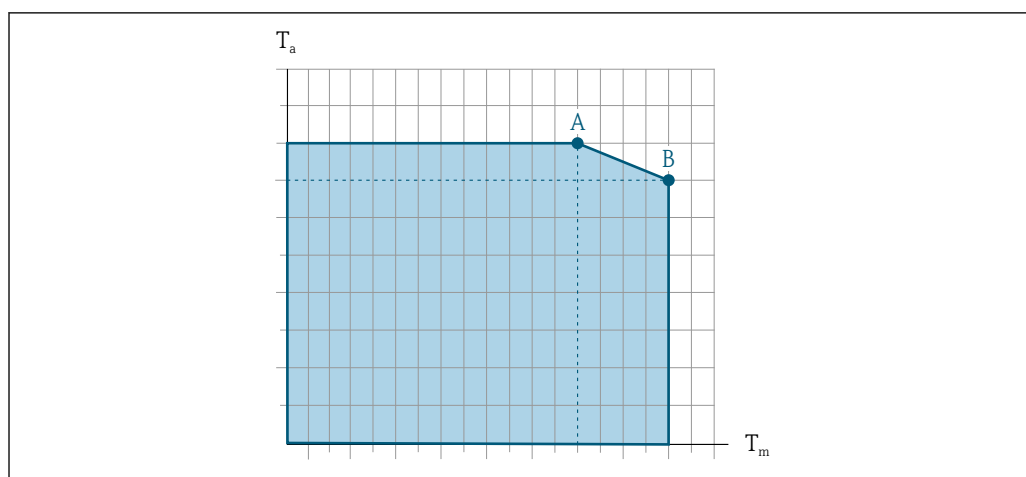
 Detalhes na Declaração de conformidade.

 Essa unidade não se destina ao uso em ambientes residenciais e não pode garantir a proteção adequada da recepção de rádio nesses ambientes.

## Processo

Faixa de temperatura média -50 para +125 °C (-58 para +257 °F)

### Depende da temperatura ambiente na temperatura do meio



A0031121

7 Representação exemplar, valores na tabela abaixo.

$T_a$  Temperatura ambiente

$T_m$  Temperatura do meio

A Temperatura máxima permitida do meio  $T_m$  a  $T_{a\text{máx.}} = 60\text{ °C (140 °F)}$ ; temperaturas do meio mais altas  $T_m$  requerem uma redução na temperatura ambiente  $T_a$

B Temperatura ambiente  $T_a$  máxima permitida para a temperatura média  $T_m$  máxima especificada do sensor



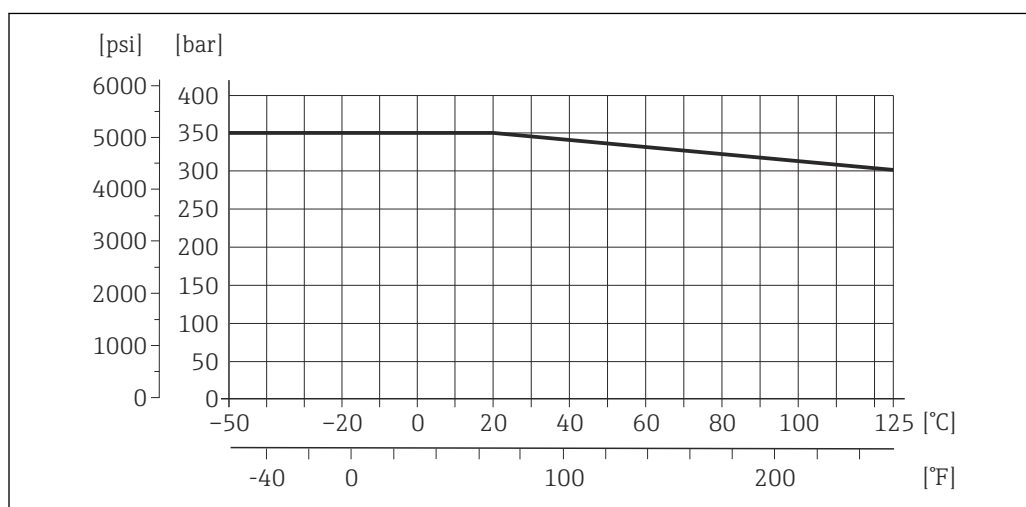
Valores para equipamentos usados em áreas classificadas:  
Documentação Ex (XA) separada para o equipamento .

