



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



Systems  
Components



Services

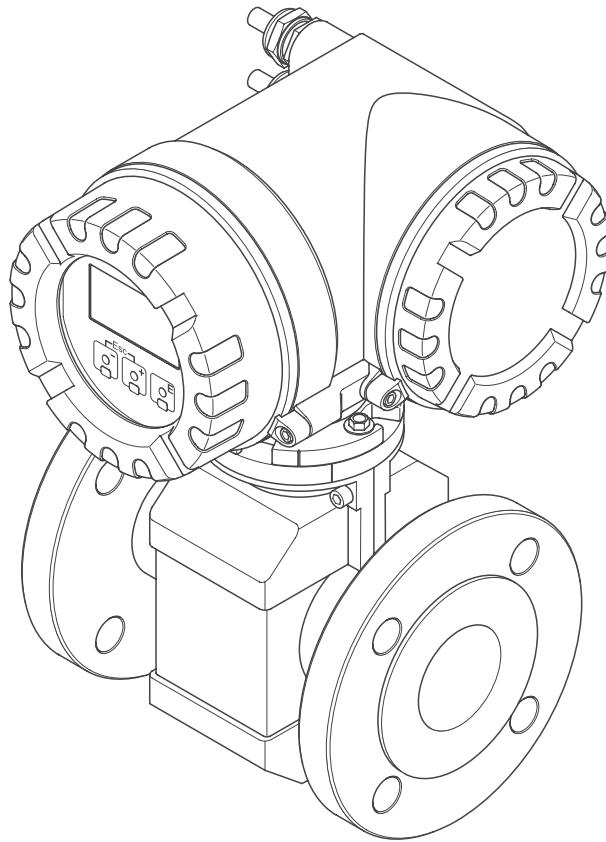


Solutions

Instruções de operação

# Proline Promag 53

Sistema de medição eletromagnética de vazão



BA047D/06/pt/07.06  
50097083


Valid as of version:  
V 2.00.XX (Device software)

**Endress+Hauser**

People for Process Automation

## Resumo das instruções

Este resumo mostra como configurar o instrumento de medição com rapidez e facilidade:

<b>Instruções de segurança</b>	Página 7
▼	
<b>Instalação</b>	Página 13
▼	
<b>Fiação</b>	Página 47
▼	
<b>Elementos operacionais e de display</b>	Página 61
▼	
<b>Comissionamento com “AJUSTE SIMPLES”</b>	Página 85
<p>Você pode comissionar o instrumento de medição com rapidez e facilidade utilizando o menu especial "Ajuste simples". Ele possibilita que você configure funções básicas importantes utilizando o display local como o idioma exibido, variáveis medidas, unidades de engenharia, tipo de sinal, etc.</p> <p>Podem ser feitos os seguintes ajustes separadamente de acordo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ajuste de tubo vazio/tubo cheio para detecção de tubo vazio (EPD)</li> <li>– Configuração de contatos relé (contato NC ou NO)</li> <li>– Configuração de saída de corrente (ativa/passiva)</li> </ul>	
▼	
<b>AJUSTE SIMPLES específico para uma aplicação</b>	Página 85
<p>No modo “Ajuste simples”, você terá a opção de iniciar outros Quick Setups específicos para uma aplicação, como por exemplo o menu para medição de vazão pulsante.</p>	
▼	
<b>Configuração específica do usuário</b>	Página 66
<p>Operações de medição complexas necessitam de funções adicionais que você pode configurar da maneira necessária com o auxílio de uma matriz funcional e adequá-las aos parâmetros de processo.</p> <p>Todas as funções, assim como a matriz de funções em si, são descritas em detalhes no manual “<b>Descrição das funções do instrumento</b>”, que é uma parte avulsa deste manual de operação.</p>	
▼	
<b>Armazenamento de dados</b>	Página 98
<p>A configuração do transmissor pode ser armazenada no instrumento de armazenamento de dados T-DAT integrado.</p> <p> <b>Nota!</b> Para comissionamento ágil, os ajustes armazenados no T-DAT podem ser transmitidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Para pontos de medição equivalentes (configuração equivalente)</li> <li>– Em caso de substituição do instrumento/placa</li> </ul>	
▼	
<b>Mais configurações detalhadas</b>	Página 99
<p>As entradas e saídas podem ser modificadas em placas convertíveis configurando as entradas e saídas de tensões e contatos de relé. O módulo F-CHIP providencia ao usuário a opção adicional de utilizar pacotes de programas para diagnóstico, medição de concentração e viscosidade.</p>	



**Nota!**

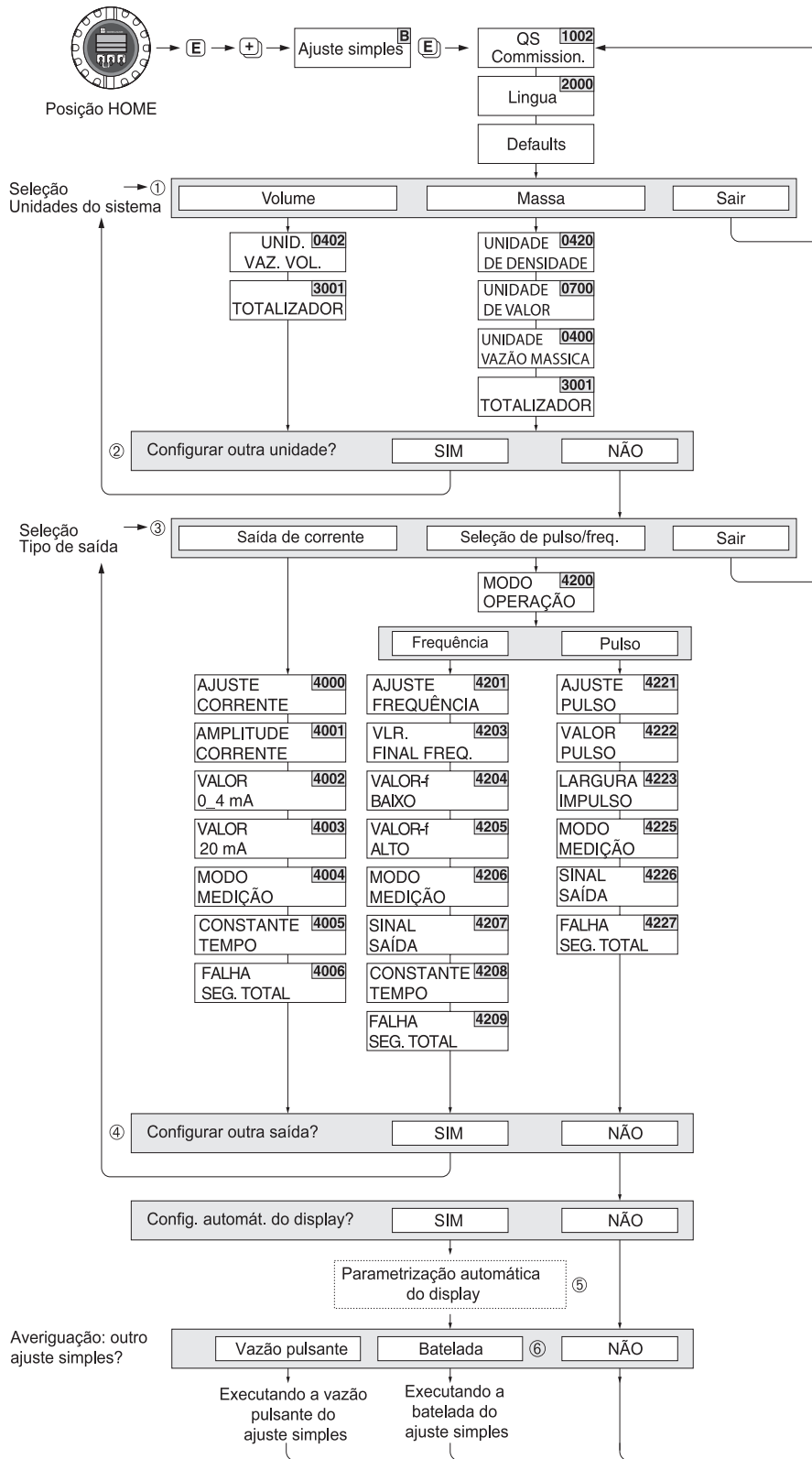
Se ocorrer alguma falha após o comissionamento, sempre inicie a solução de problemas com o catálogo na página 107. Os procedimentos te levam diretamente até a causa do problema e as medidas de correção apropriadas.

# “AJUSTE SIMPLES” para comissionamento



Nota!

Informações mais detalhadas sobre como operar os menus de ajuste simples, principalmente pra instrumentos com um display local, podem ser encontrados na página 86



F06-53xxxxxx-19-xx-xx-en-000

fig. 1: AJUSTE SIMPLES “Comissionamento”



Nota!

- O display volta a exibir QS COMMISSION. (1002) se você pressionar a tecla ESC durante a configuração dos parâmetros. Os parâmetros armazenados continuam válidos.

- O ajuste simples “COMMISSIONAMENTO” deve ser executado antes de ativar um dos ajustes simples descritos abaixo.

1) Somente unidades que ainda não foram configuradas no setup atual estão disponíveis para seleção em cada ciclo.

A unidade para massa, volume e volume corrigido é derivada da unidade de vazão correspondente.

2) A opção “SIM” continua visível até que todas as unidades tenham sido configuradas. “NÃO” é a única opção visível quando não há mais unidades disponíveis.

3) Somente as saídas que ainda não foram configuradas no Setup atual estão disponíveis para seleção em cada ciclo.

4) A opção “SIM” continua visível até que todas as saídas tenham sido parametrizadas. “NÃO” é a única opção visível quando não há mais saídas disponíveis.

5) A opção “parametrização automática do display” possui os seguintes ajustes básicos/de fábrica:  
 SIM: linha principal = Vazão de massa; linha adicional = Totalizador 1;  
 Linha de informação = Condições de operação/sistema  
 NÃO: Os ajustes existentes (selecionados) permanecem.

6) A AJUSTE SIMPLES BATELADA só está disponível quando o pacote de programas opcional BATELADA estiver instalado.

# Índice

<b>1</b>	<b>Instruções de segurança</b> .....	<b>7</b>	4.5	Verificação da conexão elétrica .....	60
1.1	Uso designado .....	7	<b>5</b>	<b>Operação</b> .....	<b>61</b>
1.2	Instalação, comissionamento e operação .....	7	5.1	Elementos operacionais e de display .....	61
1.3	Segurança operacional .....	7	5.2	Resumo das instruções da matriz de funções .....	65
1.4	Devolução .....	8	5.2.1	Notas gerais .....	66
1.5	Informações sobre ícones e símbolos de segurança ..	8	5.2.2	Ativando o modo de programação .....	66
<b>2</b>	<b>Identificação</b> .....	<b>9</b>	5.2.3	Desativação do modo de programação .....	66
2.1	Designação do instrumento .....	9	5.3	Mensagens de erro .....	67
2.1.1	Placa de identificação do transmissor .....	9	5.4	Comunicação .....	68
2.1.2	Placa de identificação do sensor .....	10	5.4.1	Opções de operação .....	69
2.1.3	Placa de identificação, conexões .....	11	5.4.2	Arquivos atuais para descrição do instrumento .....	70
2.2	Marca CE , declaração de conformidade .....	11	5.4.3	Variáveis do instrumento e de processo .....	71
2.3	Marcas registradas .....	12	5.4.4	Comandos HART universais / de prática comum .....	72
<b>3</b>	<b>Instalação</b> .....	<b>13</b>	5.4.5	Status do instrumento / Mensagens de erro .....	78
3.1	Aceitação de entrega, transporte e armazenamento .....	13	5.4.6	Acionando e desligando da proteção contra gravação HART .....	83
3.1.1	Aceitação de entrega .....	13	<b>6</b>	<b>Comissionamento</b> .....	<b>84</b>
3.1.2	Transporte .....	13	6.1	Verificação de funcionamento .....	84
3.1.3	Armazenamento .....	14	6.1.1	Acionamento do instrumento de medição ..	84
3.2	Condições de instalação .....	15	6.2	Comissionamento específico do instrumento .....	85
3.2.1	Dimensões .....	15	6.2.1	Menu Ajuste simples “COMISSIONAMENTO” .....	85
3.2.2	Local de montagem .....	15	6.2.2	Menu Ajuste simples “COMISSIONAMENTO” .....	86
3.2.3	Orientação .....	17	6.2.3	Menu Ajuste simples “Vazão Pulsante” .....	87
3.2.4	Vibrações .....	18	6.2.4	Ajuste simples “Batelada” .....	90
3.2.5	Pedestais, suporte .....	19	6.2.5	Back-up de dados com “SALVAR CARREGAR T-DAT” .....	93
3.2.6	Adaptadores .....	20	6.2.6	Ajuste de tubo cheio/vazio .....	94
3.2.7	Diâmetro nominal e taxa de vazão .....	20	6.2.7	Saída de corrente: ativa/passiva .....	95
3.2.8	Comprimento do cabo de conexão .....	25	6.2.8	Entrada de corrente: ativa/passiva .....	97
3.3	Instruções de instalação .....	26	6.2.9	Contatos a relé: normal fechados / normalmente abertos .....	97
3.3.1	Instalação do sensor Promag W .....	26	6.3	Armazenamento de dados (HistoROM) .....	98
3.3.2	Instalação do sensor Promag P .....	33	6.3.1	HistoROM/S-DAT (sensor-DAT) .....	99
3.3.3	Instalação do sensor Promag H .....	39	6.3.2	HistoROM/T-DAT (transmitter-DAT) .....	99
3.3.4	Rotacionando o alojamento do transmissor .....	42	6.3.3	F-CHIP (Function-Chip) .....	99
3.3.5	Rotação do display local .....	43	<b>7</b>	<b>Manutenção</b> .....	<b>101</b>
3.3.6	Instalação do alojamento de transmissor de parede .....	44	7.1	Limpeza externa .....	101
3.4	Verificação da instalação .....	46	7.2	Vedações .....	101
<b>4</b>	<b>Fiação</b> .....	<b>47</b>	<b>8</b>	<b>Acessórios</b> .....	<b>103</b>
4.1	Conectando a versão remota .....	47	8.1	Acessórios específicos do instrumento .....	103
4.1.1	Conectando o Promag W / P / H .....	47	8.2	Acessórios específicos para comunicação .....	104
4.1.2	Especificações do cabo .....	51	8.3	Acessórios específicos de comunicação .....	105
4.2	Conectando o conjunto de medição .....	52	8.4	Acessórios específicos de comunicação .....	105
4.2.1	Transmissor .....	52			
4.2.2	Endereçamento do terminal .....	54			
4.2.3	Conexão HART .....	55			
4.3	Equalização de tensão .....	56			
4.3.1	Caso padrão .....	56			
4.3.2	Casos especiais .....	57			
4.4	Grau de proteção .....	59			

<b>9</b>	<b>Solução de problemas</b>	<b>107</b>
9.1	Instruções pra solução de problemas	107
9.2	Mensagens de erro do sistema	108
9.3	Mensagens de erro de processo	113
9.4	Erros de processo sem mensagem	114
9.5	Resposta das saídas aos erros	115
9.6	Peças sobressalentes	117
9.7	Instalação e remoção de placas de circuito impresso	118
9.8	Substituição do fusível do instrumento	122
9.9	Substituição de eletrodos de medição intercambáveis	123
9.10	Histórico do software	125
<b>10</b>	<b>Dados técnicos</b>	<b>127</b>
10.1	Resumo dos dados técnicos	127
10.1.1	Aplicação	127
10.1.2	Design e função do sistema	127
10.1.3	Entrada	127
10.1.4	Saída	128
10.1.5	Alimentação	129
10.1.6	Características de performance	130
10.1.7	Condições de operação	131
10.1.8	Construção mecânica	136
10.1.9	Interface humana	140
10.1.10	Certificados e aprovações	141
10.1.11	Informações para encomenda	141
10.1.12	Acessórios	142
10.1.13	Documentação suplementar	142
<b>11</b>	<b>Índice</b>	<b>145</b>

# 1 Instruções de segurança

## 1.1 Uso designado

O instrumento de medição descrito neste manual de operação só pode ser utilizado em medição de vazão em fluidos condutíveis em tubos fechados. É necessária uma condutividade mínima de 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  para a medição de água desmineralizada. A maioria dos fluidos podem ser medidos, desde que tenham uma condutividade mínima de 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , como por exemplo:

- ácidos, álcali, pastas, misturas, polpas,
- água potável, água despejada, lodo,
- leite, cerveja, vinho, água mineral, iogurte, melaços, etc.

O uso incorreto do Promag ou para tarefas ao qual não foi desenvolvido podem comprometer sua segurança operacional. O fabricante não se responsabiliza por quaisquer danos em decorrência do uso indevido do instrumento.




## 1.2 Instalação, comissionamento e operação

Atenção aos seguintes pontos:

- A instalação, conexão ao fornecimento de energia, comissionamento e manutenção do instrumento só podem ser feitas por especialistas treinados e qualificados e que possuam autorização do operador ou diretor da fábrica para realizar estas tarefas. O especialista deve ler e compreender este manual de operação e deve seguir as instruções aqui incluídas.
- O instrumento deve ser operado por equipe autorizada e treinada pelo operador ou diretor da fábrica. É essencial que as instruções deste manual sejam seguidas à risca.
- É com prazer que a Endress+Hauser irá providenciar assistência em clarificar as propriedades de resistência química das partes molhadas pelos fluidos, incluindo fluidos para limpeza.
- Se for feita alguma soldagem no sistema de tubulação, não aterre a aplicação de soldagem por meio do fluxometro do Promag.
- O instalador deve certificar-se de que o sistema de medição está corretamente fiado de acordo com os diagramas de fiação. O transmissor deve estar aterrado a menos que a alimentação esteja insulada galvânicamente.
- Invariavelmente, podem ser aplicadas regulamentações governamentais referentes à abertura e reparo de aparelhos eletrônicos.

## 1.3 Segurança operacional

Atenção aos seguintes pontos:

- Sistemas de medição de uso em ambientes com classificação possuem uma documentação Ex separada, que faz parte integral deste manual de operação. É essencial que as instruções de instalação e classificação sejam seguidas à risca. O símbolo na primeira página da documentação ex indica a aprovação e o órgão do certificado (  Europe,  USA,  Canada).
- O instrumento de medição cumpre os requerimentos gerais de segurança de acordo com EN 61010, os requerimentos EMC de EN 61326/A1, e recomendações NAMUR NE 21
- Dependendo de sua aplicação, as vedações das conexões de processo do sensor Promag H necessitam de reposição periódica.
- O fabricante se dá ao direito de modificar dados técnicos sem aviso prévio. Seu representante da Endress+Hauser irá providencia-lo com informações atualizadas e atualizações referentes a este manual de operação.

## 1.4 Devolução

Os seguintes procedimentos devem ser feitos antes da devolução de um fluxometro à endress+Hauser para reparos ou calibração:

- Inclua sempre um formulário devidamente preenchido "Declaração de contaminação". Somente assim a Endress+Hauser pode transportar, examinar e reparar um instrumento devolvido.
- Se necessário, inclua as instruções de manejo, como por exemplo um formulário com os dados de segurança como EN 91/155/EEC.
- Remova todos os resíduos. Atenção às fendas e fissuras das juntas de vedação onde pode haver acúmulo de resíduos. Este procedimento é de suma importância principalmente se a substância apresentar riscos à saúde como material inflamável, tóxico, cáustico, carcinogênico, etc.



Nota!

Você pode encontrar uma cópia do formulário "Declaração de contaminação" ao final deste manual.



Aviso!

- Não devolva um instrumento de medição a menos que você tenha absoluta certeza de que todos os traços de substâncias nocivas tenham sido retiradas. Por exemplo, substância que possam ter entrado nas fissuras ou difundidas através de plástico.
- Custos devido ao descarte de resíduos ou injúrias (queimaduras, etc.) devido à limpeza inadequada serão cobradas do operador - diretor

## 1.5 Informações sobre ícones e símbolos de segurança

O instrumento foi desenvolvido para cumprir os requerimentos mais exigentes. Foi testado e deixou a fábrica em condições em que esteja seguro para operar. O instrumento cumpre os padrões aplicáveis e regulamentações de acordo com EN 61010 "Protection Measures for Electrical Equipment for Measurement, Control, Regulation and Laboratory Procedures". Se usado incorretamente ou para tarefas para as quais não foi desenvolvido, pode trazer perigo ao usuário. Portanto, preste atenção especial para as instruções de segurança indicadas pelos ícones a seguir:



Aviso!

"Aviso" indica que uma ação ou procedimento que, se não for feito corretamente, pode levar a injúrias ou a um risco à segurança. Siga estritamente as instruções e proceda com cuidado.



Cuidado!

"Cuidado" indica uma ação ou procedimento que, se não for feito corretamente, pode levar a operação incorreta ou destruição do instrumento. Siga estritamente as instruções.



Nota!

"Nota" indica uma ação ou procedimento que, se não for feita corretamente, pode levar a efeitos indiretos ou iniciar uma resposta inesperada do instrumento.



## 2 Identificação

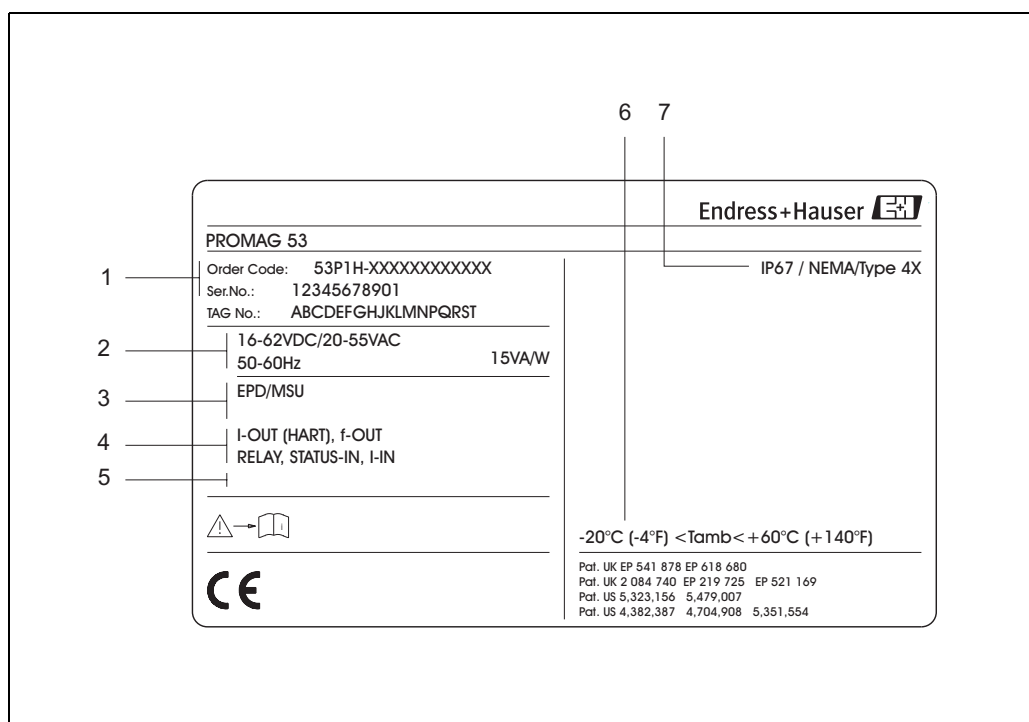
### 2.1 Designação do instrumento

O sistema de medição de vazão “Promag 53” consiste dos seguintes componentes:

- Transmissor Promag 53
- Sensor Promag W, Promag P ou Promag H

Na versão compacta, o transmissor e sensor formam uma única unidade mecânica; estes são instalados separadamente na versão remota.