**Pressão de trabalho máximo** 350 bar (5 080 psi)

**Densidade** 0 para 5 000 kg/m<sup>3</sup> (0 para 312 lb/cf)

**Taxas de pressão/ temperatura** Os diagramas de pressão/temperatura a seguir se aplicam a todas as peças de pressão-rolamento do dispositivo e não apenas à conexão do processo. Os diagramas mostram a máxima pressão média permitida dependendo da temperatura média específica.

### Conexão de processo: rosca interna cilíndrica BSP (G) de acordo com ISO 228-1



A0022561-PT

8 Material da conexão do processo: 1.4404 (316/316L)

### invólucro do sensor

O invólucro do sensor é abastecido com gás de nitrogênio seco e protege os componentes eletrônicos e mecânicos por dentro.

**Pressão de ruptura do invólucro do sensor**

O equipamento vem sempre com um disco de ruptura. Pressão de acionamento:

---



**Disco de ruptura**

Pressão de disparo no invólucro: 10 para 15 bar (145 para 218 psi)

---

**Limite de vazão**

Selecione o diâmetro nominal otimizando entre a faixa de vazão necessária e a perda de pressão permitida.

 Para uma visão geral dos valores em escala real da faixa de medição, consulte a seção "Faixa de medição" →  6

- O valor mínimo recomendado em escala real é de aprox. 1/20 do valor máximo em escala real
- Na maioria das aplicações, 20 para 50 % do valor máximo em escala real pode ser considerado ideal
- Um valor baixo em escala real deve ser selecionado para o meio abrasivo (tais como líquidos com sólidos confinados): velocidade de vazão < 1 m/s (< 3 ft/s).

 Para calcular o limite de fluxo, use a ferramenta de dimensionamento *Applicator* →  26

---

**Perda de pressão**

 Para calcular a perda de carga, use a ferramenta de dimensionamento *Applicator* →  26

---

**Vibrações**

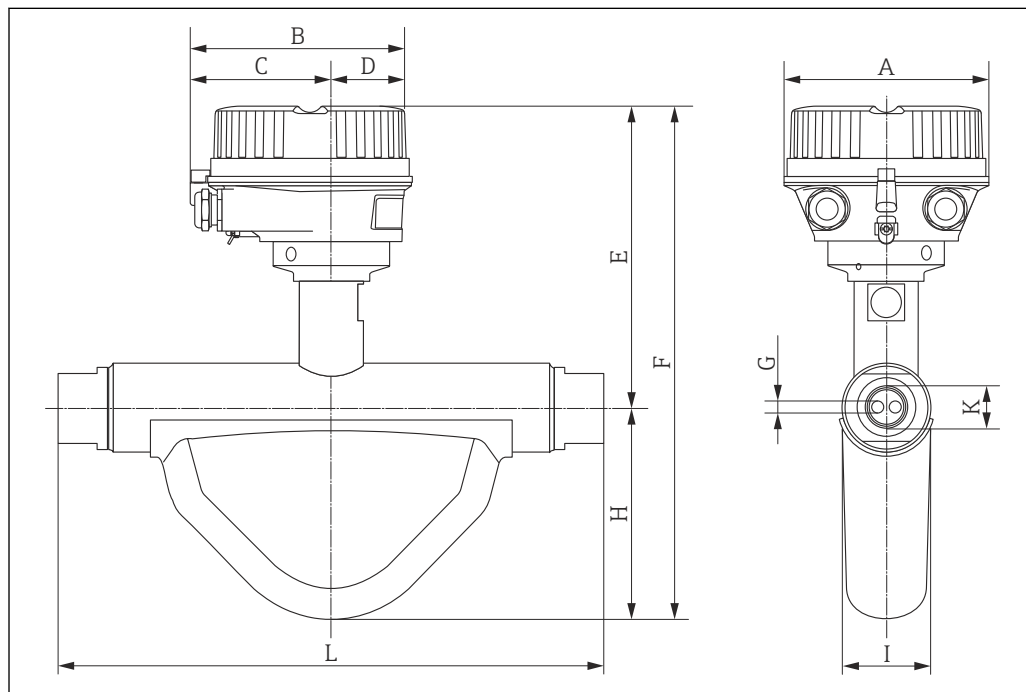
A alta frequência de oscilação dos tubos de medição garante que a operação correta do sistema de medição não seja influenciada pelas vibrações da fábrica.