#### 2.1.1 Placa de identificação do transmissor

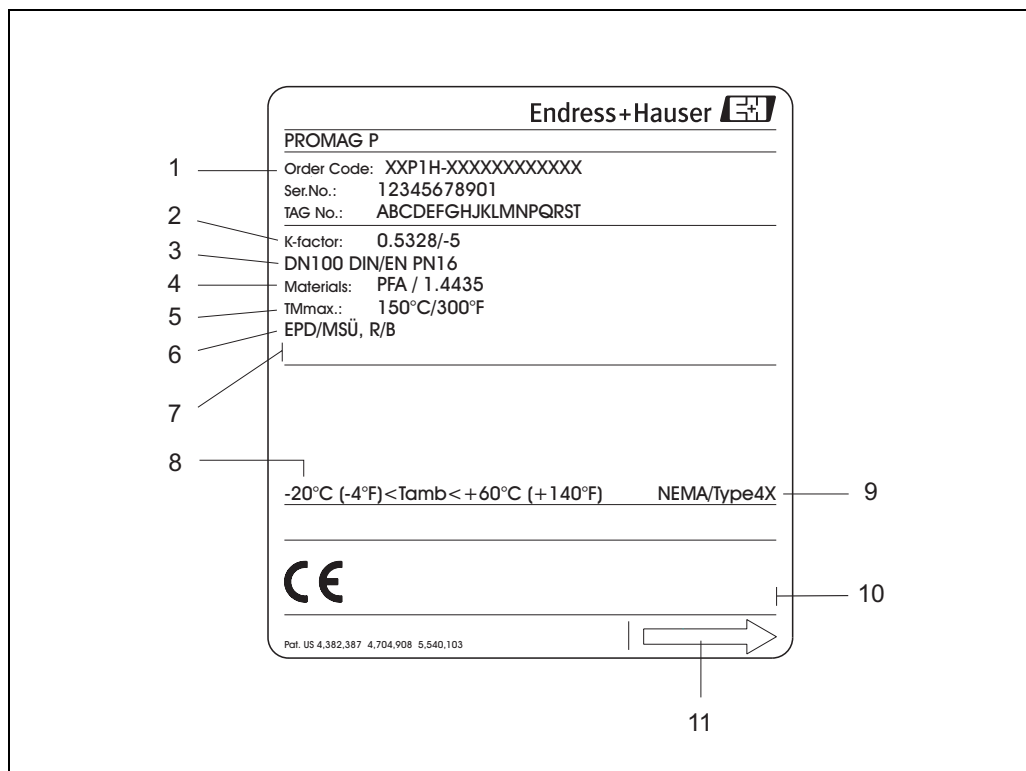


F06-53xxxxxx-18-06-xx-xx-000

Abb. 1: Especificações da placa de identificação do transmissor “Promag 53” (exemplo)

- 1 Código de encomenda/número de série: ver especificações nas informações de encomenda para os significados dos dígitos e letras individuais.
- 2 Alimentação / frequência: 16...62 V DC / 20...55 V AC / 50...60 Hz  
Consumo: 15 VA / W
- 3 Funções adicionais e software:  
– EPD/MSU: com Empty Pipe Detection (Detecção de tubo vazio)  
– ECC: com Circuito de limpeza de eletrodo
- 4 Saídas / entradas:  
I-OUT (HART): com saída de corrente (HART)  
f-OUT: com saída de pulso / frequência  
RELÉ: com saída relé  
STATUS-IN: com entrada de status (entrada auxiliar)  
I-IN: com entrada de corrente
- 5 Reservado para dados sobre produtos especiais
- 6 Alcance de temperatura ambiente
- 7 Grau de proteção

## 2.1.2 Placa de identificação do sensor

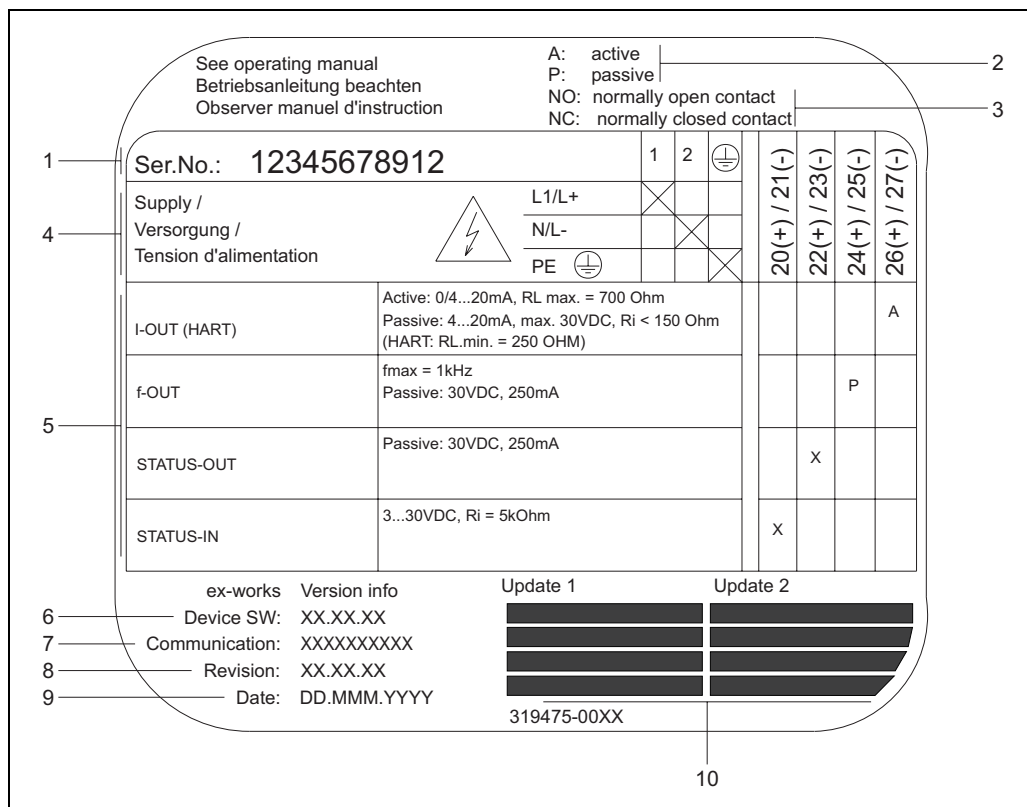


F06-xxxxxxx-18-05-xx-xx-000

Abb. 2: Especificações da placa de identificação do sensor "Promag" (exemplo)

- 1 Código de encomenda / número de série: ver especificações na confirmação de encomenda para os significados dos dígitos e letras individuais.
- 2 Fator de calibração: 0.5328; ponto zero: -5
- 3 Diâmetro nominal: DN 100  
Classificação de pressão: EN (DIN) PN 16 bar
- 4  $T_{m\max}$  +150 °C (temperatura máxima do fluido)
- 5 Materiais:  
- Revestimento: PFA  
- Eletrodos de medição: aço inoxidável 1.4435
- 6 Dados adicionais (exemplos):  
- EPD/MSU: com eletrodo de Empty Pipe Detection  
- R/B: com eletrodo de referência
- 7 Reservado para dados sobre produtos especiais
- 8 Alcance de temperatura ambiente
- 9 Grau de proteção
- 10 Reservado para dados adicionais sobre a versão do instrumento (aprovações, certificados)
- 11 Direção da vazão

### 2.1.3 Placa de identificação, conexões



A0000963

Abb. 3: Especificações da placa de identificação para o transmissor Proline (exemplo)

- 1 Número de série
- 2 Configuração possível da saída de corrente
- 3 Configuração possível dos contatos de relé
- 4 Endereçamento do terminal, cabo para alimentação: 85 ... 260 V AC, 20 ... 55 V AC, 16 ... 62 V DC  
Número terminal 1: L1 para AC, L+ para DC  
Número terminal 2: N para AC, L- para DC
- 5 Sinais presentes em entradas e saídas, configuração possível e endereçamento do terminal (20 ... 27), ver também "Valores elétricos de entradas/saídas"
- 6 Versão do programa do instrumento instalado
- 7 Tipo de comunicação instalada, ex: HART, PROFIBUS PA, etc.
- 8 Dados sobre o software de comunicação atual (Device Revision e Device Description), ex: Dev. 01 / DD 01 para HART
- 9 Data de instalação
- 10 Atualizações atuais para os dados especificados nos pontos 6 a 9

## 2.2 Marca CE , declaração de conformidade

Os instrumentos foram desenvolvidos para cumprir os requerimentos mais exigentes de acordo com as boas práticas de engenharia. Foram testados e deixaram a fábrica em condições de operação seguras. Os instrumentos cumprem os padrões aplicáveis e regulamentações de acordo com EN 61010 "Protection Measures for Electrical Equipment for Measurement, Control, Regulation and Laboratory Procedures" e com os requerimentos EMC da EN 61326/A1. O sistema de medição descrito neste manual de operação cumpre os requerimentos das diretivas EC. A Endress+Hauser garante cumprir os padrões fixando a marca CE.

## 2.3 Marcas registradas

KALREZ<sup>®</sup>, VITON<sup>®</sup>

são marcas registradas de E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP<sup>®</sup>

é uma marca registrada de Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

HART<sup>®</sup>

é uma marca registrada de HART Communication Foundation, Austin, USA

HistoROM<sup>™</sup>, S-DAT<sup>®</sup>, T-DAT<sup>®</sup>, F-CHIP<sup>®</sup>, ToF Tool - Fieldtool<sup>®</sup> Package,  
Fieldcheck<sup>®</sup>, Applicator<sup>®</sup>

são marcas registradas de Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

## 3 Instalação

### 3.1 Aceitação de entrega, transporte e armazenamento

#### 3.1.1 Aceitação de entrega

- Verifique se houve danos à embalagem e seu conteúdo.
- Verifique o conteúdo, certifique-se de que nada esteja faltando e que o escopo de entrega seja o mesmo que o encomendado.

#### 3.1.2 Transporte

As instruções a seguir valem para a retirada e transporte do instrumento até seu destino final:

- Transporte o instrumento dentro dos containers em que foram entregues.
- Não remova as placas ou tampas de proteção das conexões de processo até que o instrumento esteja pronto para ser instalado. Isto vale principalmente no caso de sensores com revestimento PTFE.

#### Notas especiais sobre instrumentos com flange



Cuidado!

- As coberturas de madeira montadas nas flanges antes do instrumento deixar a fábrica protegem os revestimentos das flanges durante a estocagem e armazenamento. Não remova estes até imediatamente antes da instalação do instrumento ao tubo.
- Não carregue instrumento com flange segurando pelo alojamento do transmissor (ou do alojamento de conexão no caso da versão remota).

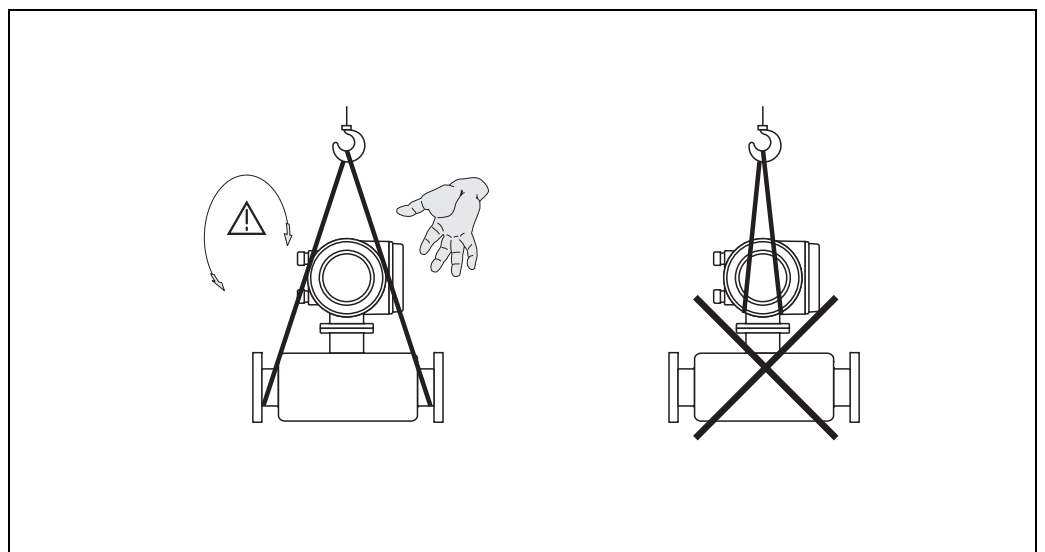
*Transporte de instrumentos com flange ( $DN \leq 300$ ):*

Utilize tecidos de estropo em volta das duas conexões de processo (Fig. 4). Não utilize correntes, pois estas podem danificar o alojamento.



Aviso!

Risco de injúria caso o instrumento de medição escorregue. O centro de gravidade do instrumento de medição montado é mais alto que os pontos por onde os tecidos envolvem as conexões. Portanto, certifique-se sempre de que o instrumento não gire em torno de seu eixo ou escorregue.



F06-xxxxxxx-22-00-00-xx-000

fig. 4: Transporte de transmissores com  $DN \leq 300$

*Transporte de instrumentos com flange (DN ≥ 350):*

Utilize somente alças metálicas no transporte do instrumento, levantamento e posicionamento do sensor dentro da tubulação.

**Cuidado!**

Não tente levantar o sensor com os garfos de uma empilhadeira por baixo da armação de metal. Isto poderia dobrar a armação e danificar as bobinas magnéticas.

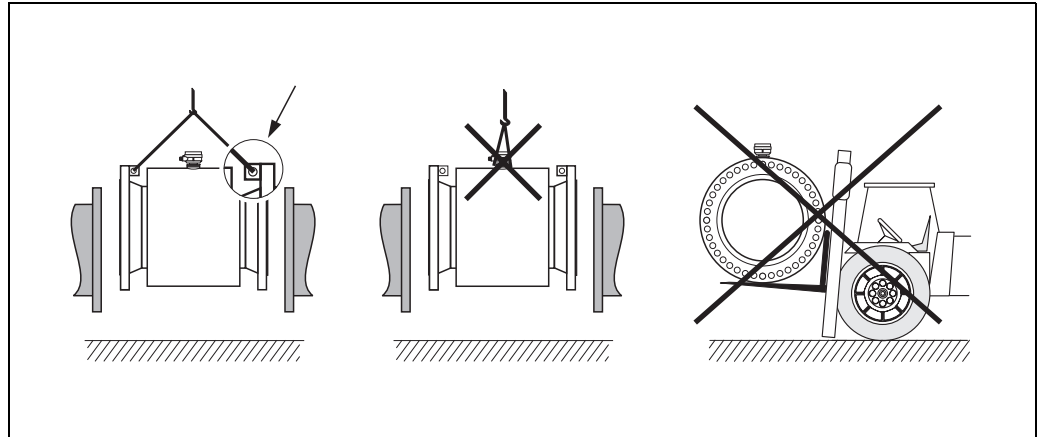


fig. 5: Transporte de sensores com  $DN \geq 350$

### 3.1.3 Armazenamento

Atenção aos seguintes pontos:

- Empacote o instrumento de medição de tal modo que esteja seguramente protegido contra impactos por armazenagem e transporte. A embalagem original providencia uma proteção ideal.
- A temperatura de armazenagem corresponde ao alcance de temperatura de operação do transmissor de medição e dos sensores de medição apropriados.
- Quando armazenado, o instrumento de medição deve estar protegido de raios solares diretos para evitar temperaturas de superfície inaceitavelmente altas.
- Escolha um local de armazenagem em que não haja acúmulo de umidade sobre o instrumento. Isto ajudará a evitar infestação por fungos e bactérias que poderiam danificar o revestimento.
- Não remova as placas e tampas de proteção das conexões de processo até imediatamente antes da instalação. Isto vale principalmente para sensores com revestimento PTFE.

## 3.2 Condições de instalação

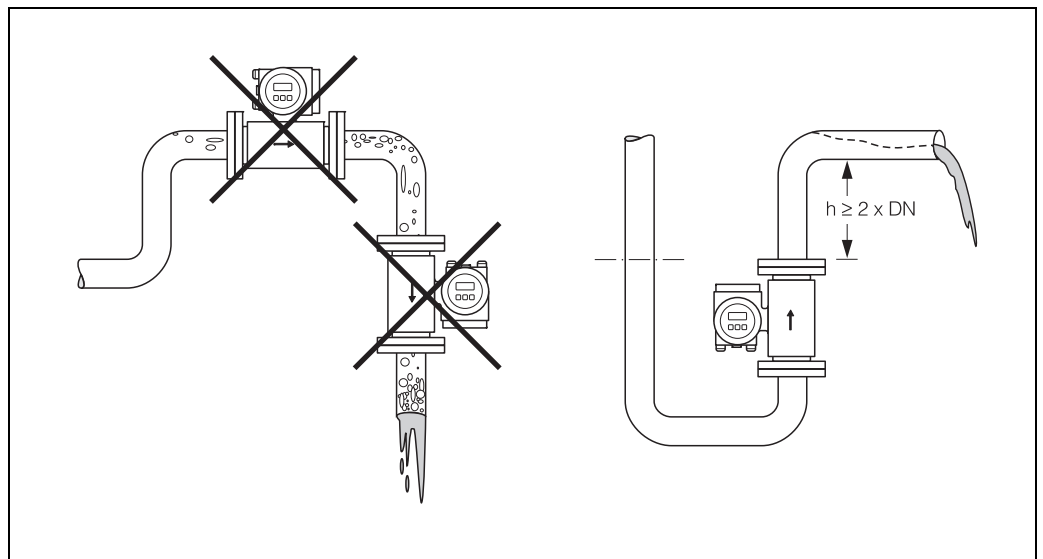
### 3.2.1 Dimensões

Todas as dimensões e comprimentos do sensor e do transmissor são providenciadas em uma documentação separada: "Informação técnica".

### 3.2.2 Local de montagem

Uma medição correta só é possível com o tubo cheio. **Evite** as seguintes locais:

- Ponto mais alto de uma tubulação. Risco de acúmulo de ar.
- Contra a corrente de um desembocadouro livre em uma tubulação vertical.



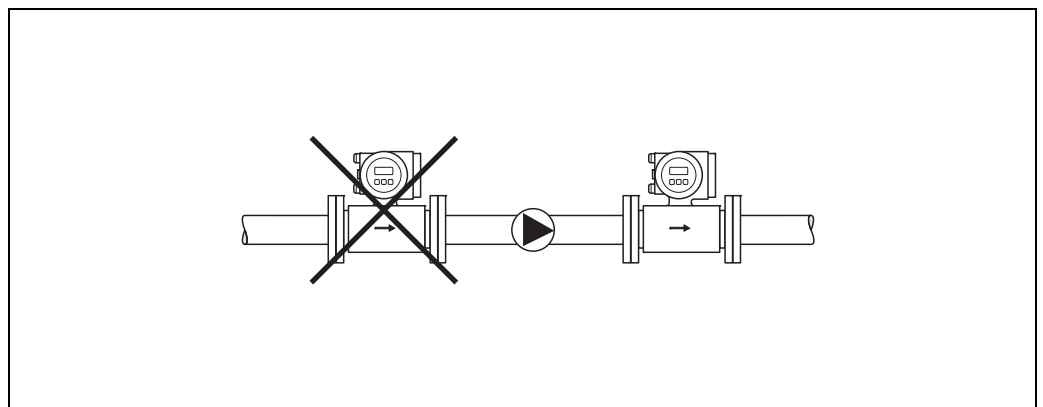
F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-000

fig. 6: Localização

### Instalação de bombas

Não instale o sensor no lado de ingresso de uma bomba. Esta precaução visa evitar baixas pressões e o conseqüente risco de danos ao revestimento do tubo de medição. Informação sobre a resistência do revestimento a vácuos parciais podem ser encontrados na página 135.

Pode ser necessário instalar amortecedores de pulso em sistemas que possuam bombas recíprocas, diafragmáticas ou peristálticas. Informações sobre a resistência à vibrações e choque do sistema de medição podem ser encontradas na página 131.



F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-001

fig. 7: Instalação de bombas

### Tubos parcialmente cheios

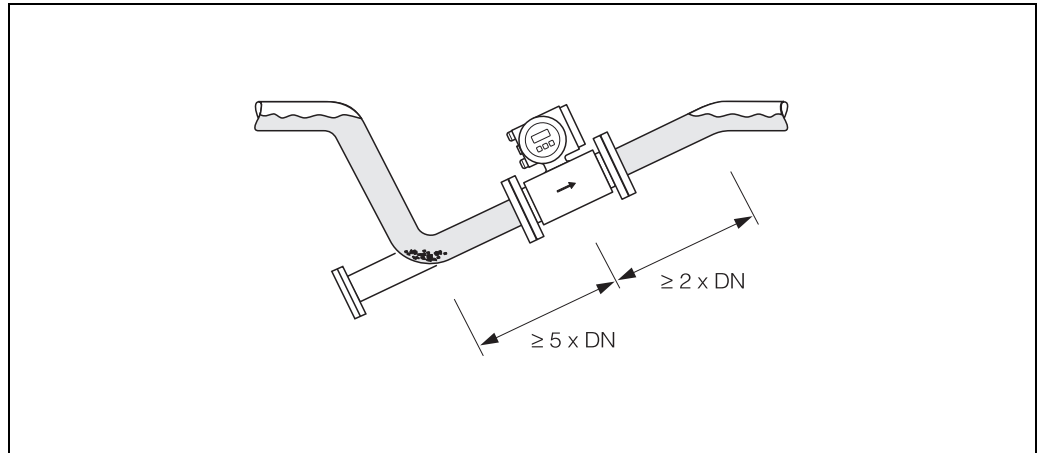
Tubos parcialmente cheios com declive necessitam de uma configuração do tipo *drain-type* (escoamento). A função EPD (ver página 94) oferece proteção adicional detectando tubos vazios ou parcialmente cheios.



Cuidado!

Risco de acúmulo de sólidos. Não instale o sensor no ponto mais baixo de escoamento.

Recomendamos instalar uma válvula de limpeza.

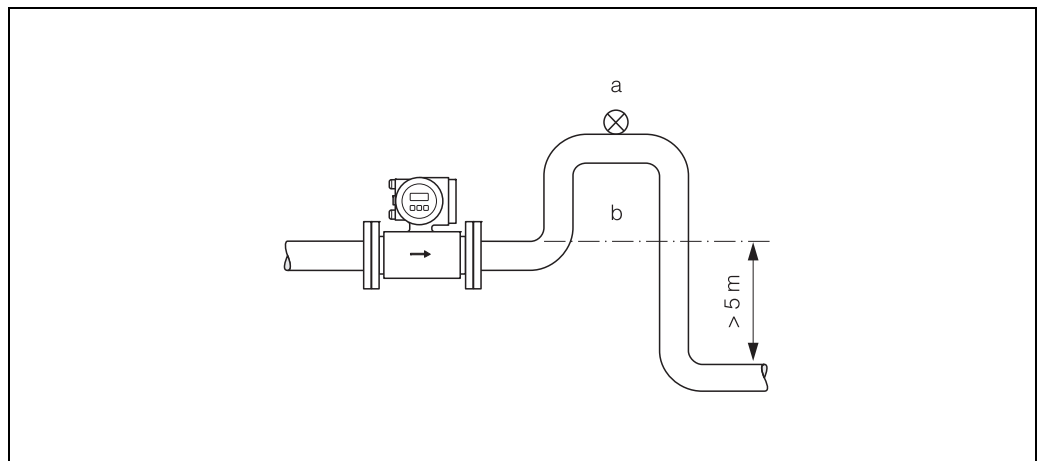


F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-002

fig. 8: Instalação em tubo parcialmente cheio

### Tubos descendentes

Instale um sifão ou uma válvula de ventilação a jusante do sensor em tubos descendentes mais longos que 5 metros. Esta precaução visa evitar baixa pressão e conseqüentemente o risco de danos ao revestimento do tubo de medição. Estas medidas também evitam que o sistema perca primo, que pode levar à entrada de ar. Informações sobre a resistência do revestimento contra vácuo parcial podem ser encontradas na página 135.



F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-003

fig. 9: Medidas para instalação em tubos descendentes (a = válvula de ventilação; b = sifão)



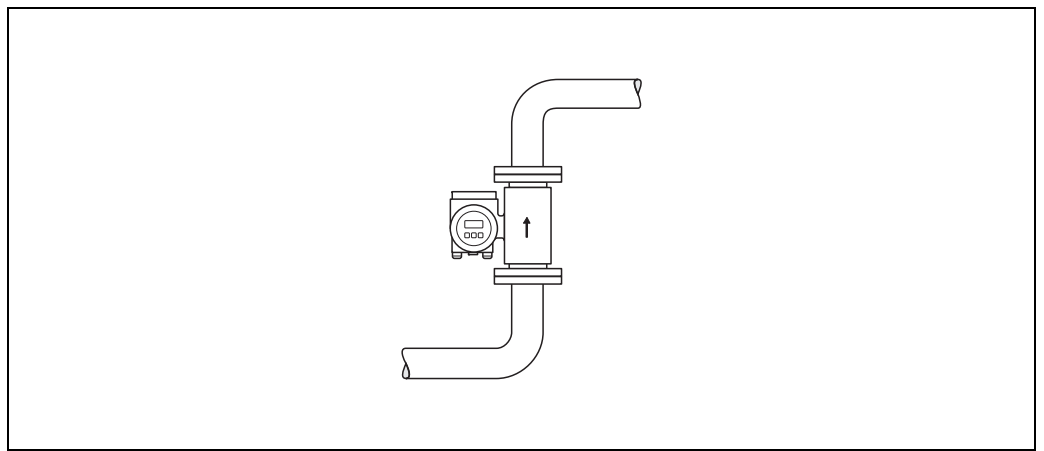
### 3.2.3 Orientação

Uma posição de orientação ideal ajuda a evitar acúmulo de ar e gás e depósitos de sedimentos no tubo de medição. Mesmo assim, o Promag providencia uma variedade de funções e acessórios para medição precisa de fluidos problemáticos:

- Electrode Cleaning Circuit (ECC-Circuito de limpeza de eletrodo) para aplicações com fluidos acretivos, ex: depósitos de sedimentos condutíveis → manual “Description of Device Functions”.
- Empty Pipe Detection (EPD) assegura a detecção de tubos de medição parcialmente cheios, ex: em casos de fluidos desgaseificantes ou pressões de processo variáveis (ver página 94).
- Exchangeable Measuring Electrodes (Eletrodos de medição intercambiáveis) para fluidos abrasivos (ver página 123).

#### Orientação vertical

Esta é a orientação ideal para sistema de tubulação de drenagem automática e para uso em conjunto com EPD.



F06-5xxxxxxx-11-00-00-Nxx-004

fig. 10: Orientação vertical

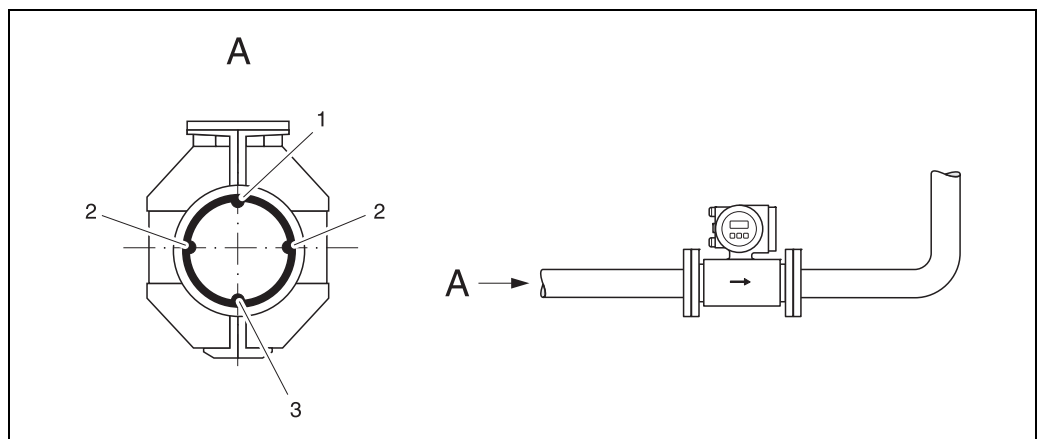
#### Orientação horizontal

O plano do eletrodo de medição deve ser horizontal. Isto evita que ocorra uma breve insulação de ambos os eletrodos devido a bolhas de ar em suspensão.



Cuidado!

A EPD funciona corretamente com o instrumento de medição instalado horizontalmente se o alojamento do transmissor estiver voltado para cima (fig. 11). Do contrário, não há garantia de que a EPD irá reagir se o tubo de medição estiver apenas parcialmente cheio ou vazio.



F06-5xxxxxxx-11-00-xx-xx-000

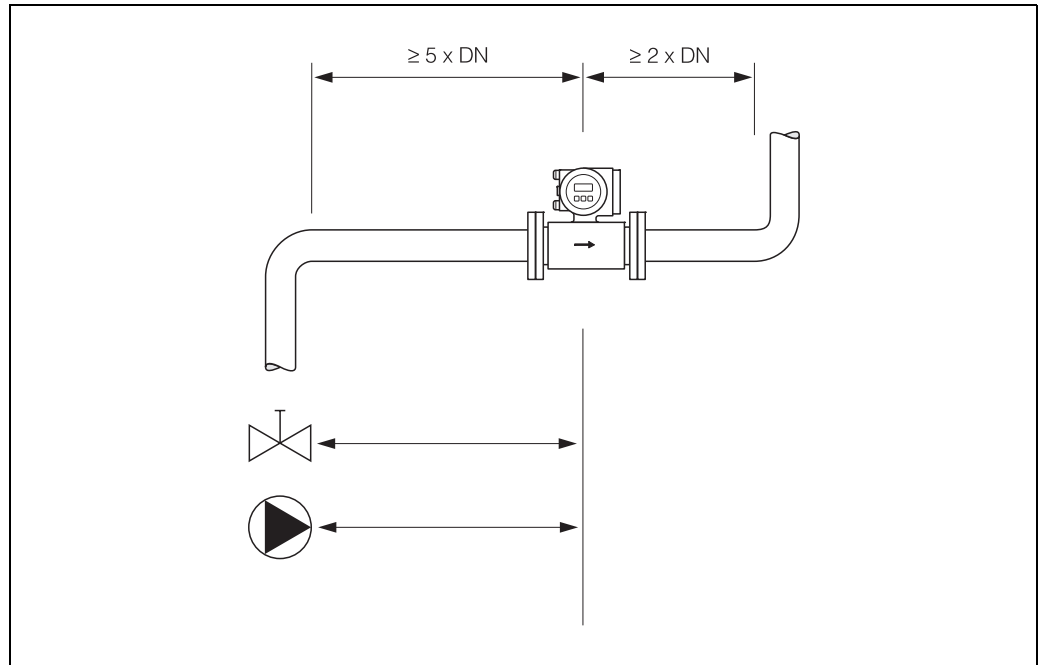
Abb. 11: Orientação horizontal

- 1 Eletrodo EPD para detecção de tubos vazios (exceto para Promag H, DN 2...4)
- 2 Eletrodos de medição para aquisição de sinal
- 3 Eletrodo de referência para a equalização de tensão (exceto para Promag H)

### Cursos de desembocadouros e entradas

Se possível, instale o sensor livre de encaixes como válvulas, peça em T, cantos, etc. É necessário cumprir os seguintes requerimentos para cursos de entrada e saída para garantir uma precisão de medição.

- Montante  $\geq 5 \times \text{DN}$
- Jusante  $\geq 2 \times \text{DN}$



F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-005

fig. 12: Cursos de entrada e saída

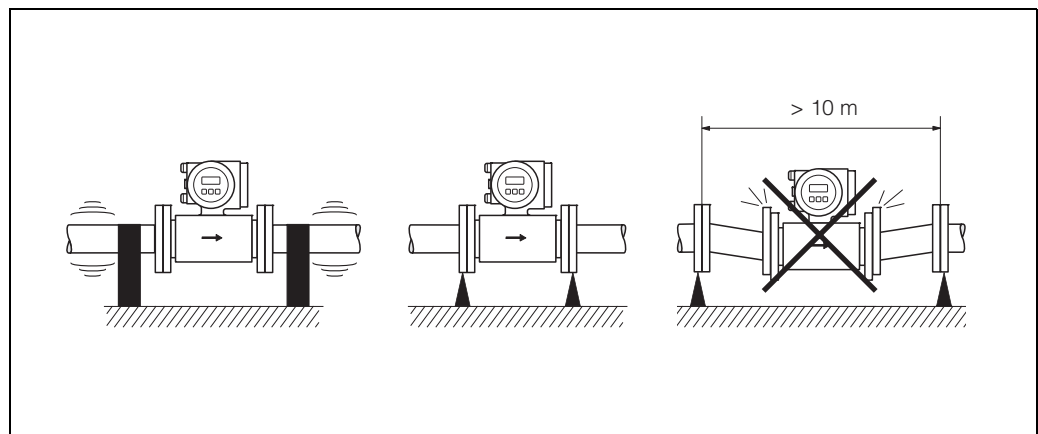
### 3.2.4 Vibrações

Fixe a tubulação e o sensor se a vibração for intensa.



Cuidado!

Recomendamos instalar o sensor e transmissor separadamente se a vibração for muito intensa. Informações sobre resistência à vibrações e choques podem ser encontradas na página 131.



F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-006

fig. 13: Medidas para prevenir vibrações do instrumento de medição

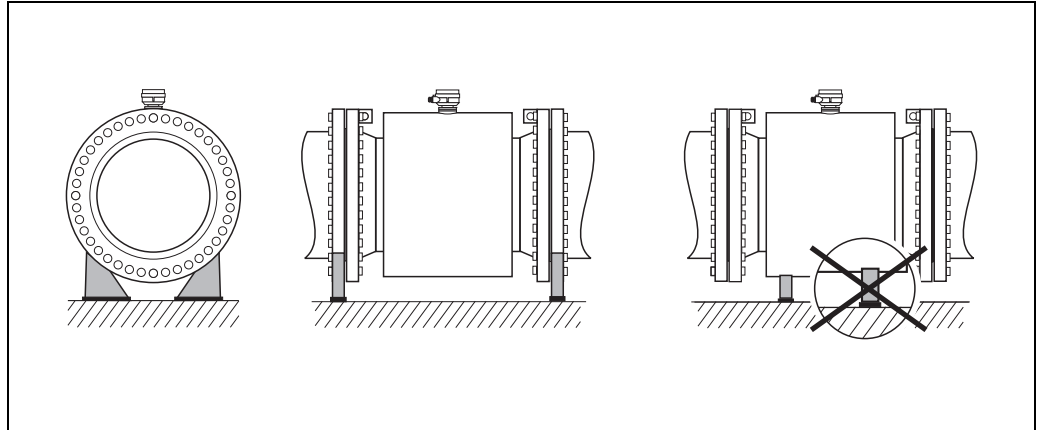
### 3.2.5 Pedestais, suporte

Se o diâmetro nominal for  $DN \geq 350$ , monte o transmissor em um pedestal com capacidade de suporte de carga adequado.



Cuidado!

Risco de danos. Não apoie o peso do sensor sobre armações de metal: as armações poderiam dobrar e danificar as bobinas magnéticas internas.



F06-5xFxxxxx-11-05-xx-xx-000

fig. 14: Suportes corretos para grandes diâmetros nominais ( $DN \geq 350$ )

### 3.2.6 Adaptadores

Adaptadores adequados para DIN EN 545 (redutores de flange dupla) podem ser utilizados para instalar o sensor em tubos de diâmetros maiores. O aumento da taxa de vazão resultante melhora a precisão de medição com fluidos de baixa movimentação.

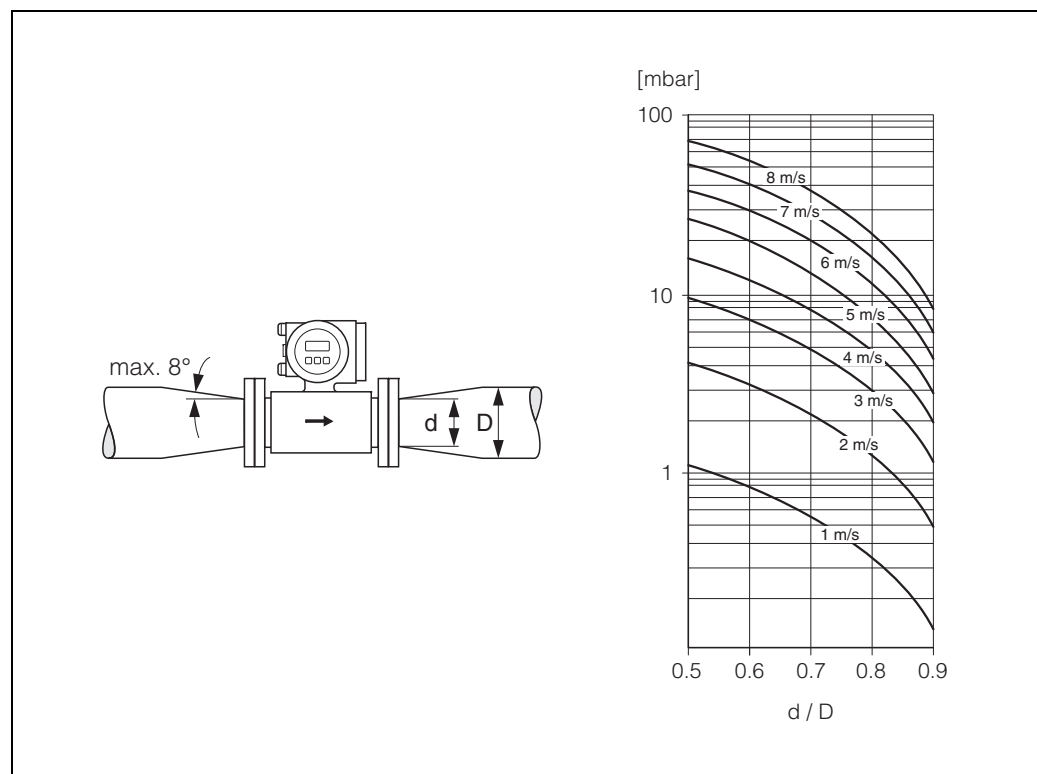
O nomograma abaixo pode ser utilizado para calcular a perda de pressão causada pela redução transversal:



Nota!

O nomograma representa fluidos com viscosidade semelhante à da água.

1. Calcule a razão dos diâmetros  $d/D$ .
2. Leia a perda de pressão de um nomograma como a função de velocidade de vazão (a jusante da redução) e a razão  $d/D$ .



F06-5xxxxxxx-05-05-xx-xx-000

fig. 15: Perda de pressão resultante dos adaptadores

### 3.2.7 Diâmetro nominal e taxa de vazão

O diâmetro do tubo e a taxa de vazão determinam o diâmetro nominal do sensor. A velocidade ideal é de 2 ... 3 m/s. Além do mais, a velocidade de vazão ( $v$ ) deve ser combinada às propriedades físicas do fluido:

- $v < 2$  m/s: para fluidos abrasivos como argila, leite de lima, mistura de minérios, etc.
- $v > 2$  m/s: para fluidos que levam à encrustação como lodo de dejetos, etc.



Nota!

A velocidade de vazão pode ser aumentada se necessário, reduzindo o diâmetro nominal do sensor (ver cap Adaptadores).

## Promag W

Valores característicos da taxa de vazão - Promag W (unidades SI)					
Diâmetro nominal		Taxa de vazão recomendável valor em escala cheia mín/máx (v ~ 0,3 ou 10 m/s)	Ajustes de fábrica		
[mm]	[pol]		Valor em escala cheia (v ~ 2,5 m/s)	Valor do pulso (~ 2 pulso/s)	Interrupção por baixa vazão (v ~ 0,04 m/s)
25	1"	9...300 dm <sup>3</sup> /min	75 dm <sup>3</sup> /min	0,50 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup> /min
32	1 1/4"	15...500 dm <sup>3</sup> /min	125 dm <sup>3</sup> /min	1,00 dm <sup>3</sup>	2 dm <sup>3</sup> /min
40	1 1/2"	25...700 dm <sup>3</sup> /min	200 dm <sup>3</sup> /min	1,50 dm <sup>3</sup>	3 dm <sup>3</sup> /min
50	2"	35...1100 dm <sup>3</sup> /min	300 dm <sup>3</sup> /min	2,50 dm <sup>3</sup>	5 dm <sup>3</sup> /min
65	2 1/2"	60...2000 dm <sup>3</sup> /min	500 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	8 dm <sup>3</sup> /min
80	3"	90...3000 dm <sup>3</sup> /min	750 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	12 dm <sup>3</sup> /min
100	4"	145...4700 dm <sup>3</sup> /min	1200 dm <sup>3</sup> /min	10,00 dm <sup>3</sup>	20 dm <sup>3</sup> /min
125	5"	220...7500 dm <sup>3</sup> /min	1850 dm <sup>3</sup> /min	15,00 dm <sup>3</sup>	30 dm <sup>3</sup> /min
150	6"	20...600 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h	0,025 m <sup>3</sup>	2,5 m <sup>3</sup> /h
200	8"	35...1100 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	5,0 m <sup>3</sup> /h
250	10"	55...1700 m <sup>3</sup> /h	500 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	7,5 m <sup>3</sup> /h
300	12"	80...2400 m <sup>3</sup> /h	750 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h
350	14"	110...3300 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	15 m <sup>3</sup> /h
400	16"	140...4200 m <sup>3</sup> /h	1200 m <sup>3</sup> /h	0,15 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup> /h
450	18"	180...5400 m <sup>3</sup> /h	1500 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	25 m <sup>3</sup> /h
500	20"	220...6600 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	30 m <sup>3</sup> /h
600	24"	310...9600 m <sup>3</sup> /h	2500 m <sup>3</sup> /h	0,30 m <sup>3</sup>	40 m <sup>3</sup> /h
700	28"	420...13500 m <sup>3</sup> /h	3500 m <sup>3</sup> /h	0,50 m <sup>3</sup>	50 m <sup>3</sup> /h
–	30"	480...15000 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h	0,50 m <sup>3</sup>	60 m <sup>3</sup> /h
800	32"	550...18000 m <sup>3</sup> /h	4500 m <sup>3</sup> /h	0,75 m <sup>3</sup>	75 m <sup>3</sup> /h
900	36"	690...22500 m <sup>3</sup> /h	6000 m <sup>3</sup> /h	0,75 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup> /h
1000	40"	850...28000 m <sup>3</sup> /h	7000 m <sup>3</sup> /h	1,00 m <sup>3</sup>	125 m <sup>3</sup> /h
–	42"	950...30000 m <sup>3</sup> /h	8000 m <sup>3</sup> /h	1,00 m <sup>3</sup>	125 m <sup>3</sup> /h
1200	48"	1250...40000 m <sup>3</sup> /h	10000 m <sup>3</sup> /h	1,50 m <sup>3</sup>	150 m <sup>3</sup> /h
–	54"	1550...50000 m <sup>3</sup> /h	13000 m <sup>3</sup> /h	1,50 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup> /h
1400	–	1700...55000 m <sup>3</sup> /h	14000 m <sup>3</sup> /h	2,00 m <sup>3</sup>	225 m <sup>3</sup> /h
–	60"	1950...60000 m <sup>3</sup> /h	16000 m <sup>3</sup> /h	2,00 m <sup>3</sup>	250 m <sup>3</sup> /h
1600	–	2200...70000 m <sup>3</sup> /h	18000 m <sup>3</sup> /h	2,50 m <sup>3</sup>	300 m <sup>3</sup> /h
–	66"	2500...80000 m <sup>3</sup> /h	20500 m <sup>3</sup> /h	2,50 m <sup>3</sup>	325 m <sup>3</sup> /h
1800	72"	2800...90000 m <sup>3</sup> /h	23000 m <sup>3</sup> /h	3,00 m <sup>3</sup>	350 m <sup>3</sup> /h
–	78"	3300...100000 m <sup>3</sup> /h	28500 m <sup>3</sup> /h	3,50 m <sup>3</sup>	450 m <sup>3</sup> /h
2000	–	3400...110000 m <sup>3</sup> /h	28500 m <sup>3</sup> /h	3,50 m <sup>3</sup>	450 m <sup>3</sup> /h

<b>Valores característicos da taxa de vazão - Promag W (unidades US)</b>					
<b>Diâmetro nominal</b>		<b>Taxa de vazão recomendável</b> valor em escala cheia mín/máx (v ~ 0,3 ou 10 m/s)	<b>Ajustes de fábrica</b>		
[pol]	[mm]		Valor em escala cheia (v ~ 2,5 m/s)	Valor do pulso (~ 2 pulso/s)	Interrupção por baixa vazão (v ~ 0,04 m/s)
1"	25	2,5...80 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
1 1/4"	32	4...130 gal/min	30 gal/min	0,20 gal	0,50 gal/min
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min
5"	125	60...1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7,0 gal/min
6"	150	90...2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	200	155...4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250	250...7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	300	350...10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min
14"	350	500...15000 gal/min	3600 gal/min	30 gal	60 gal/min
16"	400	600...19000 gal/min	4800 gal/min	50 gal	60 gal/min
18"	450	800...24000 gal/min	6000 gal/min	50 gal	90 gal/min
20"	500	1000...30000 gal/min	7500 gal/min	75 gal	120 gal/min
24"	600	1400...44000 gal/min	10500 gal/min	100 gal	180 gal/min
28"	700	1900...60000 gal/min	13500 gal/min	125 gal	210 gal/min
30"	–	2150...67000 gal/min	16500 gal/min	150 gal	270 gal/min
32"	800	2450...80000 gal/min	19500 gal/min	200 gal	300 gal/min
36"	900	3100...100000 gal/min	24000 gal/min	225 gal	360 gal/min
40"	1000	3800...125000 gal/min	30000 gal/min	250 gal	480 gal/min
42"	–	4200...135000 gal/min	33000 gal/min	250 gal	600 gal/min
48"	1200	5500...175000 gal/min	42000 gal/min	400 gal	600 gal/min
54"	–	9...300 Mgal/d	75 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
–	1400	10...340 Mgal/d	85 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
60"	–	12...380 Mgal/d	95 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
–	1600	13...450 Mgal/d	110 Mgal/d	0,0008 Mgal	1,7 Mgal/d
66"	–	14...500 Mgal/d	120 Mgal/d	0,0008 Mgal	2,2 Mgal/d
72"	1800	16...570 Mgal/d	140 Mgal/d	0,0008 Mgal	2,6 Mgal/d
78"	–	18...650 Mgal/d	175 Mgal/d	0,001 Mgal	3,0 Mgal/d
–	2000	20...700 Mgal/d	175 Mgal/d	0,001 Mgal	3,0 Mgal/d

**Promag P**

<b>Valores das características da taxa de vazão - Promag P (unidades SI)</b>						
<b>Diâmetro nominal</b>		<b>Taxa de vazão recomendada</b> valor em escala cheia mín/máx (v ~ 0,3 ou 10 m/s)	<b>Ajustes de fábrica</b>			
[mm]	[pol.]		Valor em escala cheia (v ~ 2,5 m/s)	Valor do pulso (~ 2 pulse/s)	Interrupção por baixa vazão (v ~ 0,04 m/s)	
15	1/2"	4...100 dm <sup>3</sup> /min	25 dm <sup>3</sup> /min	0,20 dm <sup>3</sup>	0,5 dm <sup>3</sup> /min	
25	1"	9...300 dm <sup>3</sup> /min	75 dm <sup>3</sup> /min	0,50 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup> /min	
32	1 1/4"	15...500 dm <sup>3</sup> /min	125 dm <sup>3</sup> /min	1,00 dm <sup>3</sup>	2 dm <sup>3</sup> /min	
40	1 1/2"	25...700 dm <sup>3</sup> /min	200 dm <sup>3</sup> /min	1,50 dm <sup>3</sup>	3 dm <sup>3</sup> /min	
50	2"	35...1100 dm <sup>3</sup> /min	300 dm <sup>3</sup> /min	2,50 dm <sup>3</sup>	5 dm <sup>3</sup> /min	
65	2 1/2"	60...2000 dm <sup>3</sup> /min	500 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	8 dm <sup>3</sup> /min	
80	3"	90...3000 dm <sup>3</sup> /min	750 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	12 dm <sup>3</sup> /min	
100	4"	145...4700 dm <sup>3</sup> /min	1200 dm <sup>3</sup> /min	10,00 dm <sup>3</sup>	20 dm <sup>3</sup> /min	
125	5"	220...7500 dm <sup>3</sup> /min	1850 dm <sup>3</sup> /min	15,00 dm <sup>3</sup>	30 dm <sup>3</sup> /min	
150	6"	20...600 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h	0,025 m <sup>3</sup>	2,5 m <sup>3</sup> /h	
200	8"	35...1100 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	5,0 m <sup>3</sup> /h	
250	10"	55...1700 m <sup>3</sup> /h	500 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	7,5 m <sup>3</sup> /h	
300	12"	80...2400 m <sup>3</sup> /h	750 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h	
350	14"	110...3300 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	15 m <sup>3</sup> /h	
400	16"	140...4200 m <sup>3</sup> /h	1200 m <sup>3</sup> /h	0,15 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup> /h	
450	18"	180...5400 m <sup>3</sup> /h	1500 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	25 m <sup>3</sup> /h	
500	20"	220...6600 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	30 m <sup>3</sup> /h	
600	24"	310...9600 m <sup>3</sup> /h	2500 m <sup>3</sup> /h	0,30 m <sup>3</sup>	40 m <sup>3</sup> /h	

<b>Valores das características da taxa de vazão - Promag P (unidades US)</b>					
<b>Diâmetro nominal</b>		<b>Taxa de vazão recomendada</b> valor em escala cheia mín/máx (v ~ 0,3 or ~ 10 m/s)	<b>Ajustes de fábrica</b>		
[pol.]	[mm]		Valor em escala cheia (v ~ 2,5 m/s)	Valor do pulso (~ 2 pulse/s)	Interrupção por baixa vazão (v ~ 0,04 m/s)
1/2"	15	1,0...27 gal/min	6 gal/min	0,05 gal	0,10 gal/min
1"	25	2,5...80 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
1 1/4"	32	4...130 gal/min	30 gal/min	0,20 gal	0,50 gal/min
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min
5"	125	60...1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7,0 gal/min
6"	150	90...2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	200	155...4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250	250...7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	300	350...10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min
14"	350	500...15000 gal/min	3600 gal/min	30 gal	60 gal/min
16"	400	600...19000 gal/min	4800 gal/min	50 gal	60 gal/min
18"	450	800...24000 gal/min	6000 gal/min	50 gal	90 gal/min
20"	500	1000...30000 gal/min	7500 gal/min	75 gal	120 gal/min
24"	600	1400...44000 gal/min	10500 gal/min	100 gal	180 gal/min

**Promag H**

<b>Valores das características da taxa de vazão - Promag H (unidades SI)</b>					
<b>Diâmetro nominal</b>		<b>Taxa de vazão recomendada</b> valor em escala cheia mín/máx (v ~ 0,3 ou 10 m/s)	<b>Ajustes de fábrica</b>		
[mm]	[pol.]		Valor em escala cheia (v ~ 2,5 m/s)	Valor do pulso (~ 2 pulse/s)	Interrupção por baixa vazão (v ~ 0,04 m/s)
2	1/12"	0,06...1,8 dm <sup>3</sup> /min	0,5 dm <sup>3</sup> /min	0,005 dm <sup>3</sup>	0,01 dm <sup>3</sup> /min
4	5/32"	0,25...7 dm <sup>3</sup> /min	2 dm <sup>3</sup> /min	0,025 dm <sup>3</sup>	0,05 dm <sup>3</sup> /min
8	5/16"	1...30 dm <sup>3</sup> /min	8 dm <sup>3</sup> /min	0,10 dm <sup>3</sup>	0,1 dm <sup>3</sup> /min
15	1/2"	4...100 dm <sup>3</sup> /min	25 dm <sup>3</sup> /min	0,20 dm <sup>3</sup>	0,5 dm <sup>3</sup> /min
25	1"	9...300 dm <sup>3</sup> /min	75 dm <sup>3</sup> /min	0,50 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup> /min
40	1 1/2"	25...700 dm <sup>3</sup> /min	200 dm <sup>3</sup> /min	1,50 dm <sup>3</sup>	3 dm <sup>3</sup> /min
50	2"	35...1100 dm <sup>3</sup> /min	300 dm <sup>3</sup> /min	2,50 dm <sup>3</sup>	5 dm <sup>3</sup> /min
65	2 1/2"	60...2000 dm <sup>3</sup> /min	500 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	8 dm <sup>3</sup> /min
80	3"	90...3000 dm <sup>3</sup> /min	750 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	12 dm <sup>3</sup> /min
100	4"	145...4700 dm <sup>3</sup> /min	1200 dm <sup>3</sup> /min	10,00 dm <sup>3</sup>	20 dm <sup>3</sup> /min

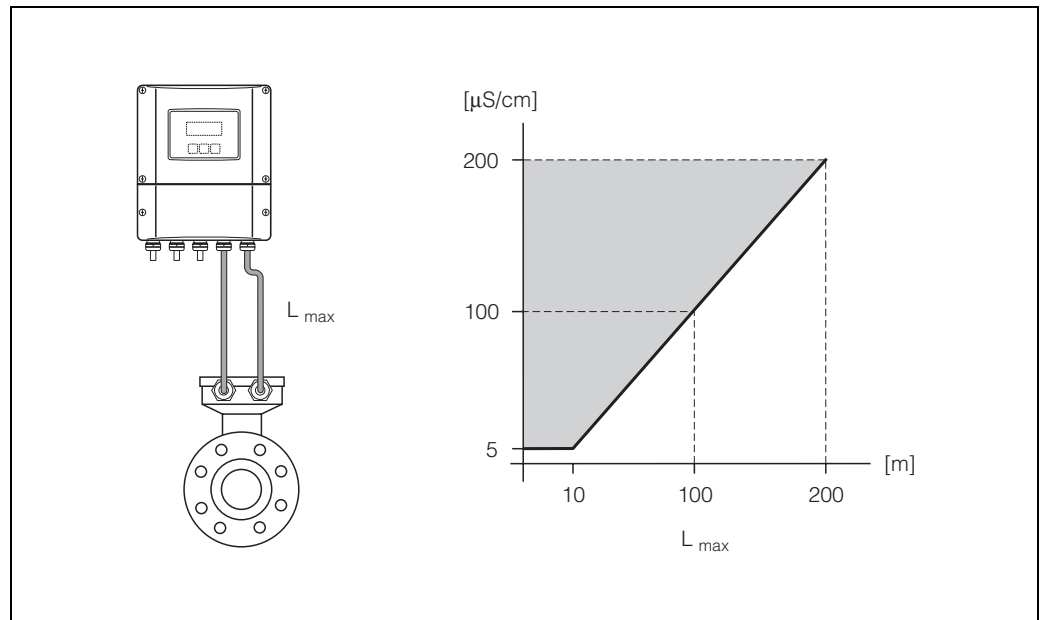


Valores das características da taxa de vazão - Promag H (unidades US)					
Diâmetro nominal		Taxa de vazão recomendada valor em escala cheia mín/máx (v ~ 0,3 ou 10 m/s)	Ajustes de fábrica		
[pol.]	[mm]		Valor em escala cheia (v ~ 2,5 m/s)	Valor do pulso (~ 2 pulse/s)	Interrupção por baixa vazão (v ~ 0,04 m/s)
1/12"	2	0,015...0,5 gal/min	0,1 gal/min	0,001 gal	0,002 gal/min
5/32"	4	0,07...2 gal/min	0,5 gal/min	0,005 gal	0,008 gal/min
5/16"	8	0,25...8 gal/min	2 gal/min	0,02 gal	0,025 gal/min
1/2"	15	1,0...27 gal/min	6 gal/min	0,05 gal	0,10 gal/min
1"	22	2,5...65 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min

### 3.2.8 Comprimento do cabo de conexão

Para garantir a precisão da medição, siga as instruções a seguir ao instalar a versão remota:

- Fixe o curso do cabo ou mantenha-o junto ao eletroduto. Qualquer movimento do cabo pode produzir um sinal de medição falso, principalmente se a condutividade do fluido for baixa.
- Mantenha o vão do cabo livre de máquinas elétricas e das chaves.
- Se necessário, verifique a equalização de tensão entre o sensor e transmissor.
- O comprimento do cabo permitido  $L_{max}$  depende da condutividade do fluido (Fig. 16). É necessária uma condutividade mínima de 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  para a medição de água desmineralizada.