## Construção mecânica

Dimensões em unidades SI

Versão compacta

Código de pedido para "Invólucro", opção A "Alu"



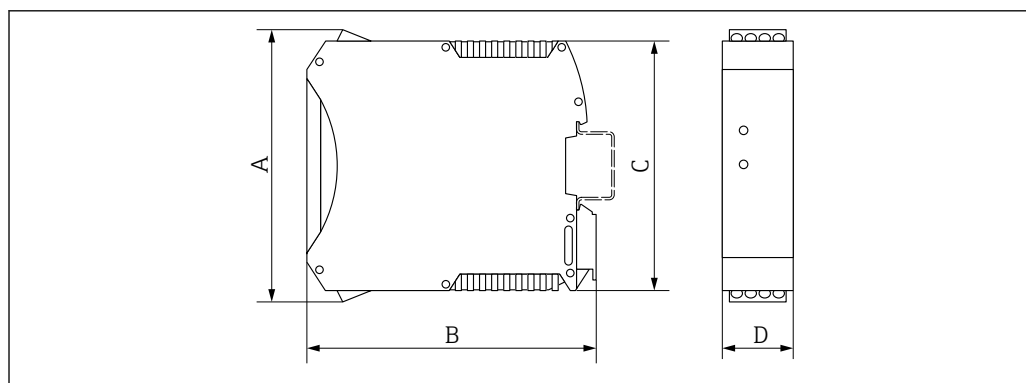
A0022580

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E E [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]	I [mm]	K [pol.]	L [mm]
8	136	147.5	93.5	54	177	266	3.87	89	40	G½	214
15	136	147.5	93.5	54	177	277	6.23	100	38	G¾	267
25	136	147.5	93.5	54	174	276	8.80	102	48	G1	316

### Barreira de segurança Promass100

Trilho de perfil alto EN 60715:

- TH 35 x 7,5
- TH 35 x 15



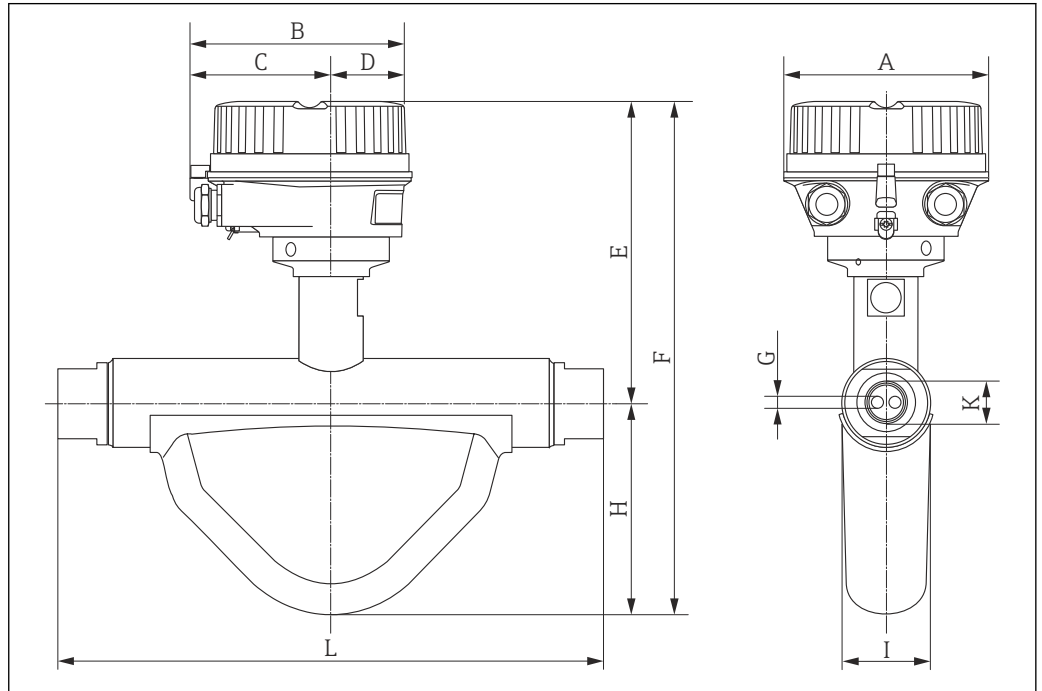
A0016777

A	B	C	D
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
108	114.5	99	22.5

Dimensões em unidades US

Versão compacta

Código de pedido para "Invólucro", opção A "Alu"