F06-xxxxxxx-05-xx-xx-xx-006

Abb. 16: Comprimento do cabo permitido para versão remota

Área sombreada = alcance permitido

$L_{max}$  = comprimento do cabo de conexão em [m]

Condutividade do fluido em  $\mu\text{S}/\text{cm}$

## 3.3 Instruções de instalação

### 3.3.1 Instalação do sensor Promag W

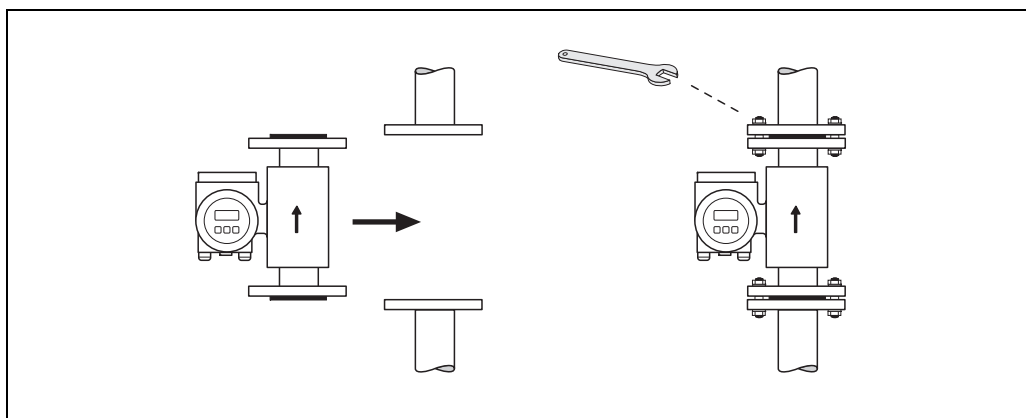


Nota!

Cavilhas, porcas, vedações, etc. não estão inclusas no escopo fornecido e devem ser providenciadas pelo usuário.

O sensor foi desenvolvido para ser instalado entre duas flanges de tubos:

- Verifique o torque de fixação necessário para parafusos na página 28.
- A montagem de discos de aterramento adicionais é descrita na página 27.



F06-5xFxxxxx-17-05-xx-xx-000

fig. 17: Instalação do sensor Promag W

#### Vedações

Siga as instruções a seguir ao instalar vedações:

- Revestimento de borracha dura → vedações adicionais são **sempre** necessárias.
- Revestimento de poliuretano → vedações adicionais são recomendáveis.
- Para flanges DIN, só utilize vedações de acordo com DIN EN 1514-1.
- Certifique-se de que as vedações não protrudam para dentro da seção transversal do tubo.



Cuidado!

Risco de curto circuito. Não utilize compostos de vedação condutíveis como grafite. Uma camada eletronicamente condutiva pode se formar no interior do tubo de medição e provocar um curto circuito do sinal de medição.

#### Cabo de aterramento (DN 15...2000)

Se necessário, um cabo de aterramento especial para equalização de tensão pode ser encomendado como acessório (ver página 103). Para instruções detalhadas de montagem ver página 57.

### Montagem com discos de aterramento (DN 25...300)

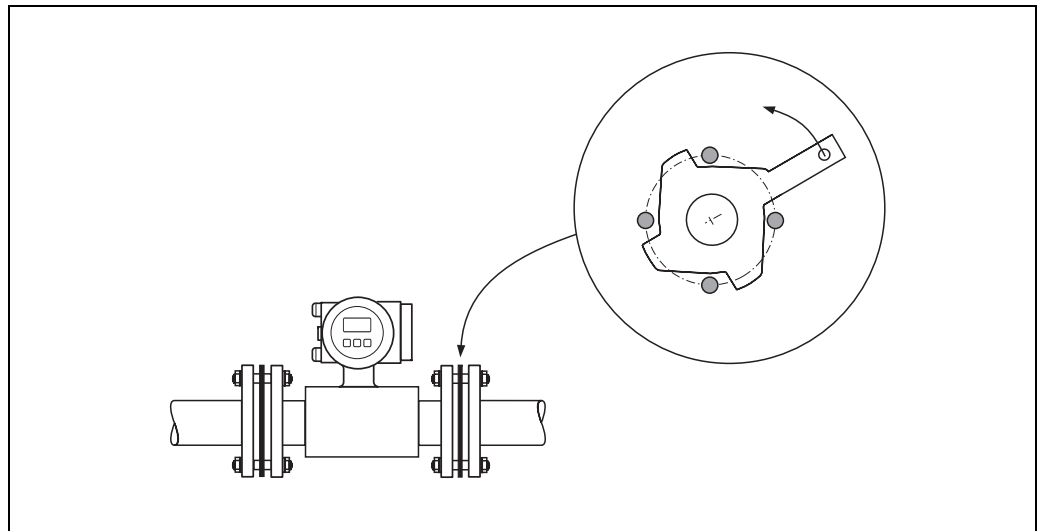
Dependendo de sua aplicação [por exemplo, com tubos revestidos ou subterrâneos (ver página 56)], pode ser necessário montar discos de aterramento entre o sensor e a flange do tubo para equalização de tensão. Discos de aterramento podem ser encomendados separadamente como um acessório da Endress+Hauser (ver página 103).



#### Cuidado!

- Neste caso, ao utilizar discos de aterramento (incluindo vedações), o comprimento de encaixe total aumenta! Todas as dimensões podem ser encontradas em uma documentação separada "Informação técnica"
- Revestimento de borracha dura → instale vedações adicionais entre o sensor e o disco de aterramento e entre o disco de aterramento e a flange do tubo.
- Revestimento de poliuretano → instale somente vedações adicionais entre o disco de aterramento e as flanges do tubo.

1. Posicione o disco de aterramento e vedação(ões) adicional (is) entre o instrumento e a flange do tubo (fig. 18).
2. Insira os parafusos através dos orifícios da flange. Aperte as porcas de tal maneira que se mantenham soltas.
3. Rotacione o disco de aterramento como descrito na fig. 18 até que o punho alcance os parafusos. Isto irá centralizar os discos de aterramento automaticamente.
4. Agora aperte os parafusos até o torque necessário (ver página 28)
5. Conecte os discos de aterramento ao chão → pág. 58.



F06-5xFxxxx-17-05-xx-xx-001

fig. 18: Montagem com discos de aterramento (Promag W, DN 25...300)

**Torques das roscas (Promag W)**

Atenção aos seguintes pontos:

- Os torques listados abaixo são somente para roscas lubrificadas.
- Sempre aperte os fixadores rosqueados uniformemente e em seqüência diagonal oposta.
- Apertar demais os fixadores irá deformar as faces de vedação ou danificar as vedações.
- Os torques listados abaixo são válidos somente para tubos que não estão sujeitos a tensão de tração.

Promag W Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) Classificação de pressão [bar]	Fixadores rosquea- dos	Torque máx [Nm]	
			Borracha dura	Poliuretano
25	PN 40	4 x M 12	–	15
32	PN 40	4 x M 16	–	24
40	PN 40	4 x M 16	–	31
50	PN 40	4 x M 16	–	40
65 *	PN 16	8 x M 16	32	27
65	PN 40	8 x M 16	32	27
80	PN 16	8 x M 16	40	34
80	PN 40	8 x M 16	40	34
100	PN 16	8 x M 16	43	36
100	PN 40	8 x M 20	59	50
125	PN 16	8 x M 16	56	48
125	PN 40	8 x M 24	83	71
150	PN 16	8 x M 20	74	63
150	PN 40	8 x M 24	104	88
200	PN 10	8 x M 20	106	91
200	PN 16	12 x M 20	70	61
200	PN 25	12 x M 24	104	92
250	PN 10	12 x M 20	82	71
250	PN 16	12 x M 24	98	85
250	PN 25	12 x M 27	150	134
300	PN 10	12 x M 20	94	81
300	PN 16	12 x M 24	134	118
300	PN 25	16 x M 27	153	138
350	PN 10	16 x M 20	112	118
350	PN 16	16 x M 24	152	165
350	PN 25	16 x M 30	227	252
400	PN 10	16 x M 24	151	167
400	PN 16	16 x M 27	193	215
400	PN 25	16 x M 33	289	326
450	PN 10	20 x M 24	153	133
450	PN 16	20 x M 27	198	196
450	PN 25	20 x M 33	256	253
500	PN 10	20 x M 24	155	171
500	PN 16	20 x M 30	275	300

Promag W Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) Classificação de pressão [bar]	Fixadores rosquea- dos	Torque máx [Nm]	
			Borracha dura	Poliuretano
500	PN 25	20 x M 33	317	360
600	PN 10	20 x M 27	206	219
600 *	PN 16	20 x M 33	415	443
600	PN 25	20 x M 36	431	516
700	PN 10	24 x M 27	246	246
700	PN 16	24 x M 33	278	318
700	PN 25	24 x M 39	449	507
800	PN 10	24 x M 30	331	316
800	PN 16	24 x M 36	369	385
800	PN 25	24 x M 45	664	721
900	PN 10	28 x M 30	316	307
900	PN 16	28 x M 36	353	398
900	PN 25	28 x M 45	690	716
1000	PN 10	28 x M 33	402	405
1000	PN 16	28 x M 39	502	518
1000	PN 25	28 x M 52	970	971
1200	PN 6	32 x M 30	319	299
1200	PN 10	32 x M 36	564	568
1200	PN 16	32 x M 45	701	753
1400	PN 6	36 x M 33	430	398
1400	PN 10	36 x M 39	654	618
1400	PN 16	36 x M 45	729	762
1600	PN 6	40 x M 33	440	417
1600	PN 10	40 x M 45	946	893
1600	PN 16	40 x M 52	1007	1100
1800	PN 6	44 x M 36	547	521
1800	PN 10	44 x M 45	961	895
1800	PN 16	44 x M 52	1108	1003
2000	PN 6	48 x M 39	629	605
2000	PN 10	48 x M 45	1047	1092
2000	PN 16	48 x M 56	1324	1261
* Desenvolvido de acordo com EN 1092-1 (exceto para DIN 2501)				

Promag W Diâmetro nominal		AWWA Classificação de pressão	Fixadores rosquea- dos	Torque máx [Nm]	
[mm]	[pol.]			Borracha dura	Poliuretano
700	28"	Classe D	28 x 1 1/4"	247	292
750	30"	Classe D	28 x 1 1/4"	287	302
800	32"	Classe D	28 x 1 1/2"	394	422
900	36"	Classe D	32 x 1 1/2"	419	430
1000	40"	Classe D	36 x 1 1/2"	420	477
1050	42"	Classe D	36 x 1 1/2"	528	518
1200	48"	Classe D	44 x 1 1/2"	552	531
1350	54"	Classe D	44 x 1 3/4"	730	633
1500	60"	Classe D	52 x 1 3/4"	758	832
1650	66"	Classe D	52 x 1 3/4"	946	955
1800	72"	Classe D	60 x 1 3/4"	975	1087
2000	78"	Classe D	64 x 2"	853	786

Promag W Diâmetro nominal		ANSI Classificação de pressão	Fixadores rosquea- dos	Torque máx [Nm]	
[mm]	[pol.]			[lbs]	Borracha dura
25	1"	Classe 150	4 x 1/2"	–	7
25	1"	Classe 300	4 x 5/8"	–	8
40	1 1/2"	Classe 150	4 x 1/2"	–	10
40	1 1/2"	Classe 300	4 x 3/4"	–	15
50	2"	Classe 150	4 x 5/8"	–	22
50	2"	Classe 300	8 x 5/8"	–	11
80	3"	Classe 150	4 x 5/8"	60	43
80	3"	Classe 300	8 x 3/4"	38	26
100	4"	Classe 150	8 x 5/8"	42	31
100	4"	Classe 300	8 x 3/4"	58	40
150	6"	Classe 150	8 x 3/4"	79	59
150	6"	Classe 300	12 x 3/4"	70	51
200	8"	Classe 150	8 x 3/4"	107	80
250	10"	Classe 150	12 x 7/8"	101	75
300	12"	Classe 150	12 x 7/8"	133	103
350	14"	Classe 150	12 x 1"	135	158
400	16"	Classe 150	16 x 1"	128	150
450	18"	Classe 150	16 x 1 1/8"	204	234
500	20"	Classe 150	20 x 1 1/8"	183	217
600	24"	Classe 150	20 x 1 1/4"	268	307

Promag W Diâmetro nominal [mm]	JIS Classificação de pressão	Fixadores rosquea- dos	Torque máx [Nm]	
			Borracha dura	Poliuretano
25	10K	4 x M 16	–	19
25	20K	4 x M 16	–	19
32	10K	4 x M 16	–	22
32	20K	4 x M 16	–	22
40	10K	4 x M 16	–	24
40	20K	4 x M 16	–	24
50	10K	4 x M 16	–	33
50	20K	8 x M 16	–	17
65	10K	4 x M 16	55	45
65	20K	8 x M 16	28	23
80	10K	8 x M 16	29	23
80	20K	8 x M 20	42	35
100	10K	8 x M 16	35	29
100	20K	8 x M 20	56	48
125	10K	8 x M 20	60	51
125	20K	8 x M 22	91	79
150	10K	8 x M 20	75	63
150	20K	12 x M 22	81	72
200	10K	12 x M 20	61	52
200	20K	12 x M 22	91	80
250	10K	12 x M 22	100	87
250	20K	12 x M 24	159	144
300	10K	16 x M 22	74	63
300	20K	16 x M 24	138	124

Promag W Diâmetro nominal [mm]	AS 2129 Classificação de pressão	Fixadores rosquea- dos	Torque máx [Nm]
			Borracha dura
80	Tabela E	4 x M 16	49
100	Tabela E	8 x M 16	38
150	Tabela E	8 x M 20	64
200	Tabela E	8 x M 20	96
250	Tabela E	12 x M 20	98
300	Tabela E	12 x M 24	123
350	Tabela E	12 x M 24	203
400	Tabela E	12 x M 24	226
500	Tabela E	16 x M 24	271
600	Tabela E	16 x M 30	439

Promag W Diâmetro nominal [mm]	AS 4087 Classificação de pressão	Fixadores rosquea- dos	Torque máx [Nm]  Borracha dura
80	Cl.14	4 x M 16	49
100*	Cl.14	8 x M 16	38
150	Cl.14	8 x M 20	52
200	Cl.14	8 x M 20	77
250	Cl.14	8 x M 20	147
300	Cl.14	12 x M 24	103
350	Cl.14	12 x M 24	203
400	Cl.14	12 x M 24	226
500	Cl.14	16 x M 24	271
600	Cl.14	16 x M 30	393
* Desenvolvido de acordo com AS 2129 (exceto para AS 4087)			



### 3.3.2 Instalação do sensor Promag P



Cuidado!

- As placas protetoras montadas em ambas as flanges do sensor protegem o revestimento PTFE que cobre as flanges. Portanto, não remova estas placas até *imediatamente antes* da instalação do sensor no tubo.
- As placas não podem ser removidas enquanto estiverem armazenadas
- Certifique-se de que o revestimento não esteja danificado ou removido das flanges.

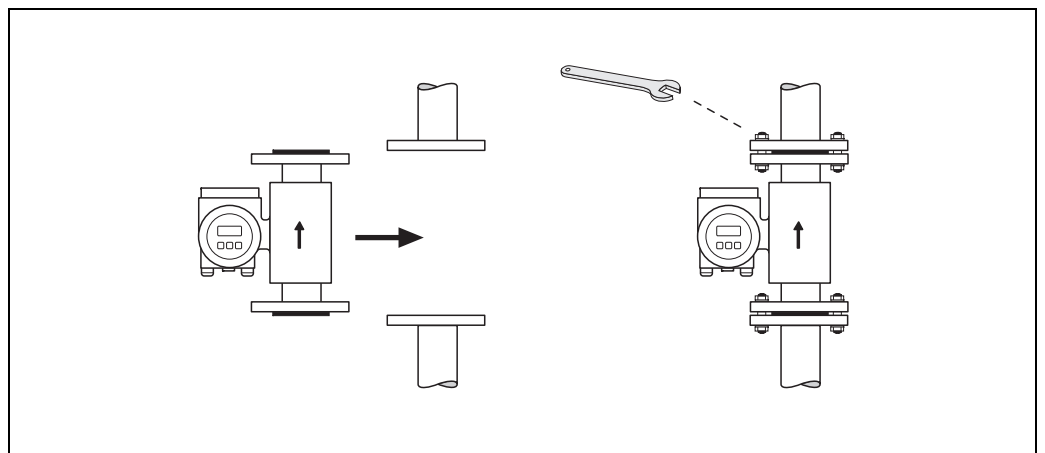


Nota!

Cavilhas, porcas, vedações, etc. não estão inclusas no escopo fornecido e devem ser providenciadas pelo usuário.

O sensor foi desenvolvido para ser instalado entre duas flanges da tubulação.

- Verifique os torques de fixação de parafusos na página 36.
- A montagem de discos de aterramento adicionais é descrita na página 34.



F06-5xFxxxxx-17-05-xx-xx-000

fig. 19: Instalação do sensor Promag P

#### Vedações

Siga as seguintes instruções ao instalar as vedações:

- Revestimentos de tubos de medição com PFA ou PTFE → **Não são necessárias vedações.**
- No caso de utilizar vedações com flanges DIN, só use vedações de acordo com DIN EN 1514-1.
- Certifique-se de que as vedações não protruam para dentro da seção transversal da tubulação.



Cuidado!

Risco de curto circuito. Não utilize compostos de vedação condutíveis como grafite. Uma camada eletronicamente condutiva pode se formar no interior do tubo de medição e provocar um curto circuito do sinal de medição.

#### Cabo de aterramento (DN 15...600)

Se necessário, um cabo de aterramento especial para equalização de tensão pode ser encomendado como acessório (ver página 103). Para instruções detalhadas de montagem, ver página 57

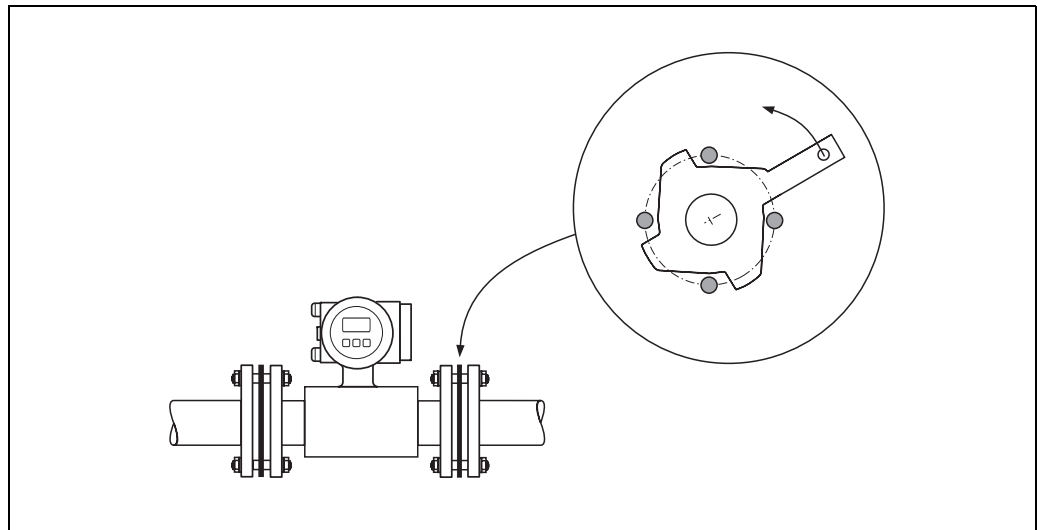
### Montagem com discos de aterramento (DN 15...300)

Dependendo de sua aplicação [por exemplo, com tubos revestidos ou subterrâneos (ver página 56)], pode ser necessário montar discos de aterramento entre o sensor e a flange do tubo para equalização de tensão. Discos de aterramento podem ser encomendados separadamente como um acessório pela Endress+Hauser (ver página 103).



#### Cuidado!

- Neste caso, ao utilizar discos de aterramento (incluindo vedações), o comprimento de encaixe aumenta! Todas as dimensões podem ser encontradas em uma documentação especial "Informação técnica".
  - Revestimento PTFE e PFA → só instale vedações adicionais entre o disco de aterramento e a flange do tubo.
1. Posicione o disco de aterramento e vedações adicionais entre o instrumento e as flanges do tubo (fig. 20).
  2. Insira os parafusos através dos orifícios da flange. Aperte as porcas de tal maneira que se mantenham soltas.
  3. Rotacione o disco de aterramento como descrito na fig. 20 até que o punho alcance os parafusos. Isto irá centralizar os discos de aterramento automaticamente.
  4. Agora aperte os parafusos até o torque necessário (ver página 36).
  5. Conecte os discos de aterramento ao chão → pág. 58.



F06-5xFxxxxx-17-05-xx-xx-001

fig. 20: Montagem com discos de aterramento (Promag P, DN 15...300)

**Instalação da versão alta temperatura (com revestimento PFA)**

A versão alta temperatura possui um suporte do alojamento para a separação térmica do sensor e do transmissor. A versão alta temperatura sempre é utilizada para aplicações que possuam altas temperaturas ambiente *junto com* altas temperaturas de fluidos. A versão alta temperatura é obrigatória se a temperatura do fluido exceder +150 °C.



Nota!