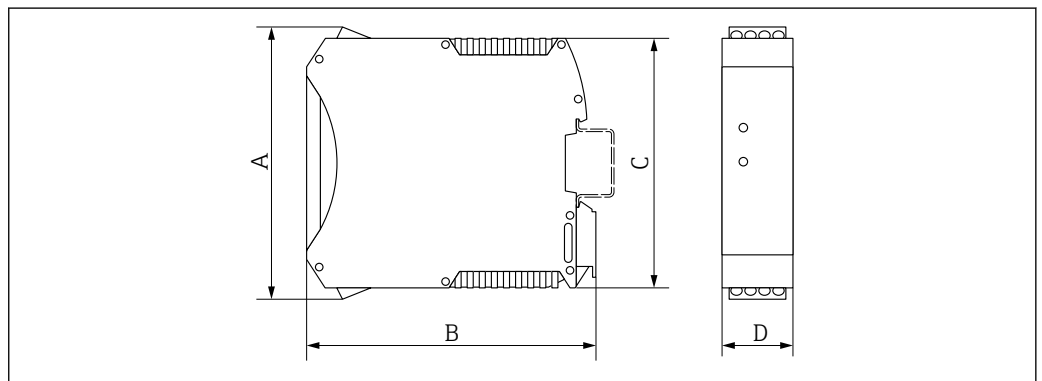
A0022580

DN [pol.]	A [pol.]	B [pol.]	C [pol.]	D [pol.]	E E [pol.]	F [pol.]	G [pol.]	H [pol.]	I [pol.]	K [pol.]	L [pol.]
3/8	5.35	5.81	3.68	2.13	6.97	10.47	0.15	3.50	1.57	G1/2	8.43
1/2	5.35	5.81	3.68	2.13	6.97	10.91	0.25	3.94	1.50	G3/4	10.5
1	5.35	5.81	3.68	2.13	6.85	10.87	0.35	4.02	1.89	G1	12.4

Barreira de segurança Promass100

Trilho de perfil alto EN 60715:

- TH 35 x 7,5
- TH 35 x 15



A0016777

A	B	C	D
[pol.]	[pol.]	[pol.]	[pol.]
4.25	4.51	3.9	0.89

**Projeto, dimensões**

Para saber as dimensões e os comprimentos de instalação do equipamento, consulte o documento "Informações técnicas", seção "Construção mecânica".

**Peso****Versão compacta**

*Peso em unidades SI*

DN [mm]	Peso [kg]
8	3.8
15	4.4
25	5.1

*Peso em unidades US*

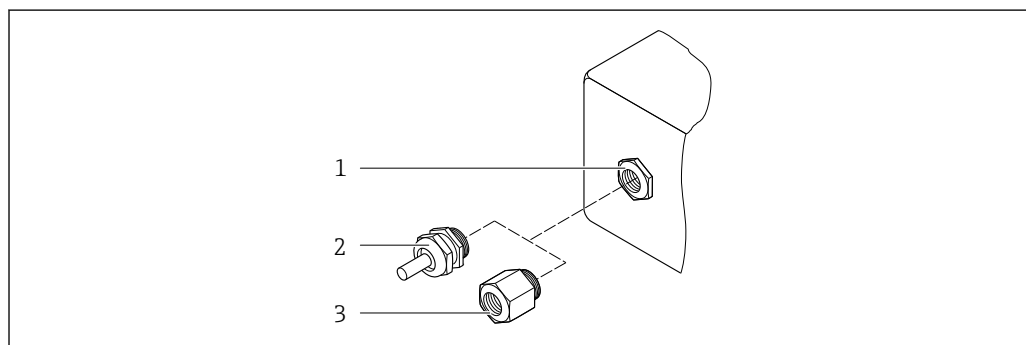
DN [pol.]	Peso [lbs]
$\frac{3}{8}$	8.4
$\frac{1}{2}$	9.7
1	11.3