Você pode encontrar informações sobre alcances de temperatura permissíveis na página 133

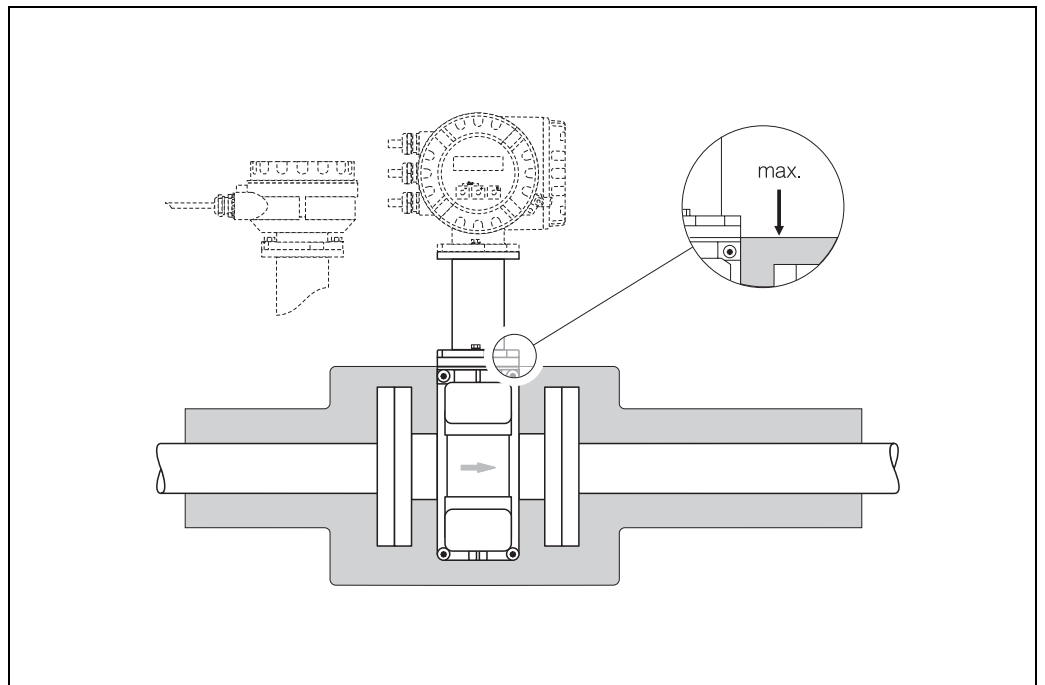
**Insulação**

Normalmente, tubos que carregam fluidos muito quentes devem ser insulados para evitar perda de energia e evitar contatos acidentais com tubos cujas temperaturas possam causar ferimentos. Diretrizes que regulam a insulação de tubos devem ser consideradas.



Cuidado!

Risco de superaquecimento das eletrônicas de medição. O apoio de alojamento dissipa o calor e sua superfície deve permanecer descoberta. Certifique-se de que a insulação do sensor não se exceda além do alto de ambas as cápsulas do sensor (fig. 21).



F06-5xPxxxxx-17-05-00-xx-000

fig. 21: Promag P (versão alta temperatura): insulação do tubo

**Torques de fixação para fixadores rosqueados (Promag P)**

Atenção aos seguintes pontos:

- Os torques de fixação listados abaixo são somente para roscas lubrificadas.
- Sempre aperte os fixadores rosqueados uniformemente e em seqüência diagonal oposta.
- Apertar demais os fixadores irá deformar as faces de vedação ou danificar as vedações.
- Os torques listados abaixo são válidos somente para tubos que não estão sujeitos a tensão de tração.

Promag P Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) Classificação de pressão [bar]	Fixadores rosquea- dos	Torque máx [Nm]	
			PTFE	PFA
15	PN 40	4 x M 12	11	–
25	PN 40	4 x M 12	26	20
32	PN 40	4 x M 16	41	35
40	PN 40	4 x M 16	52	47
50	PN 40	4 x M 16	65	59
65 *	PN 16	8 x M 16	43	40
65	PN 40	8 x M 16	43	40
80	PN 16	8 x M 16	53	48
80	PN 40	8 x M 16	53	48
100	PN 16	8 x M 16	57	51
100	PN 40	8 x M 20	78	70
125	PN 16	8 x M 16	75	67
125	PN 40	8 x M 24	111	99
150	PN 16	8 x M 20	99	85
150	PN 40	8 x M 24	136	120
200	PN 10	8 x M 20	141	101
200	PN 16	12 x M 20	94	67
200	PN 25	12 x M 24	138	105
250	PN 10	12 x M 20	110	–
250	PN 16	12 x M 24	131	–
250	PN 25	12 x M 27	200	–
300	PN 10	12 x M 20	125	–
300	PN 16	12 x M 24	179	–
300	PN 25	16 x M 27	204	–
350	PN 10	16 x M 20	188	–
350	PN 16	16 x M 24	254	–
350	PN 25	16 x M 30	380	–
400	PN 10	16 x M 24	260	–
400	PN 16	16 x M 27	330	–
400	PN 25	16 x M 33	488	–
450	PN 10	20 x M 24	235	–
450	PN 16	20 x M 27	300	–
450	PN 25	20 x M 33	385	–
500	PN 10	20 x M 24	265	–

Promag P Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) Classificação de pressão [bar]	Fixadores rosquea- dos	Torque máx [Nm]	
			PTFE	PFA
500	PN 16	20 x M 30	448	–
500	PN 25	20 x M 33	533	–
600	PN 10	20 x M 27	345	–
600 *	PN 16	20 x M 33	658	–
600	PN 25	20 x M 36	731	–

\* Desenvolvido de acordo com EN 1092-1 (exceto para DIN 2501)

Promag P Diâmetro nominal		ANSI Classificação de pressão [lbs]	Fixadores rosquea- dos	Torque máx [Nm]	
[mm]	[pol.]			PTFE	PFA
15	1/2"	Classe 150	4 x 1/2"	6	–
15	1/2"	Classe 300	4 x 1/2"	6	–
25	1"	Classe 150	4 x 1/2"	11	10
25	1"	Classe 300	4 x 5/8"	14	12
40	1 1/2"	Classe 150	4 x 1/2"	24	21
40	1 1/2"	Classe 300	4 x 3/4"	34	31
50	2"	Classe 150	4 x 5/8"	47	44
50	2"	Classe 300	8 x 5/8"	23	22
80	3"	Classe 150	4 x 5/8"	79	67
80	3"	Classe 300	8 x 3/4"	47	42
100	4"	Classe 150	8 x 5/8"	56	50
100	4"	Classe 300	8 x 3/4"	67	59
150	6"	Classe 150	8 x 3/4"	106	86
150	6"	Classe 300	12 x 3/4"	73	67
200	8"	Classe 150	8 x 3/4"	143	109
250	10"	Classe 150	12 x 7/8"	135	–
300	12"	Classe 150	12 x 7/8"	178	–
350	14"	Classe 150	12 x 1"	260	–
400	16"	Classe 150	16 x 1"	246	–
450	18"	Classe 150	16 x 1 1/8"	371	–
500	20"	Classe 150	20 x 1 1/8"	341	–
600	24"	Classe 150	20 x 1 1/4"	477	–

Promag P Diâmetro nominal [mm]	JIS Classificação de pressão	Fixadores rosquea- dos	Torque máx [Nm]	
			PTFE	PFA
15	10K	4 x M 12	16	–
15	20K	4 x M 12	16	–
25	10K	4 x M 16	32	–
25	20K	4 x M 16	32	–
32	10K	4 x M 16	38	–
32	20K	4 x M 16	38	–
40	10K	4 x M 16	41	–
40	20K	4 x M 16	41	–
50	10K	4 x M 16	54	–
50	20K	8 x M 16	27	–
65	10K	4 x M 16	74	–
65	20K	8 x M 16	37	–
80	10K	8 x M 16	38	–
80	20K	8 x M 20	57	–
100	10K	8 x M 16	47	–
100	20K	8 x M 20	75	–
125	10K	8 x M 20	80	–
125	20K	8 x M 22	121	–
150	10K	8 x M 20	99	–
150	20K	12 x M 22	108	–
200	10K	12 x M 20	82	–
200	20K	12 x M 22	121	–
250	10K	12 x M 22	133	–
250	20K	12 x M 24	212	–
300	10K	16 x M 22	99	–
300	20K	16 x M 24	183	–

Promag P Diâmetro nominal [mm]	AS 2129 Classificação de pressão	Fixadores rosquea- dos	Torque máx [Nm]
			PTFE
25	Tabela E	4 x M 12	21
50	Tabela E	4 x M 16	42

Promag P Diâmetro nominal [mm]	AS 4087 Classificação de pressão	Fixadores rosquea- dos	Torque máx [Nm]
			PTFE
50	Cl.14	4 x M 16	42

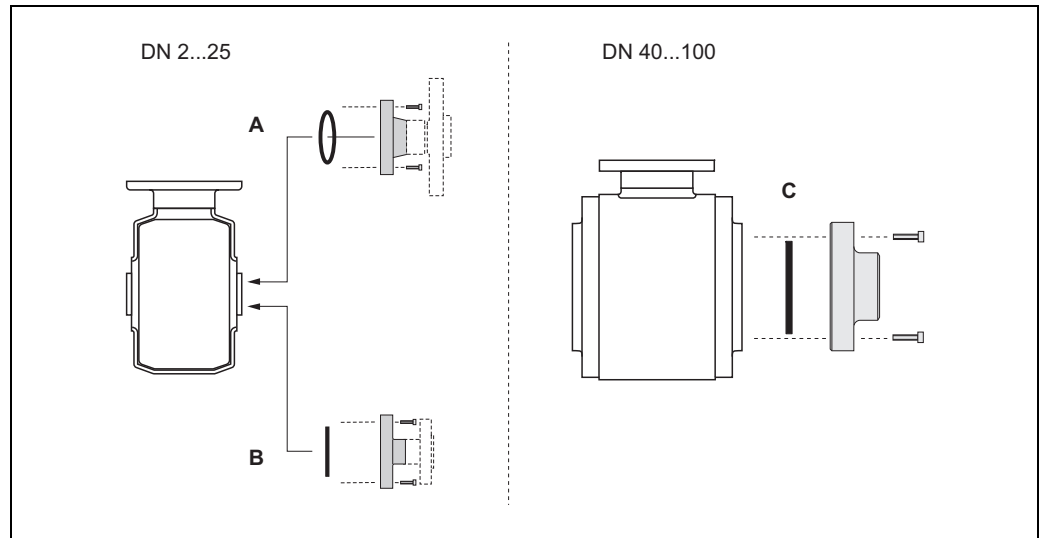
### 3.3.3 Instalação do sensor Promag H

O Promag H é equipado de acordo com a encomenda, com ou sem as conexões de processo pré-instaladas. Conexões de processo pré-instaladas são fixadas ao sensor com fixadores rosqueados de cabeça hexagonal.



Cuidado!

- O sensor pode necessitar de suportes ou fixadores adicionais, dependendo de sua aplicação e comprimento da tubulação. Quando forem utilizadas conexões de processo de plástico, o sensor deve possuir um apoio mecânico adicional. O kit de montagem na parede pode ser encomendado separadamente da Endress+Hauser como um acessório (ver página 104).



F06-xxHxxxxx-17-05-xx-xx-000

Abb. 22: Conexões de processo Promag H (DN 2...25, DN 40...100)

A: DN 2...25 / conexões de processo com O-rings:

Flanges de soldagem (DIN EN ISO 1127, ODT / SMS), flange (EN (DIN), ANSI, JIS), flange PVDF (EN (DIN), ANSI, JIS), rosca de tubo internas e externas, ligações de mangueira, encaixes adesivos PVC

B: DN 2...25 / conexões de processo com juntas de vedação assépticas:

Bicos de solda (DIN 11850, ODT / SMS), Grampo (ISO 2852, DIN 32676), L14 AM7), junções (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145), flange DIN 11864-2

C: DN 40...100 / conexões de processo com juntas de vedação assépticas:

Bicos de solda (DIN 11850, ODT / SMS), Grampo (ISO 2852, DIN 32676), L14 AM7), junções (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145), flange DIN 11864-2

#### Vedações

Ao instalar conexões de processo, certifique-se de que as vedações estejam limpas e centralizadas corretamente.



Cuidado!

- Com conexões de processo metálicas, você deve apertar os parafusos completamente. A conexão de processo forma uma conexão metálica com o sensor, que garante uma compressão definida da vedação.
- Com conexões de processo de plástico, note o torque máximo para rosca lubrificadas (7 Nm). Com flanges de plástico, sempre utilize vedações entre conexões e contra flange.
- As vedações devem ser substituídas periodicamente, dependendo da aplicação, principalmente em casos de juntas de vedações (versão asséptica)! A periodicidade entre substituições depende da frequência de ciclos de limpeza, temperatura de limpeza e temperatura do fluido.
- Vedações para substituição podem ser encomendadas como acessórios (página 103).

### Uso e montagem de anéis de aterramento (DN 2...25)

Caso as conexões de processo sejam feitas de plástico (ex: flanges ou encaixes adesivos), a tensão entre o sensor e o fluido deve ser equalizada utilizando anéis de aterramento adicionais.

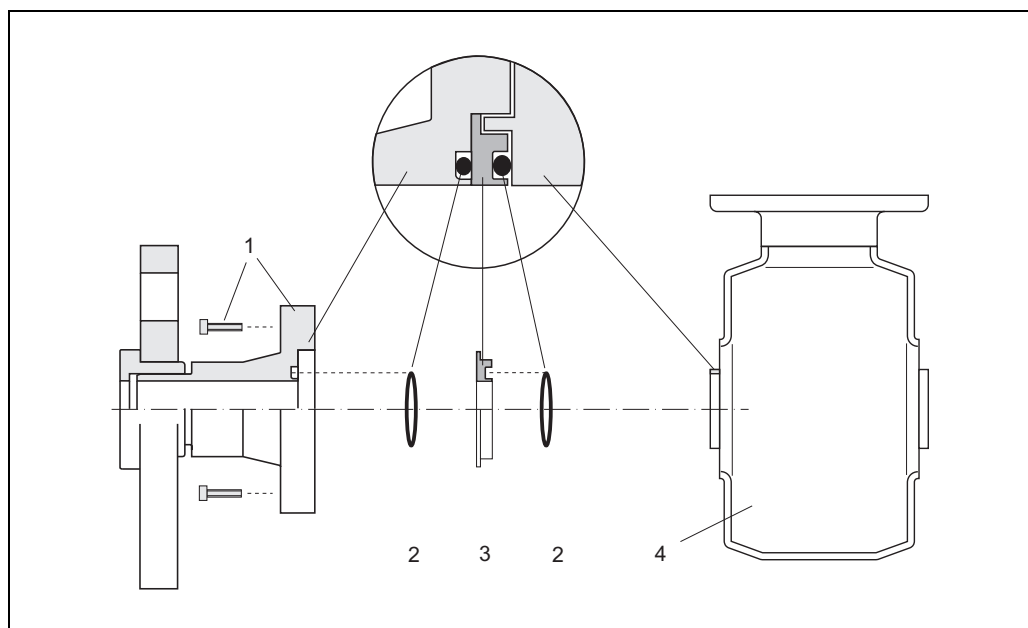
Se os anéis de aterramento não forem instalados, isto pode afetar a precisão da medição ou causar a destruição do sensor por meio de erosão eletromagnética dos eletrodos.



#### Cuidado!

- Dependendo da opção encomendada, discos de plástico podem ser instalados nas conexões de processo ao invés de anéis de aterramento. Estes discos de plástico servem somente como espaçadores e não possuem função de equalização de tensão. Adicionalmente, eles providenciam uma função de vedação na interface entre sensor e conexão de processo. Portanto, estes discos/vedações de plástico não podem ser removidos ou devem estar sempre instalados em conexões de processo sem anéis de aterramento.
- Anéis de aterramento podem ser encomendados separadamente da Endress+Hauser como acessórios (ver página 103). Ao fazer sua encomenda, certifique-se de que o anel de aterramento seja compatível com o material utilizado para eletrodos. De outra maneira, existe o risco dos eletrodos serem destruídos por corrosão eletromagnética! Dados sobre os materiais podem ser encontrados na página 139.
- Anéis de aterramento, vedações inclusas, são montados dentro das conexões de processo. Portanto, o comprimento de encaixe não é afetado.

1. Afrouxe os 4 parafusos de cabeça hexagonal (1) e remova a conexão de processo do sensor (5).
2. Remova o disco de plástico (3), incluindo as duas vedações O-ring (2, 4).
3. Coloque uma vedação (2) dentro do sulco da conexão de processo.
4. Coloque o anel de aterramento metálico (3) na conexão de processo.
5. Agora coloque a segunda vedação (4) no sulco do anel de aterramento.
6. Finalmente, monte a conexão de processo no sensor novamente. Com conexões de processo de plástico, note os torques máximos para roscas lubrificadas (7 Nm).



A0002651

Abb. 23: Instalação de anéis de aterramento com um Promag H (DN 2...25)

- 1 = Parafusos com cabeças hexagonais (conexão de processo)  
 2 = Vedações O-ring  
 3 = Anel de aterramento ou discos de plástico (fixador)  
 4 = Sensor Promag H



### Soldagem do sensor à tubulação (bicos de solda)



#### Cuidado!

Risco de destruição das eletrônicas de medição. Certifique-se de que a máquina de solda *não* esteja aterrada por meio do sensor ou do transmissor.

1. Solde o sensor Promag H ao tubo. Um guia de soldagem adequado pode ser encomendado separadamente da Endress+Hauser como acessório (ver página 104).
2. Remova os fixadores rosqueados da flange da conexão de processo. Remova completamente o sensor com as vedações do tubo
3. Solde a conexão de processo ao tubo.
4. Reinstale o sensor ao tubo. Certifique-se de que tudo esteja limpo e que a vedação esteja fixada corretamente.



#### Nota!

- Se tubos com paredes finas que carregam alimentos não forem soldados corretamente, o calor pode danificar a vedação instalada. É recomendável, portanto, remover o sensor e vedação antes da soldagem.
- O tubo deve ser espalhado por aproximadamente 8 mm para que possa ser feita a desmontagem.

### Limpeza com Pigs (Pipeline Inspection Gauges - sondas de inspeção de tubulações)

Se forem utilizados pigs para limpeza, é essencial considerar os diâmetros internos do tubo de medição e conexão de processo.

### 3.3.4 Rotacionando o alojamento do transmissor

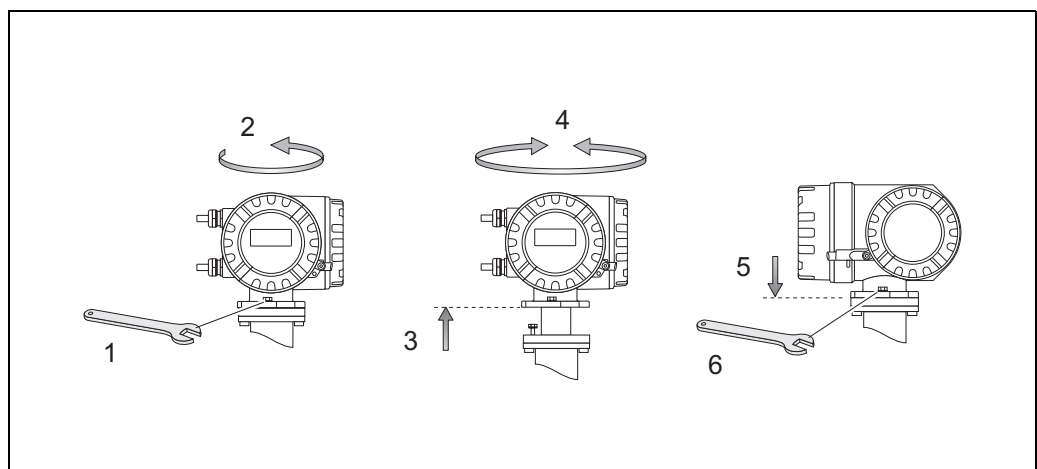
#### Rotação do alojamento de campo de alumínio



Aviso!

O mecanismo de rotacionamento dos instrumentos com classificação EEx d/de ou FM/CSA Cl. I Div. 1 não é o mesmo que o descrito aqui. O procedimento para rotacionar estes alojamentos está descrito na documentação específica Ex.

1. Afrouxe os dois parafusos fixadores.
2. Rotacione o pino da bayonete o máximo possível.
3. Levante o máximo possível e com cuidado o alojamento do transmissor.
4. Rotacione o alojamento do transmissor até a posição desejada (máx. 2 x 90° em ambas as direções).
5. Abaixe o transmissor de volta e encaixe o pino da bayonete à sua posição original.
6. Aperte os dois parafusos fixadores.

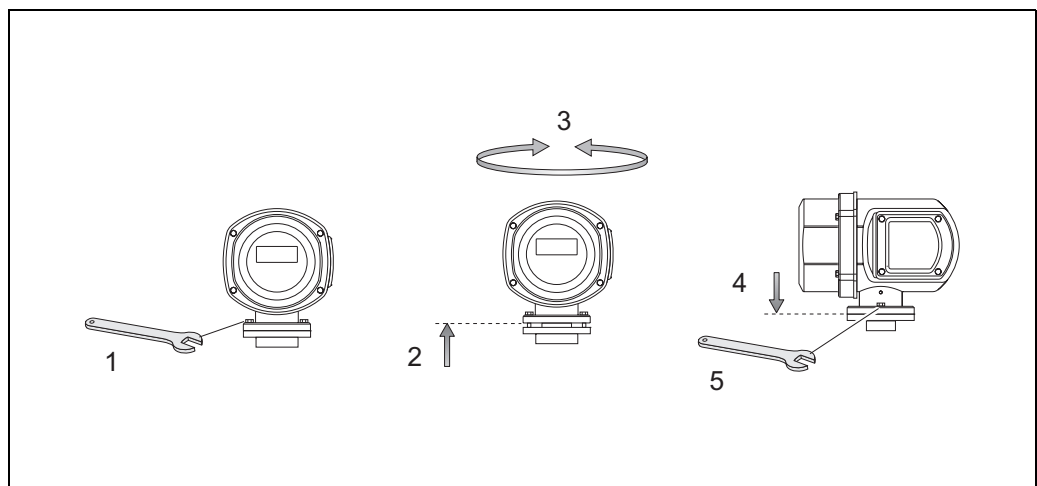


F06-xxxxxxx-17-06-xx-xx-000

fig. 24: Rotação do alojamento do transmissor (alojamento de campo de alumínio)

#### Rotação do alojamento de campo de aço inoxidável

1. Afrouxe os dois parafusos fixadores.
2. Levante o máximo possível e com cuidado o alojamento do transmissor.
3. Rotacione o alojamento do transmissor até a posição desejada (máx. 2 x 90° em ambas as direções).
4. Abaixe o transmissor de volta à posição original.
5. Aperte os dois parafusos fixadores.

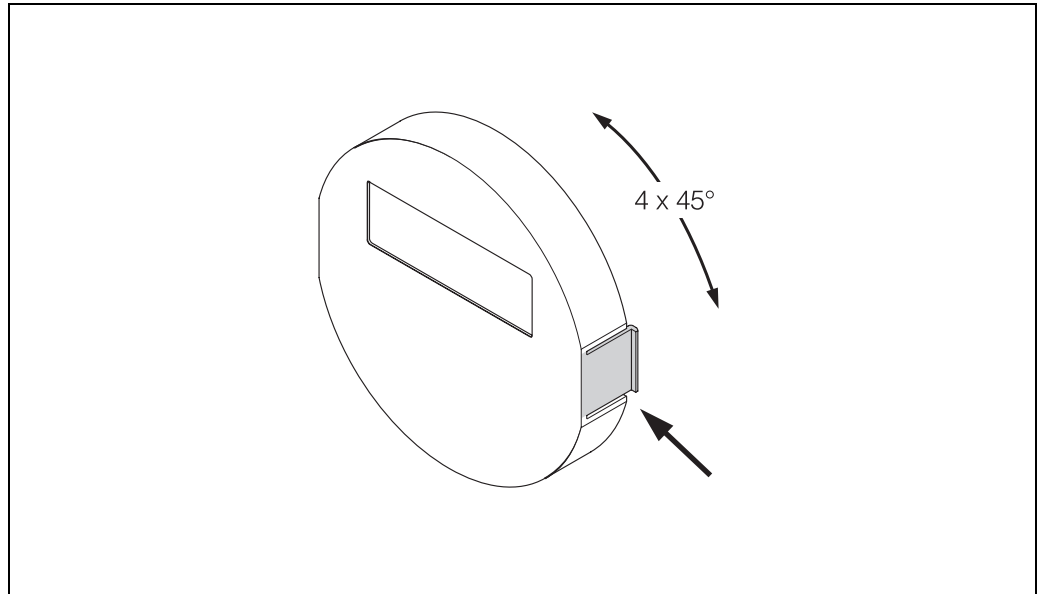


F06-xxxxxxx-17-06-xx-xx-001

fig. 25: Rotação do alojamento do transmissor (alojamento de campo de aço inoxidável)

### 3.3.5 Rotação do display local

1. Remova a tampa do compartimento de eletrônicas.
2. Pressione os engates laterais do módulo de display e remova-o da tampa do compartimento de eletrônicas.
3. Rotacione o alojamento do transmissor até a posição desejada (máx. 4 x 45° em ambas as direções), e coloque-o de volta à tampa do compartimento de eletrônicas.
4. Fixe a tampa do compartimento de eletrônicas firmemente ao alojamento do transmissor.



F06-xxxxxxxx-07-xx-06-xx-000

fig. 26: Rotação do display local (alojamento de campo)

### 3.3.6 Instalação do alojamento de transmissor de parede

Existem várias maneiras de instalar um alojamento de transmissor de parede:

- Montado diretamente à parede
- Instalação dentro do painel de controle (com kit de montagem separado, acessórios → pág. 103)
- Montagem no tubo (com kit de montagem separado, acessórios → pág. 103)



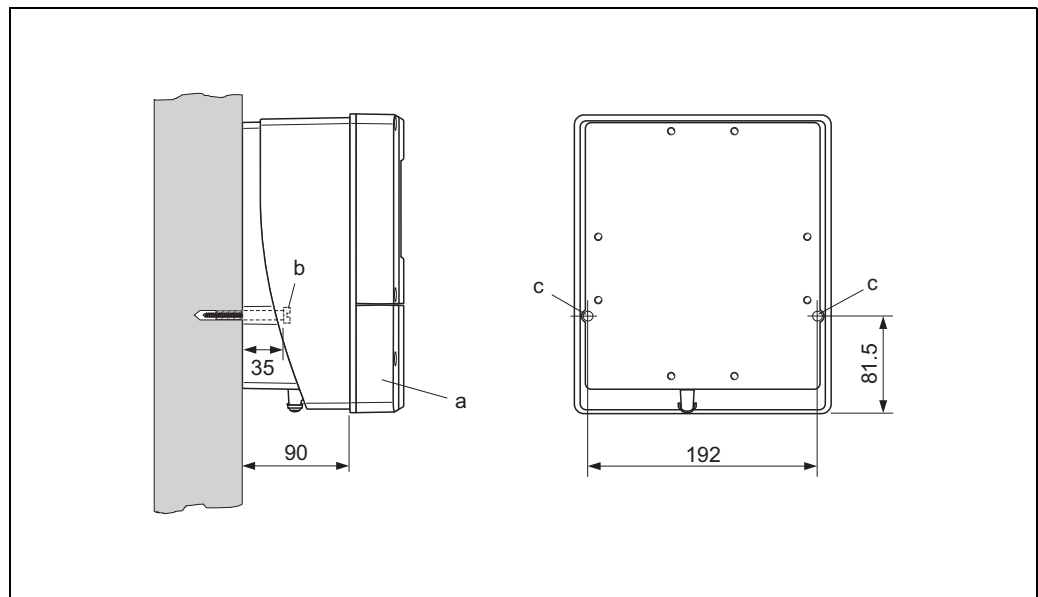
Cuidado!

- Certifique-se de que a temperatura ambiente não exceda o alcance permitido (–20...+60 °C), (opcional –40 ... +60 °C). Instale o instrumento em local sombreado. Evite raios solares diretos.

- Sempre instale o alojamento de parede de tal maneira que as entradas cabos estejam apontadas para baixo.

#### Montagem direta na parede

1. Perfure os buracos como descrito na fig. 27.
2. Remova a tampa do compartimento de conexão (a).
3. Empurre os dois parafusos de fixação (b) através dos respectivos orifícios (c) do alojamento.
  - Parafusos de fixação (M6): máx. Ø 6,5 mm
  - Cabeça de parafuso: máx. Ø 10,5 mm
4. Fixe o alojamento do transmissor à parede como indicado
5. Fixe a capa do compartimento de conexões (a) firmemente ao alojamento.

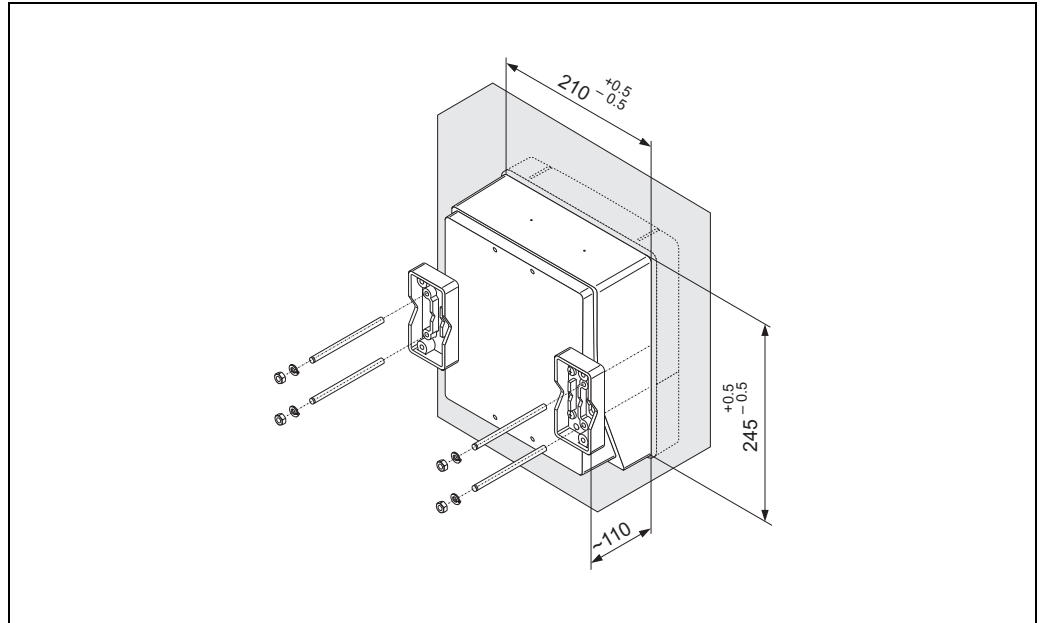


A0001130

fig. 27: Montado diretamente à parede

### Instalação no painel

1. Prepare a abertura do painel (fig. 28).
2. Deslize o alojamento para dentro da abertura do painel na frente.
3. Aperte os fixadores ao alojamento de parede.
4. Coloque as hastes rosqueadas dentro dos fixadores e aperte-as até que o alojamento esteja firme contra o painel. Depois, aperte as porcas de travamento. Não é necessário suporte adicional.



A0001131

fig. 28: Instalação no painel (alojamento de parede)

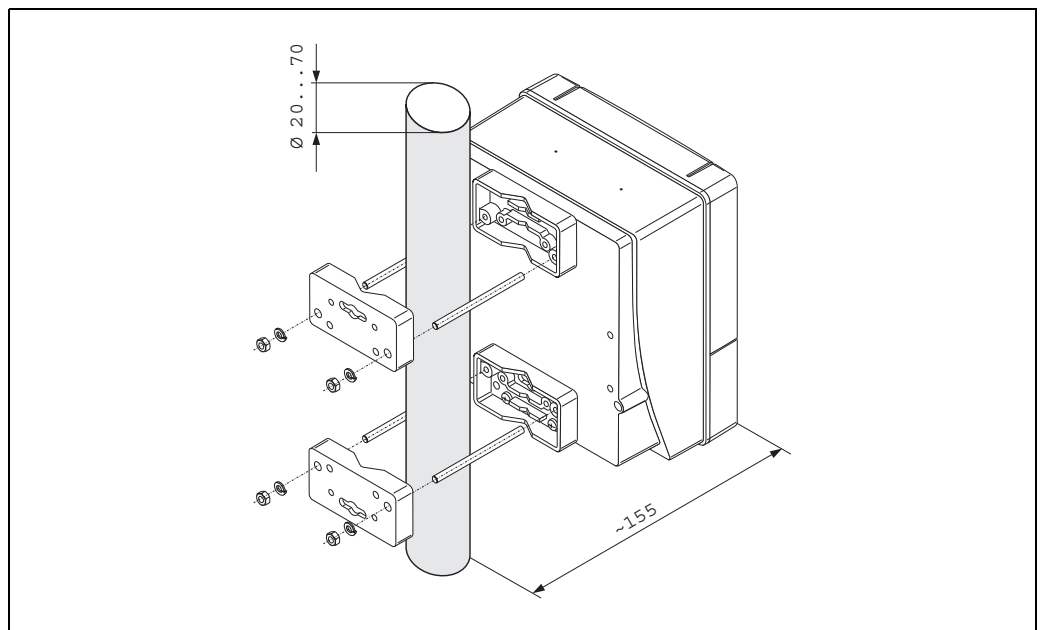
### Montagem no tubo

A montagem deve ser feita de acordo com as instruções na fig. 29.



**Cuidado!**

Se o instrumento for montado em um tubo aquecido, certifique-se de que a temperatura do alojamento não seja maior que  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , que é a temperatura máxima permitida.



A0001132

fig. 29: Montagem no tubo (alojamento de parede)

### 3.4 Verificação da instalação

Faça as seguintes verificações após instalar o instrumento de medição ao tubo:

<b>Condições e especificações do instrumento</b>	Notas
O instrumento está danificado (inspeção visual)?	–
O instrumento corresponde às especificações do ponto de medição, incluindo temperaturas e pressão de processo, temperatura ambiente, condutividade mínima de fluido, alcance de medição, etc.?	ver página 127
<b>Instalação</b>	Notas
O indicador de direção de vazão da placa de identificação do sensor está condizente com a direção de vazão do tubo?	–
O plano do eixo do eletrodo de medição está correto?	Horizontal
A posição do eletrodo EPD está correta?	ver página 17
Todos os fixadores rosqueados foram apertados aos torques especificados quando o sensor foi instalado?	ver cap Instruções de instalação
As vedações corretas foram instaladas (tipo, material, instalação)?	Promag W → Página 26 Promag P → Página 33 Promag H → Página 39
O número de ponto de medição e identificação estão corretos (inspeção visual)?	–
<b>Ambiente do processo / condições de processo</b>	Notas
Os trechos a montante e justante são respeitados?	Montante $\geq 5 \times \text{DN}$ Curso de desemboc. $\geq 2 \times \text{DN}$
O instrumento de medição está protegido contra umidade e raios solares?	–
O sensor esta adequadamente protegido contra vibrações (encaixe, suporte)?	Aceleração de até 2 g por analogia com IEC 600 68-2-6 (ver página 131)

## 4 Fiação



Aviso!

- Ao conectar instrumentos certificados Ex, verifique as notas e diagramas no suplemento específico para Ex para este Manual de operação. Em caso de dúvidas, entre em contato com seu representante Endress+Hauser.
- Se estiver utilizando versões remotas, conecte cada sensor *somente* ao transmissor com o mesmo número de série. Podem ocorrer erros de medição se os instrumentos não estiverem conectados desta maneira.

### 4.1 Conectando a versão remota

#### 4.1.1 Conectando o Promag W / P / H



Aviso!

- Risco de choques elétricos. Desligue a alimentação antes de abrir o instrumento. Não instale ou conecte as fiações do instrumento enquanto este estiver conectado à alimentação. Se esta precaução não for respeitada, podem ocorrer danos irreparáveis às eletrônicas.
- Risco de choques elétricos. Conecte o condutor de proteção ao terminal de aterramento do alojamento antes de iniciar a alimentação.

Procedimento (fig. 30, fig. 31):

1. Transmissor: afrouxe os parafusos e remova a capa (a) do compartimento de conexão.
2. Sensor: remova a capa (b) do alojamento de conexão
3. Avance o cabo de sinal (c) e cabo de bobina (d) através das entradas de cabo apropriadas.



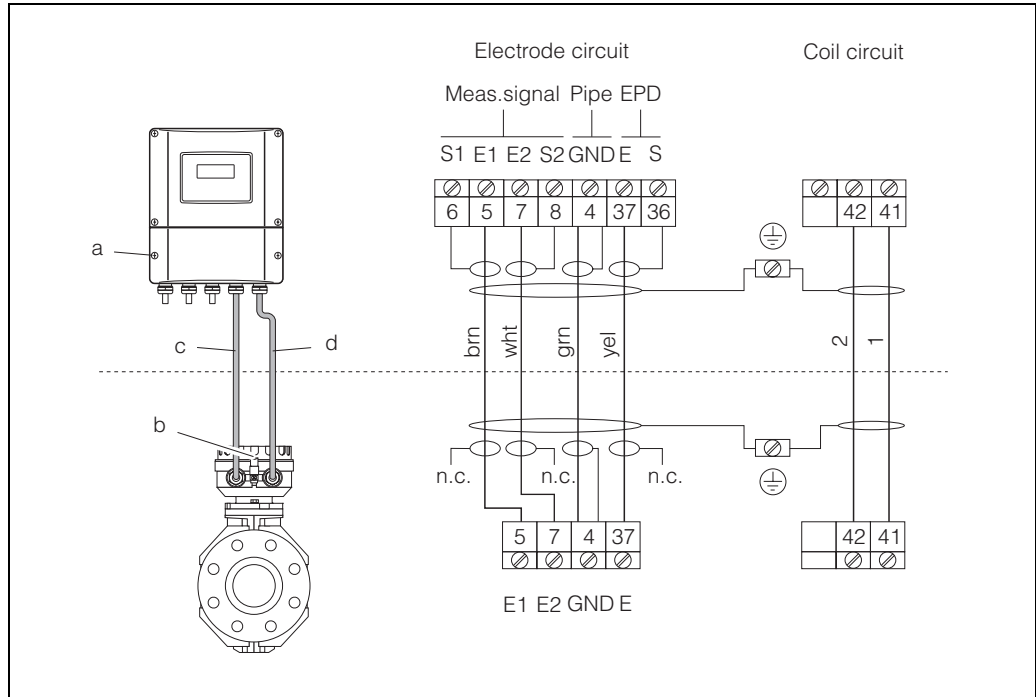
Cuidado!

- Certifique-se de que os cabos de conexão estejam fixados (ver página 25).
  - Risco de danos ao acionador da bobina. Sempre desligue a alimentação antes de conectar ou desconectar o cabo de bobinas.
4. Pré-termine o cabo de sinal e cabo de corrente de bobina:  
Promag W, P → ver página 49  
Promag H → ver página 50
  5. Estabeleça as conexões entre o sensor e o transmissor de acordo com o diagrama de fiação:  
→ fig. 30, fig. 31  
→ diagrama de fiação dentro da capa



Cuidado!

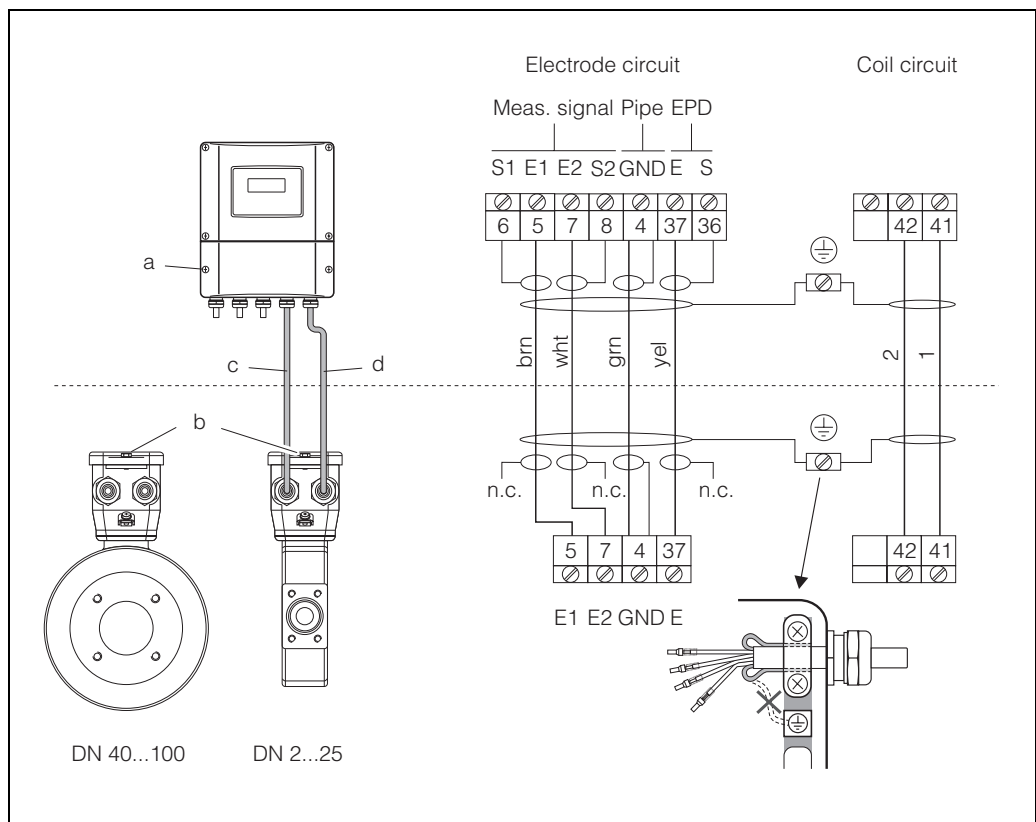
- Isole as blindagens de cabos que não estão conectados para eliminar riscos de curtos circuitos entre blindagens de cabos vizinhas dentro do alojamento de conexão.
6. Transmissor: Fixe a capa (a) no compartimento de conexão.
  7. Sensor: Fixe a capa (b) no alojamento de conexão.



F06-5xFxxxxx-04-xx-xx-en-000

Abb. 30: Conectando a versão remota do Promag W/P

a = capa do compartimento de conexão, b = capa do alojamento de conexão do sensor, c = cabo de sinal, d = cabo de corrente da bobina, n.c. = não conectado, blindagens de cabos insulados



F06-5xHxxxxx-04-xx-xx-en-000

Abb. 31: Conectando a versão remota do Promag H

a = capa do compartimento de conexão, b = capa do alojamento de conexão do sensor, c = cabo de sinal, d = cabo de corrente da bobina, n.c. = não conectado, blindagens de cabos insulados



**Término do cabo para a versão remota  
Promag W / Promag P**

Finalize os cabos de sinal e corrente de bobina de acordo com a figura abaixo (detalhe A).  
Encaixe os núcleos de arame fino com as luvas do final do cabo (detalhe B).



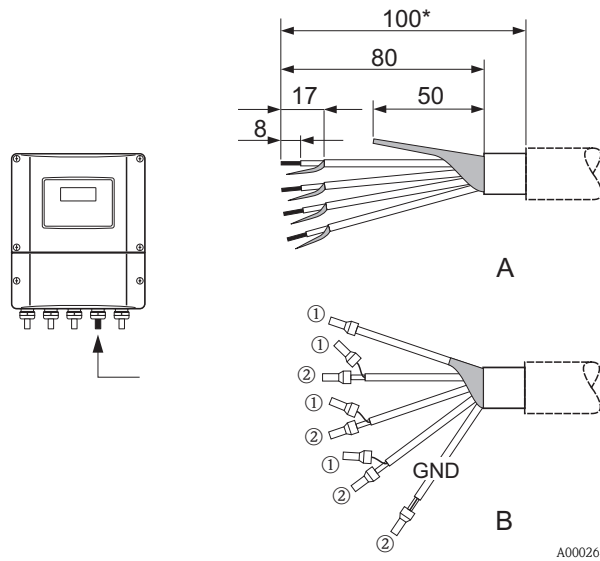
Cuidado!

Ao encaixar os conectores, atenção aos seguintes pontos

- *Cabo de sinal* → certifique-se de que as luvas do final do cabo não entrem em contato com a blindagem do arame do lado do sensor. Distância mínima = 1 mm (excessão "GND" = cabo verde).
- *Cabo de corrente da bobina* → Isole um dos arames de três núcleos na altura do reforço do núcleo; você necessitará somente de dois núcleos para a conexão.

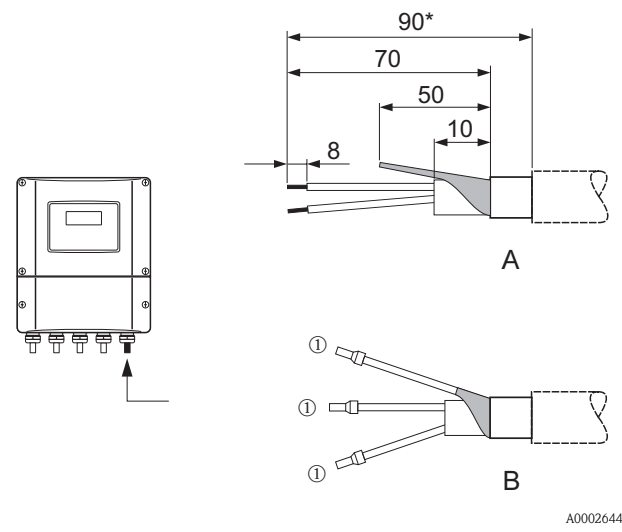
**TRANSMISSORES**

Cabo de sinal



A0002643

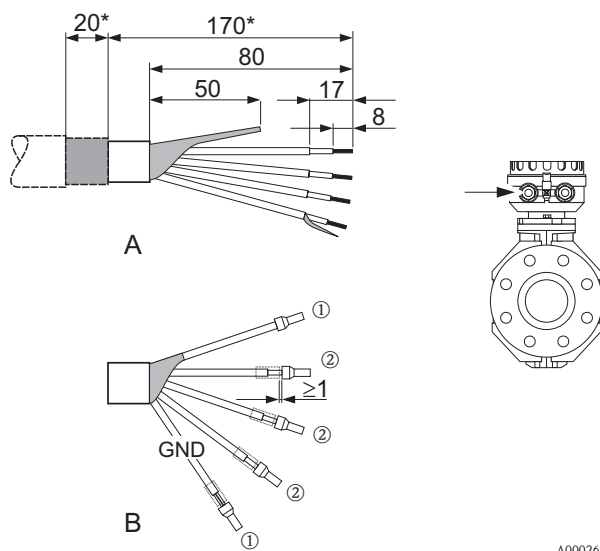
Cabo de corrente da bobina



A0002644

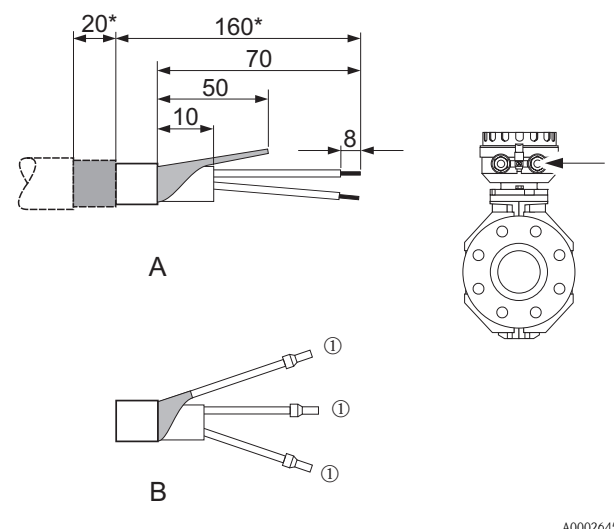
**SENSOR**

Cabo de sinal



A0002646

Cabo de corrente da bobina



A0002645

- ① = Luvas de cabo vermelho Ø 1,0 mm
- ② = Luva de cabo branco Ø 0,5 mm
- \* = Espanamento somente para cabos blindados

### Término do cabo pára a versão remota Promag H

Finalize os cabos de sinal e corrente de bobina de acordo com a figura abaixo (detalhe A).  
Encaixe os núcleos de arame fino com as luvas do final do cabo (detalhe B).



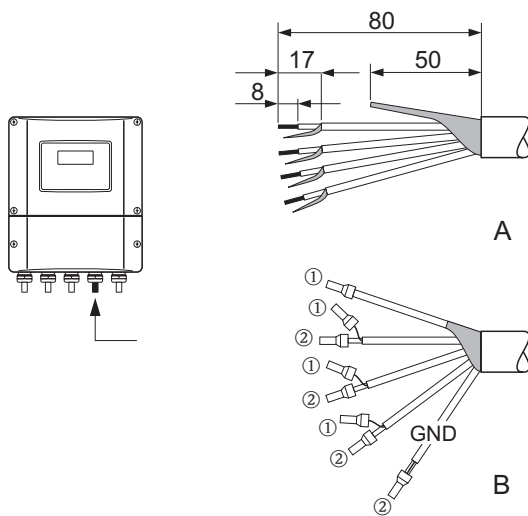
Cuidado!

Ao encaixar os conectores, atenção aos seguintes pontos

- *Cabo de sinal* → certifique-se de que as luvas do cabo não entrem em contato com a blindagem do arame do lado do sensor.  
Distância mínima = 1 mm (excessão "GND" = cabo verde).
- *Cabo de corrente da bobina* → Isole um dos arames de três núcleos na altura do reforço do núcleo; você necessitará somente de dois núcleos para a conexão.
- No lado do sensor, inverte ambas as blindagens do cabo aprox. 15 mm sobre a jaqueta externa. O alívio de tensão garante uma conexão elétrica ao alojamento de conexão.