**Barreira de segurança Promass100**

49 g (1.73 ounce)

**Materiais****Invólucro do transmissor**

Código de pedido para "Invólucro", opção **A** "Compacto, revestido em alumínio":  
Alumínio, AlSi10Mg, revestido

**Entradas para cabo/prensa-cabos**

A0020640

**9** Possíveis entradas para cabo/prensa-cabos

1 Rosca fêmea M20 × 1,5

2 Prensa-cabo M20 × 1,5

3 Adaptador para entrada para cabos com rosca fêmea G 1/2" ou NPT 1/2"

Código de pedido para "Invólucro", opção A "Compacto, alumínio, revestido"

As diversas entradas para cabo são adequadas para áreas classificadas e não classificadas.

Entrada para cabo/prensa-cabo	Material
Prensa-cabos M20 × 1,5	Latão niquelado
Adaptador para entrada para cabos com rosca interna G ½"	
Adaptador para entrada para cabos com rosca interna NPT ½"	

### Conector do equipamento

Conexão elétrica	Material
Conector M12x1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soquete: Aço inoxidável 1.4404 (316L)</li> <li>▪ Contato do invólucro: Poliamida</li> <li>▪ Contatos: latão banhado a ouro</li> </ul>

### Invólucro do sensor



- Superfície externa resistente a ácidos e álcalis
- Aço inoxidável 1.4301 (304)

### Tubos de medição

Aço inoxidável, 1.4435 (316L)

### Conexões de processo/manifolds

Para todas as conexões de processo/manifolds:  
Aço inoxidável, 1.4404 (316/316L)

 Conexões de processo disponíveis →  23




### Lacres

Conexões de processo soldadas sem vedações internas

### Barreira de segurança Promass100

Invólucro: Poliamida

### Conexões de processo

- Conexões de flange fixo:
- Rosca interna:  
Rosca interna cilíndrica BSPP (G) em conformidade com ISO 228-1 com superfícies de vedação de acordo com DIN 3852-2/ISO 1179-1
-  Selada com vedação de perfil (não inclusa no escopo de entrega) em conformidade com DIN 3869 ou disco de cobre ou junta de aço com lábio plástico.
-  Materiais de conexão do processo →  23

### Rugosidade da superfície

Todos os dados se referem a peças em contato com o meio. As seguintes categorias de rugosidade da superfície podem ser solicitadas.  
Ra<sub>máx.</sub> = 0.8 μm (32 μin)

## Operabilidade

### Conceito de operação

#### Estrutura do operador voltada para as tarefas específicas do usuário

- Comissionamento
- Operação
- Diagnóstico
- Nível Expert

#### Comissionamento rápido e seguro

- Menus individuais para as aplicações
- Orientação de menus com explicações rápidas das funções individuais de parâmetros

#### Operação confiável

Operação nos idiomas a seguir:

Através de "FieldCare", ferramenta de operação "DeviceCare":

Inglês, alemão

#### O diagnóstico eficiente aumenta a disponibilidade de medição

- As medidas de localização de falhas podem ser acessadas através das ferramentas operacionais
- Diversas opções de simulação
- Status indicado por vários diodos de emissão de luz (LEDs) no módulo do componente eletrônico no compartimento do invólucro

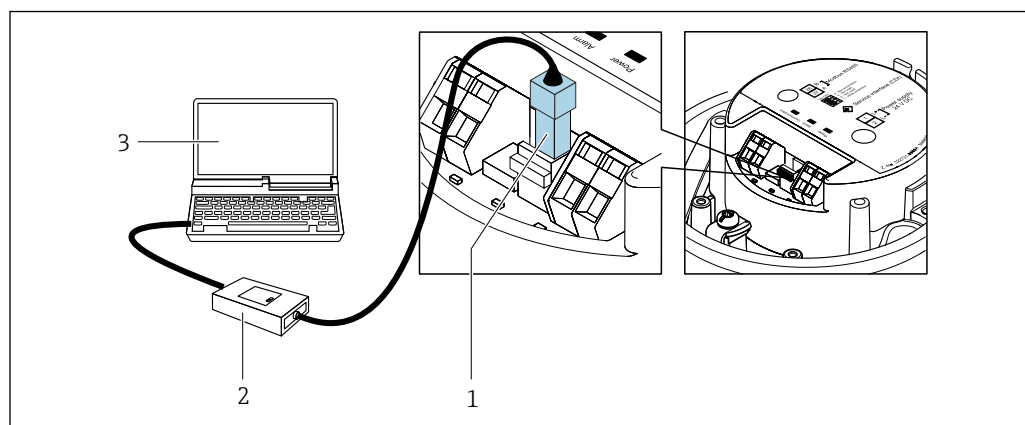
### Interface de serviço

#### Através da interface de operação (CDI)

Esta interface de comunicação está presente na seguinte versão de equipamento:

Código de pedido para "Saída", opção **M**: Modbus RS485

*Modbus RS485*



- 1 Interface de operação (CDI) do medidor
- 2 Commubox FXA291
- 3 Computador com a ferramenta de operação "FieldCare" com COM DTM "CDI Comunicação FXA291"

A0030216

## Certificados e aprovações

Certificados e aprovações atuais que estão disponíveis para o produto podem ser selecionados através do Configurator de Produtos em [www.endress.com](http://www.endress.com):

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.
3. Selecione **Configuration**.

### Identificação CE

O equipamento atende as diretrizes legais das diretrizes da UE aplicáveis. Elas estão listadas na Declaração de Conformidade EU correspondente junto com as normas aplicadas.

A Endress+Hauser confirma que o equipamento foi testado com sucesso, com base na identificação CE fixada no produto.



**Identificação UKCA**

O equipamento atende as especificações legais das regulamentações do Reino Unido (Instrumentos obrigatórios). Elas estão listadas na Declaração de conformidade UKCA juntamente com as normas designadas. Ao selecionar uma opção de encomenda para marcação UKCA, a Endress+Hauser confirma a avaliação e o teste bem-sucedidos do equipamento fixando a marcação UKCA.


Endereço de contato Endress+Hauser Reino Unido:  
Endress+Hauser Ltd.  
Floats Road  
Manchester M23 9NF  
United Kingdom  
[www.uk.endress.com](http://www.uk.endress.com)

**Identificação RCM**

O sistema de medição atende às especificações EMC da "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".

**Aprovação Ex**

Os medidor têm certificado para uso em áreas classificadas e as instruções de segurança relevantes são fornecidas separadamente no documento "Instruções de segurança" (XA). A etiqueta de identificação faz referência a este documento.

 A documentação Ex separada contendo todos os dados de proteção contra explosão relevantes pode ser disponibilizado através de nossa central de vendas Endress+Hauser.

**ATEX/IECEX**

Atualmente estão disponíveis as seguintes versões para uso em áreas classificadas:

*Ex ia*

Categoria (ATEX)	Tipo de proteção
II2G	Ex ia IIC T6...T1 Gb ou Ex ia IIB T6...T1 Gb
II1/2G, II2D	Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb ou Ex ia IIB T6...T1 Ga/Gb Ex tb IIIC Txx °C Db
II2G, II2D	Ex ia IIC T6...T1 Gb ou Ex ia IIB T6...T1 Gb Ex tb IIIC Txx °C Db

**cCSA<sub>US</sub>**

Atualmente estão disponíveis as seguintes versões para uso em áreas classificadas:

*IS (Ex i)*

- Classe I Divisão 1 Grupos ABCD
- Classe II Divisão 1 Grupos EFG e Classe III

**Certificação Modbus RS485**

O medidor atende a todas as exigências do teste de conformidade MODBUS RS485 e tem a "Política de Teste de Conformidade MODBUS RS485, Versão 2.0". O medidor passou com êxito por todos os procedimentos de teste realizados.

## Informações para pedido

Informações para colocação do pedido detalhadas estão disponíveis junto ao representante de vendas mais próximo [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) ou no Configurator de produto em [www.endress.com](http://www.endress.com):

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.

### 3. Selecione **Configuração**.


#### **Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto**

- Dados de configuração por minuto
- Dependendo do equipamento: entrada direta de ponto de medição - informação específica, como faixa de medição ou idioma de operação
- Verificação automática de critérios de exclusão
- Criação automática do código de pedido e sua separação em formato de saída PDF ou Excel
- Funcionalidade para solicitação direta na loja virtual da Endress+Hauser


## Acessórios



Vários acessórios, que podem ser solicitados com o equipamento ou posteriormente da Endress+Hauser, estão disponíveis para o equipamento. Informações detalhadas sobre o código de pedido em questão estão disponíveis em seu centro de vendas local Endress+Hauser ou na página do produto do site da Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com).