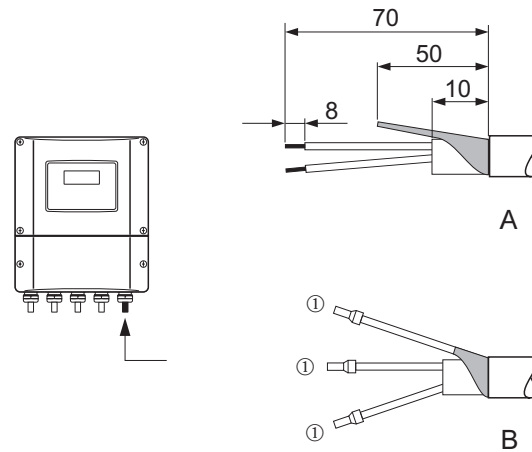
#### TRANSMISSOR

Cabo de sinal



A0002686

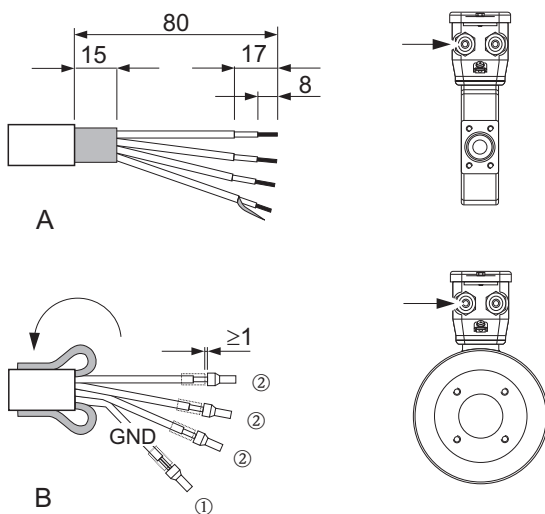
Cabo de corrente de bobina



A0002684

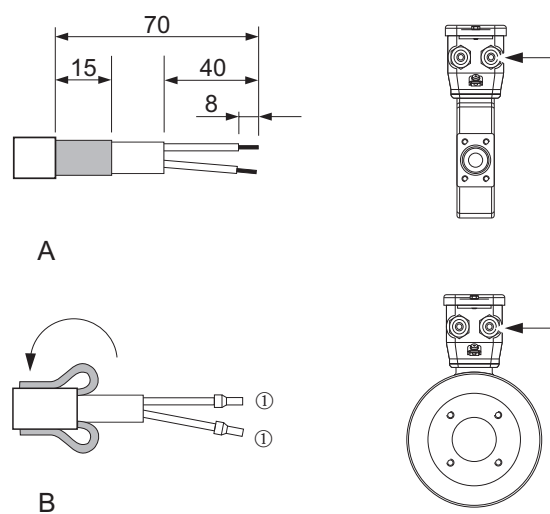
#### SENSOR

Cabo de sinal



A0002647

Cabo de corrente de bobina



A0002648

- ① = Luvas do cabo vermelha Ø 1,0 mm  
② = Luvas do cabo brancas Ø 0,5 mm

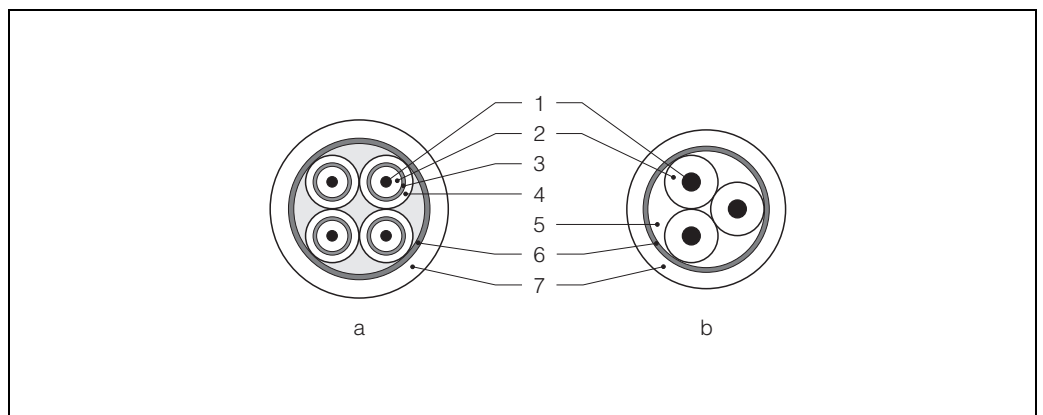
### 4.1.2 Especificações do cabo

#### *Cabo de bobina*

- Cabo de PVC de 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> PVC com blindagem trançada comum e de cobre (Ø aprox. 7 mm)
- Resistência do condutor: ≤ 37 Ω/km
- Capacitação: núcleo/núcleo, aterramento por meio da blindagem: ≤ 120 pF/m
- Temperatura de operação permanente: -20...+80 °C
- Corte transversal do cabo: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

#### *Cabo de sinal:*

- Cabo de PVC de 3 x 0,38 mm<sup>2</sup> com blindagem trançada comum e de cobre (Ø aprox. 7 mm) e núcleos blindados individualmente.
- Com EPD: cabo de PVC de 4 x 0,38 mm<sup>2</sup> com blindagem trançada comum e de cobre (Ø aprox. 7 mm) e núcleos blindados individualmente
- Resistência do condutor: ≤ 50 Ω/km
- Capacitance: núcleo/blindagem: ≤ 420 pF/m
- Temperatura de operação permanente: -20...+80 °C
- Corte transversal do cabo: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>



F06-5xWxxxxx-04-11-08-xx-003

Abb. 32: Corte transversal do cabo (a = Cabo de sinal, b = Cabo de corrente da bobina)  
 1 = Núcleo, 2 = Insulação do núcleo, 3 = Blindagem do núcleo, 4 = Jaqueta do núcleo, 5 = Reforço do núcleo,  
 6 = Blindagem do cabo, 7 = Jaqueta externa

Como opção, a Endress+Hauser pode entregar cabos de conexão reforçados com um trançado de metal de reforço adicional. Recomendamos estes cabos para:

- Cabo enterrado
- Cabos com risco de danos por roedores
- Operação do instrumento que deve seguir o padrão de proteção IP 68

#### *Operação em áreas com interferência elétrica severa:*

O instrumento de medição segue os requerimentos de segurança gerais de acordo com EN 61010, os requerimentos EMC de EN 61326/A1, e recomendação NAMUR NE 21.



#### Cuidado!

O aterramento deve ser feito por meio dos terminais de aterramento providenciados para o interior do alojamento de conexão. Mantenha os comprimentos espanados e torcidos da blindagem do cabo o mais curto possível.

## 4.2 Conectando o conjunto de medição

### 4.2.1 Transmissor



Aviso!

- Risco de choques elétricos. Desligue a alimentação antes de abrir o instrumento. Não instale ou conecte as fiações do instrumento enquanto este estiver conectado à alimentação. Se esta precaução não for respeitada, podem ocorrer danos irreparáveis às eletrônicas.
- Risco de choques elétricos. Conecte o condutor de proteção ao terminal de aterramento do alojamento antes de iniciar a alimentação (não é necessário caso a alimentação esteja isolada galvanicamente).
- Compare as especificações da placa de identificação com a alimentação de tensão local e frequência. Deve-se considerar também as regulamentações nacionais de equipamentos elétricos.

1. Remova a capa do compartimento de conexão (f) do alojamento do transmissor.
2. Encaixe os cabos de alimentação (a) e de sinal (b) através das entradas de cabo apropriadas.
3. Conecte os cabos de acordo com o diagrama de fiação:
  - Diagrama de fiação (alojamento de alumínio) → fig. 33
  - Diagrama de fiação (alojamento de aço inoxidável) → fig. 34
  - Diagrama de fiação (alojamento de montagem na parede) → fig. 35
  - Endereçamento do terminal → pág. 54
4. Rosque a capa do compartimento de conexão (f) firmemente ao alojamento do transmissor.

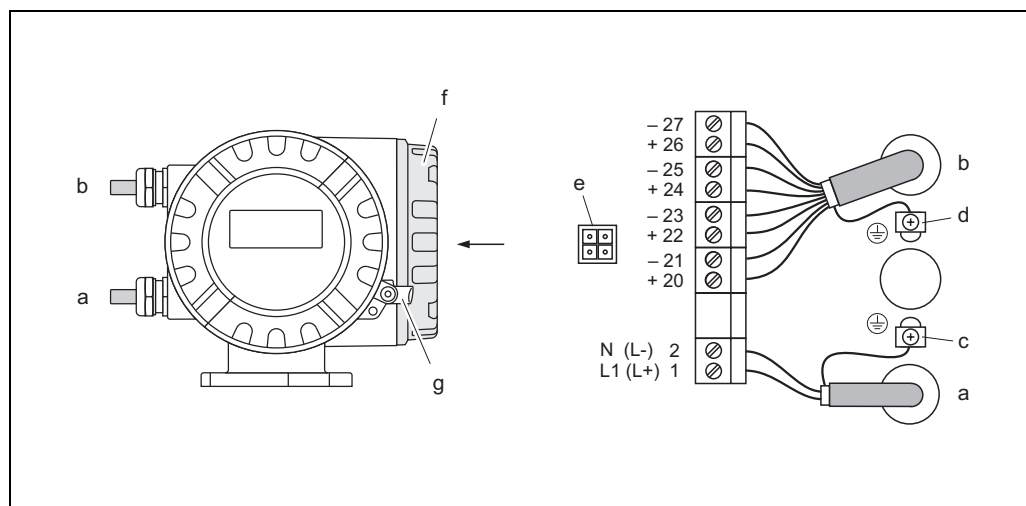
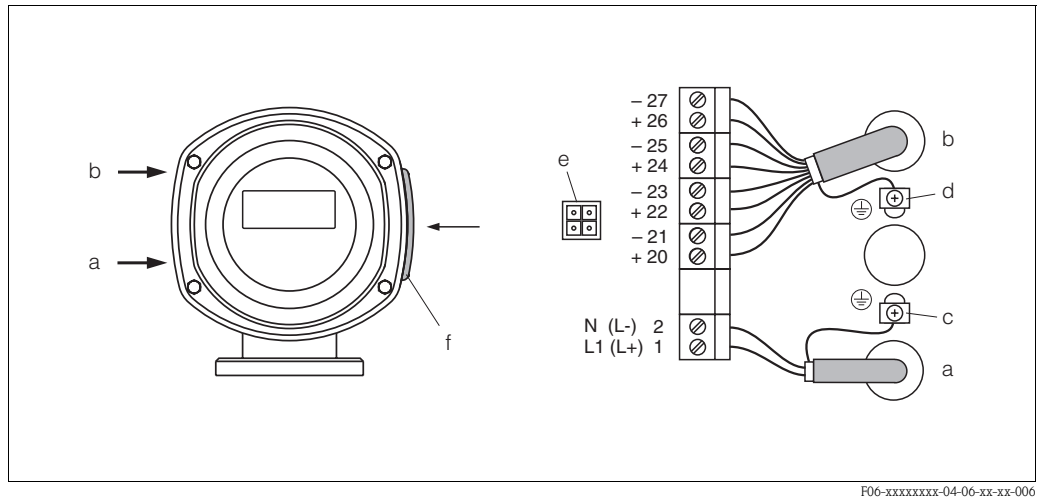


Abb. 33: Conexão do transmissor (alojamento de campo de alumínio). Corte transversal: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

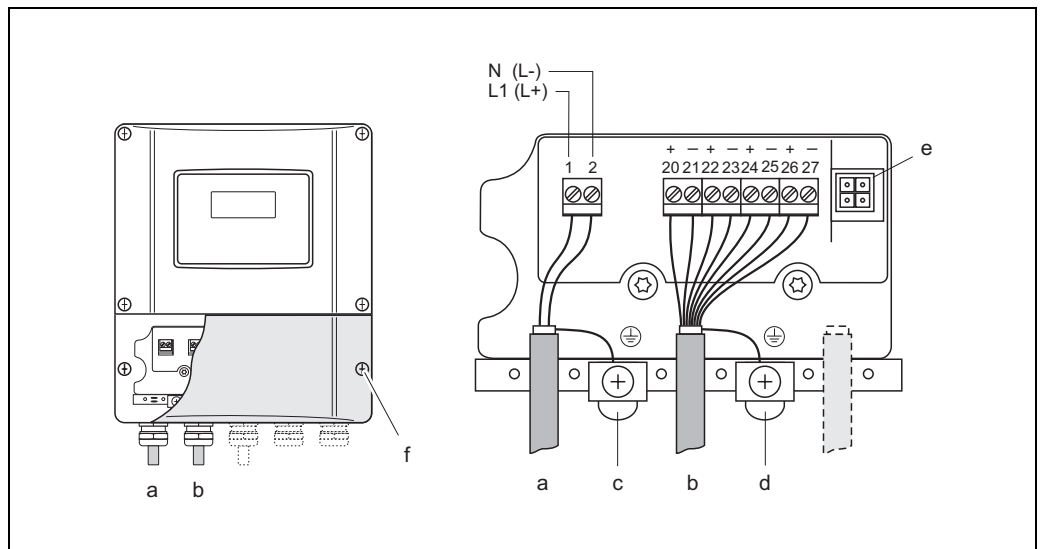
- a Cabo para alimentação: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
 Número terminal 1: L1 para AC, L+ para DC  
 Número terminal 2: N para AC, L- para DC
- b Cabo de sinal: Terminais **Nos. 20-27** → pág. 54
- c Terminal de aterramento para condutor de proteção
- d Terminal de aterramento para blindagem de cabo de sinal
- e Adaptador de serviço para interface de serviço de conexão FXA 193 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)
- f Capa do compartimento de conexão
- g Grupo de fixação



F06-xxxxxxxx-04-06-xx-xx-006

Abb. 34: Conexão do transmissor (ajuntamento de campo de aço inoxidável). Corte transversal: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

- a Cabo para alimentação: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
 Número terminal 1: L1 para AC, L+ para DC  
 Número terminal 2: N para AC, L- para DC
- b Cabo de sinal: Terminais Nos. 20-27 → pág. 54
- c Terminal de aterramento para condutor de proteção
- d Terminal de aterramento para blindagem de cabo de sinal
- e Adaptador de serviço para interface de serviço de conexão FXA 193 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)
- f Capa do compartimento de conexão



A0001135

Abb. 35: Conexão do transmissor (ajuntamento de parede). Corte transversal: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

- a Cabo para alimentação: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
 Número terminal 1: L1 para AC, L+ para DC  
 Número terminal 2: N para AC, L- para DC
- b Cabo de sinal: Terminais Nos. 20-27 → pág. 54
- c Terminal de aterramento para condutor de proteção
- d Terminal de aterramento para blindagem de cabo de sinal
- e Adaptador de serviço para interface de serviço de conexão FXA 193 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)
- f Capa do compartimento de conexão

## 4.2.2 Endereçamento do terminal

Variante de encomenda	Número do terminal (entradas / saídas)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Placas de comunicação fixas (endereçamento fixo)</i>				
53***_***** <b>A</b>	–	–	Saída de frequência	Saída de corrente HART
53***_***** <b>B</b>	Saída de relé	Saída de relé	Saída de frequência	Saída de corrente HART
53***_***** <b>S</b>	–	–	Saída de frequência Ex i	Saída de corrente Ex i ativa, HART
53***_***** <b>T</b>	–	–	Saída de frequência Ex i	Saída de corrente Ex i passiva, HART
<i>Placas de comunicação flexíveis</i>				
53***_***** <b>C</b>	Saída de relé	Saída de relé	Saída de frequência	Saída de corrente HART
53***_***** <b>D</b>	Entrada de status	Saída de relé	Saída de frequência	Saída de corrente HART
53***_***** <b>L</b>	Entrada de status	Saída de relé	Saída de relé	Saída de corrente HART
53***_***** <b>M</b>	Entrada de status	Saída de frequência	Saída de frequência	Saída de corrente HART
53***_***** <b>2</b>	Saída de relé	Saída de corrente	Saída de frequência	Saída de corrente HART
53***_***** <b>4</b>	Entrada de corrente	Saída de relé	Saída de frequência	Saída de corrente HART
53***_***** <b>5</b>	Entrada de status	Entrada de corrente	Saída de frequência	Saída de corrente HART
<p><i>Entrada de status (entrada auxiliar)</i> isolado galvanicamente, 3...30 V DC, <math>R_i = 5 \text{ k}\Omega</math></p> <p><i>Entrada de corrente (ativa/passiva)</i> isolado galvanicamente, selecionável como valor em escala cheia ativa: 0/4...20 mA, <math>R_i \leq 150 \Omega</math>, máx. 24 V DC, à prova de curtos circuitos passiva: 4...20 mA, máx. 30 V DC, <math>R_i &lt; 150 \Omega</math></p> <p><i>Saída de relé</i> máx. 60 V DC / 0,1 A; máx. 30 V AC / 0,5 A; configurável à vontade</p> <p><i>Saída de frequência (ativa/passiva)</i> isolado galvanicamente, frequência limite 2 ... 10000 Hz (<math>f_{\text{max}} = 12500 \text{ Hz}</math>) ativa: 24 V DC, 25 mA (máx. 250 mA/20 ms); passiva: 30 V DC, 250 mA, Coletor aberto</p> <p><i>Saída de corrente (ativa/passiva)</i> isolado galvanicamente, ativa: 0/4 ... 20 mA, <math>R_L &lt; 700 \Omega</math> (HART: <math>R_L \geq 250 \Omega</math>) passiva: 4...20 mA, alimentação <math>V_s</math>: 18 ... 30 V DC, <math>R_i \geq 150 \Omega</math></p> <p>Conexão de aterramento, alimentação → pág. 52</p>				

### 4.2.3 Conexão HART

Usuários têm à disposição as seguintes opções de conexão:

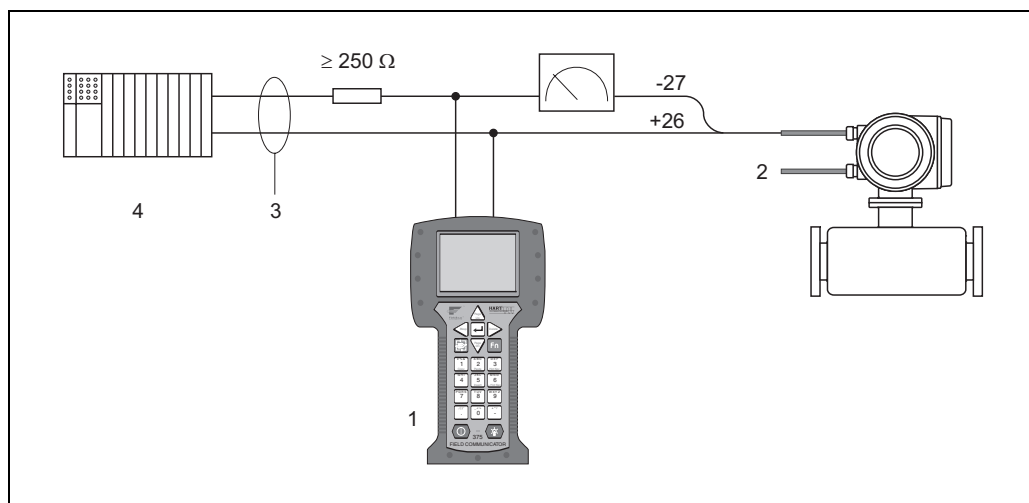
- Conexão direta ao transmissor por meio dos terminais 26(+) / 27(-)
- Conexão por meio do circuito de 4 ... 20mA.



Nota!

- A carga mínima do circuito de medição deve ser de pelo menos 250  $\Omega$ .
- Após o comissionamento, faça os seguintes ajustes:
  - função "AMPLITUDE CORRENTE" → "4–20 mA HART" ou "4–20 mA (25 mA) HART"
  - Ligando e desligando a proteção contra gravação HART (ver página 83).
- Veja também a documentação impressa pela HART Communication Foundation, principalmente HCF LIT 20: "HART, a technical summary".

#### Conexão do comunicador portátil HART



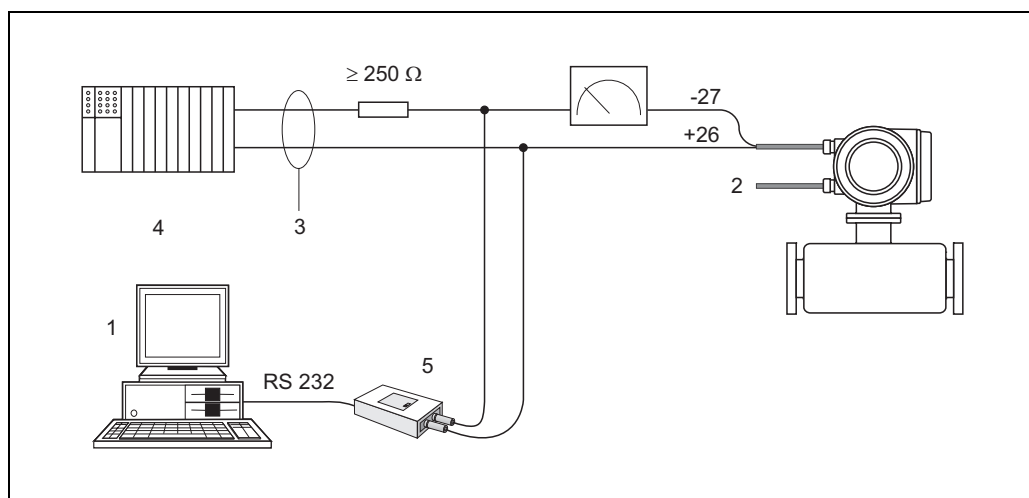
F06-xxxxxxxx-04-xx-xx-xx-007

fig. 36: Conexão elétrica do comunicador portátil HART:

1 = Comunicador HART, 2 = alimentação, 3 = blindagem, 4 = outros instrumentos de avaliação ou PLC com entrada passiva

#### Conexão de um PC com software operacional

Para conectar um PC com um software operacional (ex: "ToF Tool - Fieldtool Package"), é necessário um modem HART (ex: "Commubox FXA 191").



F06-xxxxxxxx-04-xx-xx-xx-008

fig. 37: Conexão elétrica de um PC com um software operacional:

1 = PC com um software operacional, 2 = alimentação, 3 = blindagem, 4 = outros instrumentos de avaliação ou PLC com entrada passiva, 5 = modem HART, ex: Commubox FXA 191

## 4.3 Equalização de tensão

### 4.3.1 Caso padrão

Uma medição perfeita só pode ser garantida quando o produto e o sensor possuírem a mesma tensão elétrica. A maioria dos sensores Promag possuem um eletrodo de referência padrão instalado que garante a conexão necessária. Isto significa que medidas de combinação de tensão adicionais não são necessárias.

*Promag W:*

Eletrodo de referência é padrão

*Promag P:*

- Eletrodo de referência é padrão para materiais do eletrodo 1.4435, Alloy C-22 e tântalo
- Eletrodo de referência é opcional para material de eletrodo Pt/Rh.

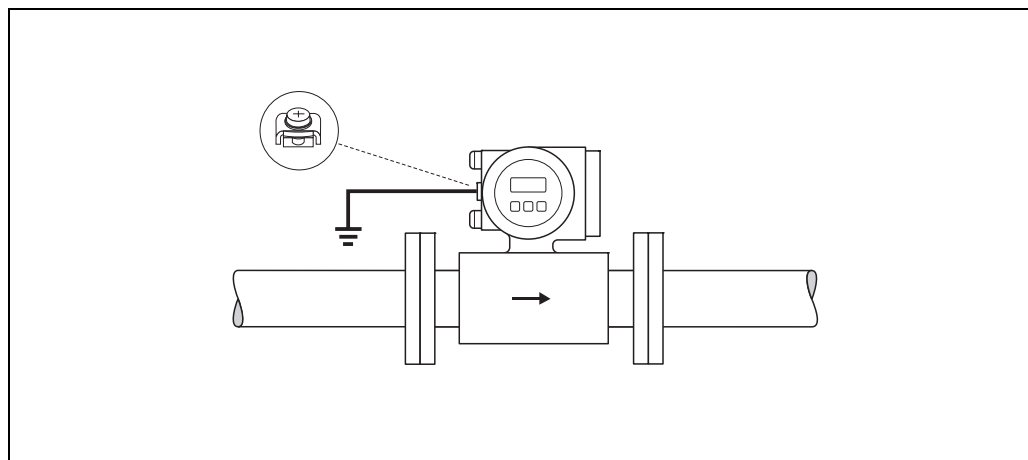
*Promag H:*

- Sem eletrodo de referência. A conexão de processo metálica fornece uma conexão elétrica permanente ao fluido.
- Se as conexões de processo são feitas de material sintético, anéis de aterramento devem ser utilizados para garantir a equalização da tensão (ver página 40). Anéis de aterramento podem ser encomendados com a estrutura principal do produto ou como acessórios → página 103.



Nota!

Para instalação em tubos metálicos, recomendamos conectar o aterramento do terminal do alojamento do transmissor ao sistema de tubulação. Respeite as diretrizes da empresa referentes à aterramento



F06-5xxxxxxx-04-xx-xx-xx-002

fig. 38: Equalização de tensão por meio do terminal de aterramento do transmissor



Cuidado!

Para sensores que não possuem eletrodos de referência ou sem terminais de processo metálicos, execute a equalização de tensão de acordo com as instruções para casos especiais descritas abaixo. Esta medidas especiais visam casos em que não pode ser feito um aterramento padrão ou quando se espera correntes de combinação muito intensas.



### 4.3.2 Casos especiais

#### Tubulação metálica subterrânea

Para evitar influências externas sobre a medição, recomendamos utilizar cabos de aterramento para conectar cada flange do sensor à sua flange de tubo correspondente e aterrar as flanges. Conecte o transmissor ou alojamento de conexão do sensor para aterrar a tensão por meio do terminal de aterramento (fig. 39), fornecido para este fim.