#### Acessórios específicos de comunicação


Acessórios	Descrição
Commubox FXA291	<p>Conecta os equipamentos de campo da Endress+Hauser com uma interface CDI (= Interface de Dados Comuns da Endress+Hauser) e a porta USB de um computador ou laptop.</p> <p> Informação técnica TI405C/07</p>

#### Acessórios específicos do serviço


Acessórios	Descrição
Applicator	<p>Software para seleção e dimensionamento de medidores Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escolha dos medidores para especificações industriais</li> <li>▪ Cálculo de todos os dados necessários para identificar o medidor de vazão ideal: por exemplo, diâmetro nominal, perda de pressão, velocidade da vazão e precisão.</li> <li>▪ Ilustração gráfica dos resultados dos cálculos</li> <li>▪ Determinação do código de pedido parcial, administração, documentação e acesso a todos os dados e parâmetros relacionados ao processo durante toda a duração do projeto.</li> </ul> <p>OApplicator está disponível:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Através da Internet: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></li> <li>▪ Como um DVD que pode ser baixado para instalação em computador local.</li> </ul>
W@M	<p>W@M Gestão do ciclo de vida</p> <p>Melhora da produtividade com informações ao seu alcance. Os dados relevantes para uma fábrica e seus componentes são gerados a partir dos primeiros estágios do planejamento e durante o ciclo de vida completo do ativo.</p> <p>Gestão do ciclo de vida W@M é uma plataforma de informações aberta e flexível com ferramentas online e locais. Acesso instantâneo para sua equipe a dados atuais e detalhados reduz o tempo de engenharia de sua fábrica, agiliza os processos de aquisição e aumenta o tempo em operação da fábrica. Combinado com os serviços corretos, a Gestão de ciclo de vida W@M impulsiona a produtividade em cada fase. Para mais informações, consulte: <a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a></p>
FieldCare	<p>Ferramenta de gerenciamento de ativos da planta baseado em FDT da Endress+Hauser.</p> <p>É possível configurar todas as unidades de campo inteligentes em seu sistema e ajudá-lo a gerenciá-las. Através do uso das informações de status, é também um modo simples e eficaz de verificar o status e a condição deles.</p> <p> Instruções de operação BA00027S e BA00059S</p>

Acessórios	Descrição
DeviceCare	Ferramenta para conectar e configurar equipamentos de campo Endress+Hauser.  Brochura sobre inovação IN01047S
Commubox FXA291	Conecta os equipamentos de campo da Endress+Hauser com uma interface CDI (= Interface de Dados Comuns da Endress+Hauser) e a porta USB de um computador ou laptop.  Informações técnicas TI00405C

## Documentação complementar

-  Para uma visão geral do escopo da respectiva Documentação técnica, consulte:
- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): insira o número de série da etiqueta de identificação
  - *Aplicativo de Operações da Endress+Hauser*: Insira o número de série da etiqueta de identificação ou escaneie o código de matriz na etiqueta de identificação.

### Documentação padrão

-  Informações complementares nas opções semipadrões estão disponíveis na respectiva Documentação especial no banco de dados TSP.

#### Resumo das instruções de operação

Medidor	Código da documentação
CNGmass	KA01170D

#### Instruções de Operação

Medidor	Código da documentação
CNGmass	BA01283D

### Documentação complementar dependente do equipamento

#### Instruções de segurança

Conteúdo	Código da documentação
ATEX/IECEX Ex i	XA01251D
cCSAus IS	XA01252D
INMETRO Ex i	XA01253D
NEPSI Ex i	XA01254D

#### Documentação especial

Conteúdo	Código da documentação
Informações de registro Modbus RS485	SD01166D

#### Instruções de instalação

Conteúdo	Comentário
Instruções de instalação para conjuntos de peças sobressalentes e acessórios	Código da documentação: especificado para cada acessório individual .

## Marcas registradas

**Modbus®**

Marca registrada da SCHNEIDER AUTOMATION, INC.



71607385

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---