**Cuidado!**

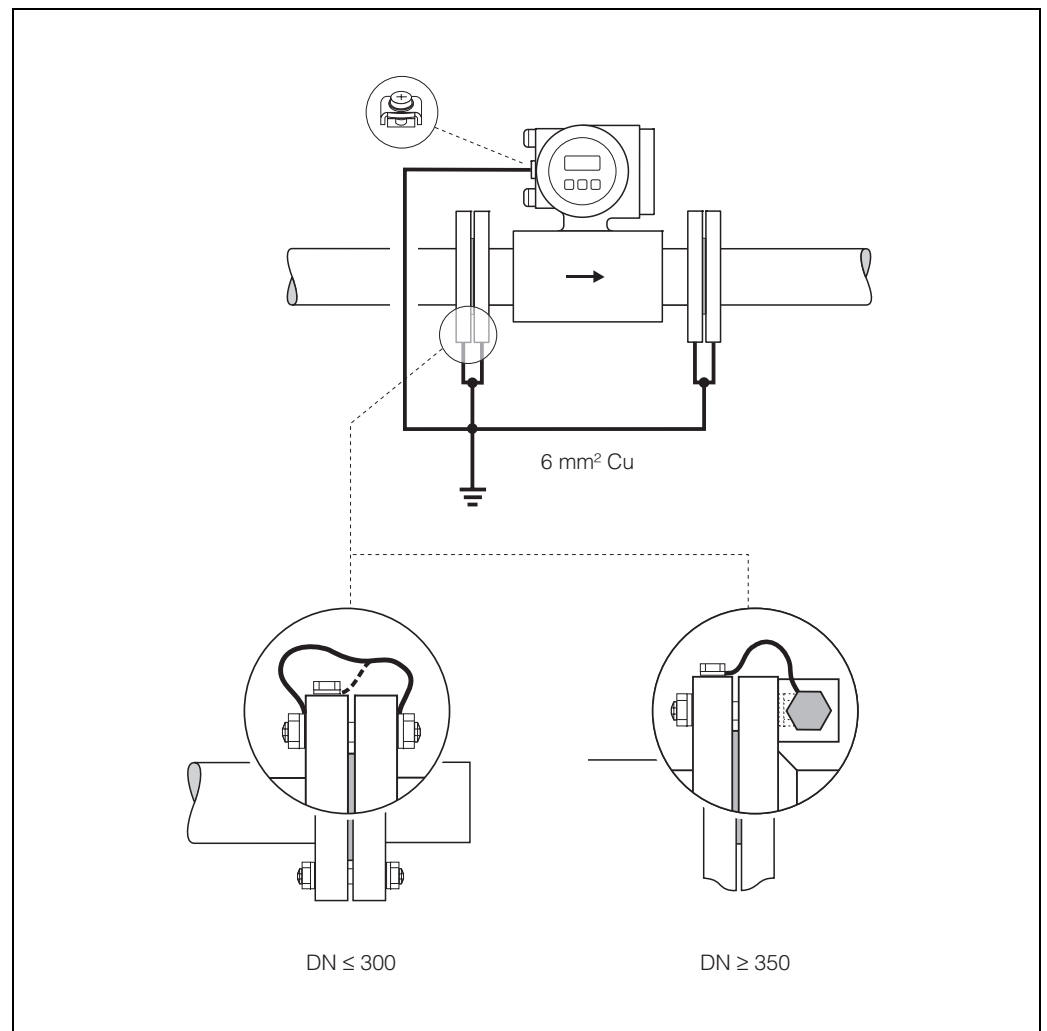
Respeite as diretrizes da empresa referentes ao aterramento.



**Nota!**

O cabo de aterramento para conexões flange a flange pode ser encomendado separadamente como acessório da Endress+Hauser (ver página 103):

- DN ≤ 300: O cabo de aterramento está em conexão direta ao revestimento da flange de condução e está fixada pelos parafusos da flange.
- DN ≥ 350: O cabo de aterramento está conectado diretamente ao suporte de transporte metálico.



F06-5xxxxxxx-04-xx-xx-xx-003

fig. 39: Equalização de tensão com correntes de equalização em sistema de tubulação metálicos não-aterrados

### Tubos de plástico e tubos de linha de isolamento

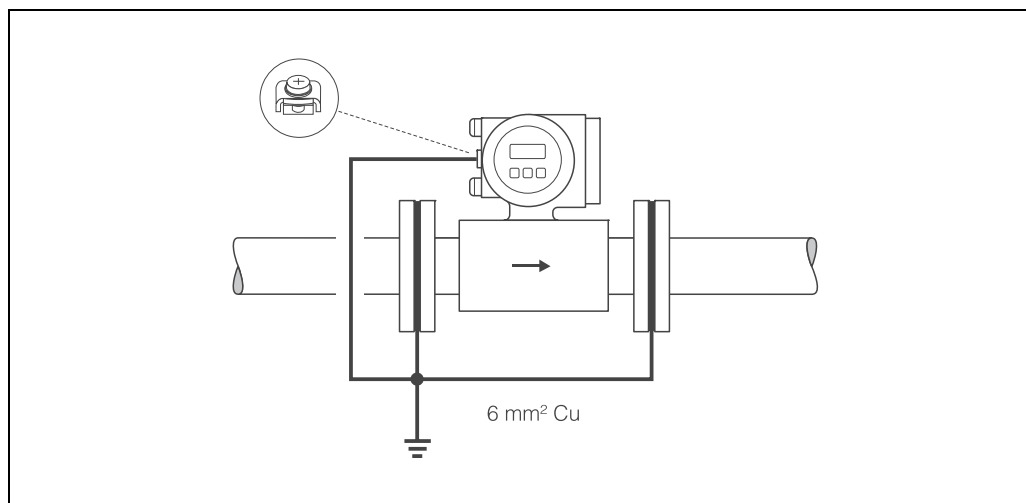
A tensão é combinada utilizando os eletrodos de referência no tubo de medição. No entanto, em casos excepcionais, é possível que, devido ao plano de aterramento de um sistema, altas correntes de combinação corram por cima dos eletrodos de referência. Isto pode levar à destruição do sensor, por decomposição eletroquímica dos eletrodos, por exemplo. Para tais casos (ex: tubulação de fibra de vidro ou PVC), recomendamos que utilize discos de aterramento adicionais para combinação de tensão (fig. 40).

Montagem de discos de aterramento → pág. 27, 34



Cuidado!

- Risco de danos devido a corrosão eletroquímica. Note a classificação de insulação eletroquímica e se os discos de aterramento e eletrodos de medição são compostos de materiais diferentes.
- Respeite as diretrizes da empresa referentes ao aterramento.



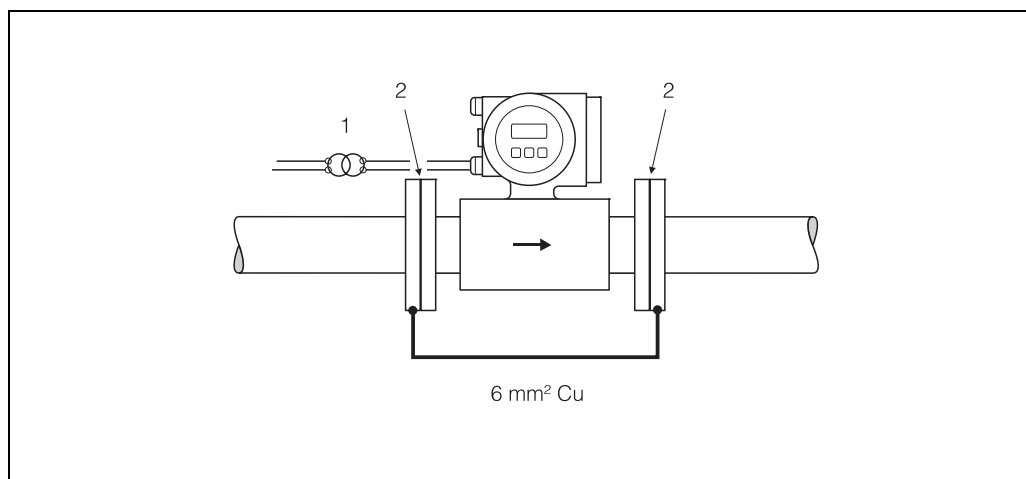
F06-5xxxxxxx-04-xx-xx-xx-004

fig. 40: Equalização de tensão/discos de aterramento com tubos plásticos ou tubos de linha

### Tubos de linha (proteção catódica)

Nestes casos, instale o instrumento de medição à tubulação sem tensão.

- Durante a instalação do instrumento de medição, certifique-se de que existe uma conexão elétrica entre ambos os cursos de tubulação (arame de cobre, 6 mm<sup>2</sup>).
- Certifique-se de que não haja uma condutividade entre o instrumento de medição e os materiais de instalação e de que os materiais de instalação suportem os torques aplicados durante a fixação dos fixadores rosqueados.
- Respeite as diretrizes da empresa referentes instalações livres de tensões.



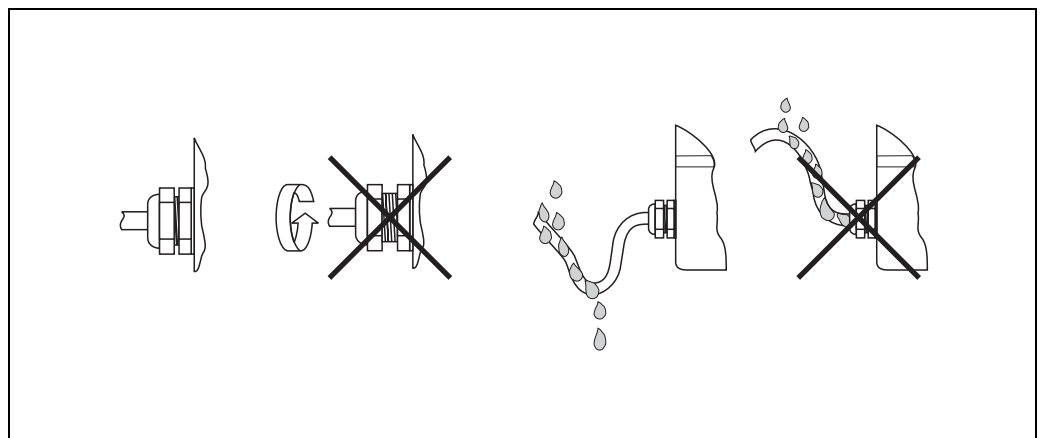
F06-5xxxxxxx-04-xx-xx-xx-005

fig. 41: Equalização de tensão e proteção catódica  
1 = isolamento da alimentação do transformador, 2 = insulado eletronicamente

## 4.4 Grau de proteção

Os instrumentos cumprem todos os requerimentos para IP 67. Concordância com os seguintes pontos é obrigatória após a instalação a campo ou em serviço, para assegurar que a proteção IP 67 seja mantida:

- As vedações do alojamento devem ser mantidas limpas e sem danos ao serem inseridas em seus sulcos. Se necessário, limpe, seque ou substitua as vedações.
- Todos os fixadores rosqueados e capas de parafusos devem ser fixadas firmemente.
- Os cabos utilizados para conexões devem ser do diâmetro externo especificado (ver página 129).
- Aperte as entradas de cabo firmemente (fig. 42).
- Os cabos devem ser alçados para baixo antes de entrar nas entradas de cabos ("water trap"-coletor de água, fig. 42). Este arranjo evita que a umidade penetre na entrada. Sempre instale o instrumento de medição de tal maneira que as entradas do cabo não apontem para cima.
- Remova todas as entradas de cabo que não estejam sendo utilizadas e insira tomadas em seu lugar.
- Não remova o ilhó metálico da entrada do cabo.



F06-5xxxxxxx-04-xx-xx-xx-005

fig. 42: Instruções de instalação, entradas de cabo



### Cuidado!

Não afrouxe os fixadores rosqueados do alojamento do sensor Promag, senão não será mais aplicável o grau de proteção garantido pela Endress+Hauser



### Nota!

Os sensores Promag W e Promag P podem ser fornecidos com classificação IP 68 (imersão permanente em água a profundidades de até 3 metros). Neste caso, o transmissor deve ser instalado afastado do sensor.

## 4.5 Verificação da conexão elétrica

Faça as seguintes verificações após o término da instalação elétrica do instrumento de medição:

<b>Especificações e condições do instrumento</b>	Notas
Os cabos ou o instrumento possuem danos (inspeção visual)?	–
<b>Conexão elétrica</b>	Notas
A voltagem de fornecimento é compatível às especificações da placa de identificação?	85...260 V AC (45...65 Hz) 20...55 V AC (45...65 Hz) 16...62 V DC
Os cabos cumprem as especificações?	ver página 51, 129
Os cabos possuem afrouxamento adequados contra tensão?	–
Os cabos estão separados corretamente por tipo? Sem alças ou desvios?	–
Os cabos de alimentação e sinal estão conectados corretamente?	Veja o diagrama de fiação dentro da capa do compartimento dos bornes.
Os terminais de parafusos estão fixados firmemente?	–
As medidas para equalização de aterramento/tensão foram implementadas corretamente?	ver página 56
Todas as entradas de cabo estão instaladas, firmemente fixadas e vedadas corretamente? Os cabos foram preparados para proteção contra umidade?	ver página 59
Todas as tampas de alojamento estão instaladas e fixadas firmemente?	–

## 5 Operação

### 5.1 Elementos operacionais e de display

O display local permite que você leia todos os parâmetros importantes diretamente no ponto de medição e configure o instrumento utilizando o “Ajuste simples” ou a matriz de funções.

A área de display consiste de duas linhas, onde os valores de medição e/ou variáveis de status (direção de vazão, tubo parcialmente cheio, gráfico de barra, etc.) são exibidos. Você pode mudar o endereçamento das linhas em variáveis à vontade para ajustar o display às suas necessidades (→ ver manual “Descrição das funções do instrumento”).

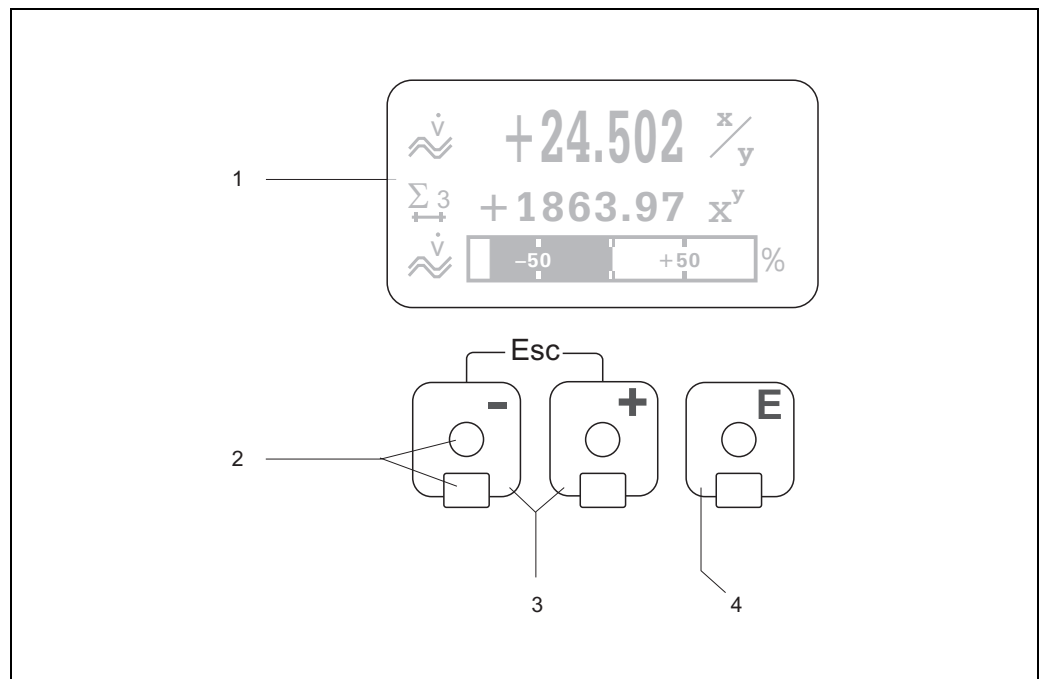


fig. 43: Display e elementos operacionais

A0001172

#### Display de cristal líquido (LCD) (1)

O display de cristal líquido de 4 linhas e com luz de fundo exibe valores medidos, textos de diálogo e mensagens de erro do sistema e do processo. O display como é exibido durante a medição normal é chamado de posição HOME (modo de operação).

#### Sensores ópticos sensíveis ao toque (2)

#### Teclas mais (+) / menos (-) (3)

- Posição HOME → Acesso direto aos valores do totalizadores e valores atuais de entradas/saídas
- Insira valores numéricos, selecione parâmetros
- Selecione diferentes blocos, grupos ou grupos de funções dentro de uma matriz de funções

Pressione as teclas +/- simultaneamente para iniciar as seguintes funções:

- Sair da matriz de funções passo a passo → posição HOME
- Pressione e segure as teclas +/- por mais de 3 segundos → retorna diretamente à posição HOME
- Cancelar a inserção de dados

#### Tecla Enter (4)

- Posição HOME → entra na matriz de funções
- Grava os ajustes modificados ou valores numéricos

### Display (modo de operação)

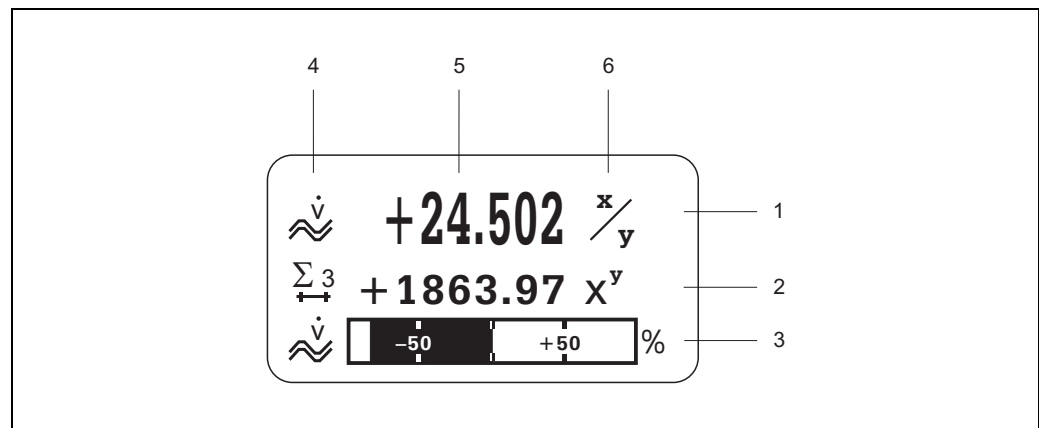
A área de display consiste de um total de 3 linhas, onde os valores de medição e/ou variáveis de status (direção de vazão, tubo parcialmente cheio, gráfico de barras, etc.) são exibidos. Você pode mudar à vontade o endereçamento das linhas de display para variáveis, para adequar o display às suas necessidades e preferências (→ ver manual “Descrição das funções do instrumento”).

#### Modo Multiplex:

Para cada linha pode ser endereçado um máximo de duas variáveis de display diferentes. Variáveis multiplexadas deste modo se alternam a cada 10 segundos no display.

#### Mensagens de erro:

Os modos de display para mensagens de erro de sistema e processo são descritas em detalhes na página 67.



A0001173

Abb. 44: Display típico para modo de operação normal (posição HOME)

- 1 A linha principal exibe valores medidos primários, ex: vazão de volume em (l/s)
- 2 A linha suplementar exibe variáveis medidos suplementares, ex: totalizador No. 3 em (m<sup>3</sup>)
- 3 A linha de informações exibe dados adicionais sobre as variáveis medidas, ex: gráficos de barras dos valores limites alcançados pela vazão de volume.
- 4 Campo "Ícones de informações": ícones que representam dados adicionais sobre os valores medidos são exibidos neste campo. Veja capítulo Ícones para uma lista completa dos ícones e seus significados.
- 5 Campo "Valores medidos": os valores medidos atualmente são exibidos neste campo.
- 6 Campo "Unidade de medição": as unidades de medição e o tempo definido para os valores medidos atualmente são exibidos neste campo.

### Funções de display adicionais

Dependendo das opções encomendadas, o display local pode ter funções de display diferentes:

#### Instrumento sem software de bateladas:

A partir da posição HOME, utilize as teclas +/- para abrir um "Info Menu" que possui as seguintes informações:

- Totalizadores (incluindo extravasamento)
- Valores reais ou status das entradas/saídas configuradas
- Número TAG do instrumento (definido pelo usuário)

→ Examina valores individuais dentro do Info Menu

(tecla Esc) → Volta à posição HOME

#### Instrumentos com software de bateladas:

Você pode executar procedimentos de enchimento diretamente utilizando o display local em instrumentos com software de bateladas instalado (F-CHIP, ver página 103) e com uma linha de display configurada adequadamente. Uma descrição detalhada pode ser encontrada na página 64.

### Ícones

Os ícones que surgem no campo à esquerda facilitam a leitura e reconhecimento das variáveis medidas, status do instrumento e mensagens de erro.

Símbolo	Definição	Símbolo	Definição
S	Erros do sistema	P	Erro de processo
\$	Mensagem de falha (com efeito nas saídas)	!	Mensagem de aviso (sem efeito nas saídas)
I 1 ... n	Saída de corrente 1...n, Entrada de corrente	P 1 ... n	Saída de pulso 1...n
F 1 ... n	Saída de frequência 1...n	S 1 ... n	Saída de status-/relé 1 ... n (ou entrada de status)
$\Sigma$ 1 ... n	Totalizador 1...n		
 a0001181	Modo de medição: VAZÃO PULSANTE	 a0001182	Modo de medição: Simetria (bidirecional)
 a0001183	Modo de medição: STANDARD (padrão)	 a0001184	Totalizador do modo de cálculo: EQUILÍBRIO (vazão para frente e revertida)
 a0001185	Totalizador do modo de cálculo: para frente	 a0001186	Totalizador do modo de cálculo: revertida
 a0001187	Entrada de sinal (entrada de corrente ou de status)		
 a0001188	Vazão de volume	 a0001195	Vazão de massa
 a0001207	Temperatura do fluido	 a0001200	Densidade do fluido
 a0001201	Quantidade de bateladas para cima	 a0001202	Quantidade de bateladas para baixo
 a0001203	Quantidade de bateladas	 a0001204	Quantidade total de bateladas
 a0001205	Contador de bateladas (x vezes)	 a0001200	Configuração remota Operação ativa do instrumento via: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART, ex: ToF Tool - Fieldtool Package, DXR 375</li> <li>■ FOUNDATION Fieldbus</li> <li>■ PROFIBUS, ex: Commuwin II</li> </ul>

### Controle do processo de bateladas utilizando o display local

Com instrumentos de medição com programas adequados, você pode executar processos de bateladas diretamente utilizando o display local. Portanto, o Promag 53 pode ser completamente disposto no campo como um "controlador de bateladas"

Procedimento:

- Configure todas as funções de batelada necessárias e atribua a seguinte linha de dados (= TECLAS DE BATELADA) utilizando o menu ajuste simples "BATELADA" ou utilize a matriz de função. As seguintes "softkeys" surgem na linha inferior do display local (Fig. 45):
  - START = tecla de display esquerda (-)
  - PRESET = tecla de display do meio (+)
  - MATRIZ = tecla de display direita (E)
- Pressione a tecla "PRESET (+)". Várias funções de processo de bateladas que necessitam de configuração irão surgir no display:

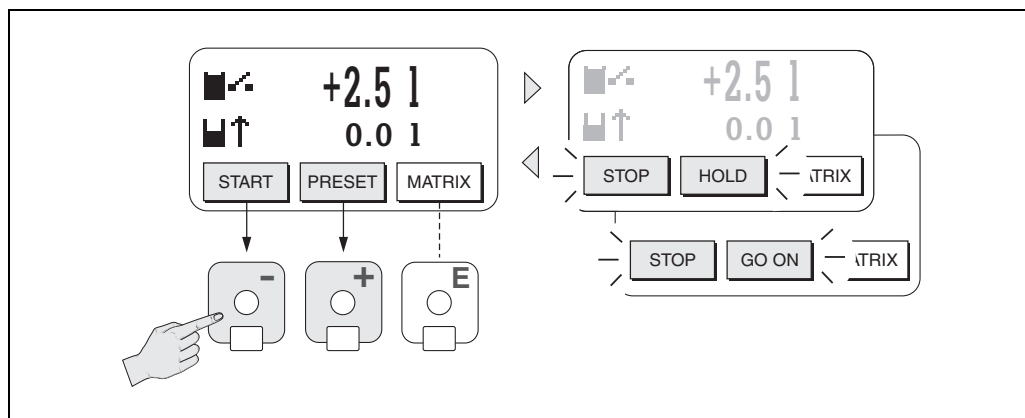
"PRESET" → Ajustes iniciais para o processo de bateladas		
No.	Função	Ajustes
7200	SELETOR DE BATELADA	[+/-] → seleção do líquido da batelada (BATCH #1 ... 6)
7203	QUANTIDADE DE BATELADA	Se a opção "ACESSO CLIENTE" foi selecionada para a opção "PRESET quantidade de batelada", a quantidade de bateladas pode ser alterada por meio do display local. Se a opção "LOCKED" foi selecionada, a quantidade de bateladas só pode ser lida e não pode ser alterada até que seja inserido um código particular.
7265	RESET TOTAL BATCH SUM/COUNTER	Reinicia o contador de quantidade de bateladas ou a quantidade total de bateladas para "0".

- Após deixar o menu PRESET, você pode iniciar o processo de bateladas pressionando "START (-)". Surgem as novas softkeys (PARE / AGUARDAR ou PROSEGUIR) no display. Você pode utilizar estas para interromper, continuar ou parar o processo de bateladas em qualquer momento (fig. 45).
- PARE (-)** → Pára o processo de bateladas

**AGUARDAR (+)** → Interrompe o processo de bateladas (tecla temporária muda para "PROSEGUIR")

**PROSEGUIR (+)** → Continua o processo de bateladas (tecla temporária muda para "AGUARDAR")

Após alcançar a quantidade de bateladas, as softkeys "START" ou "PRESET" reaparecem no display.



F06-x3xxxxxx-07-xx-xx-xx-005

fig. 45: Controle do processo de bateladas utilizando o display local (softkeys)



## 5.2 Resumo das instruções da matriz de funções



Nota!

- Veja as notas gerais na página 66.
- Descrição das funções → ver manual “Descrição das funções do instrumento

1. Posição HOME → [E] → insira a matriz de funções
2. Selecione um bloco (ex: OUTPUTS)
3. Selecione um grupo (ex: SAÍDA CORRENTE 1)
4. Selecione um grupo de funções (ex: CONFIGURAÇÃO)
5. Selecione uma função (ex: CONSTANTE TEMPO)

Mude os parâmetros / insira os valores numéricos:

- [+/-] → selecione ou insira código de habilitação, parâmetros, valores numéricos
- [E] → salve suas mudanças

6. Sair da matriz de funções:
  - Pressione e segure a tecla Esc ([Esc]) por mais de 3 segundos → posição HOME
  - Pressione repetidamente a tecla Esc ([Esc]) → volta à posição HOME passo a passo

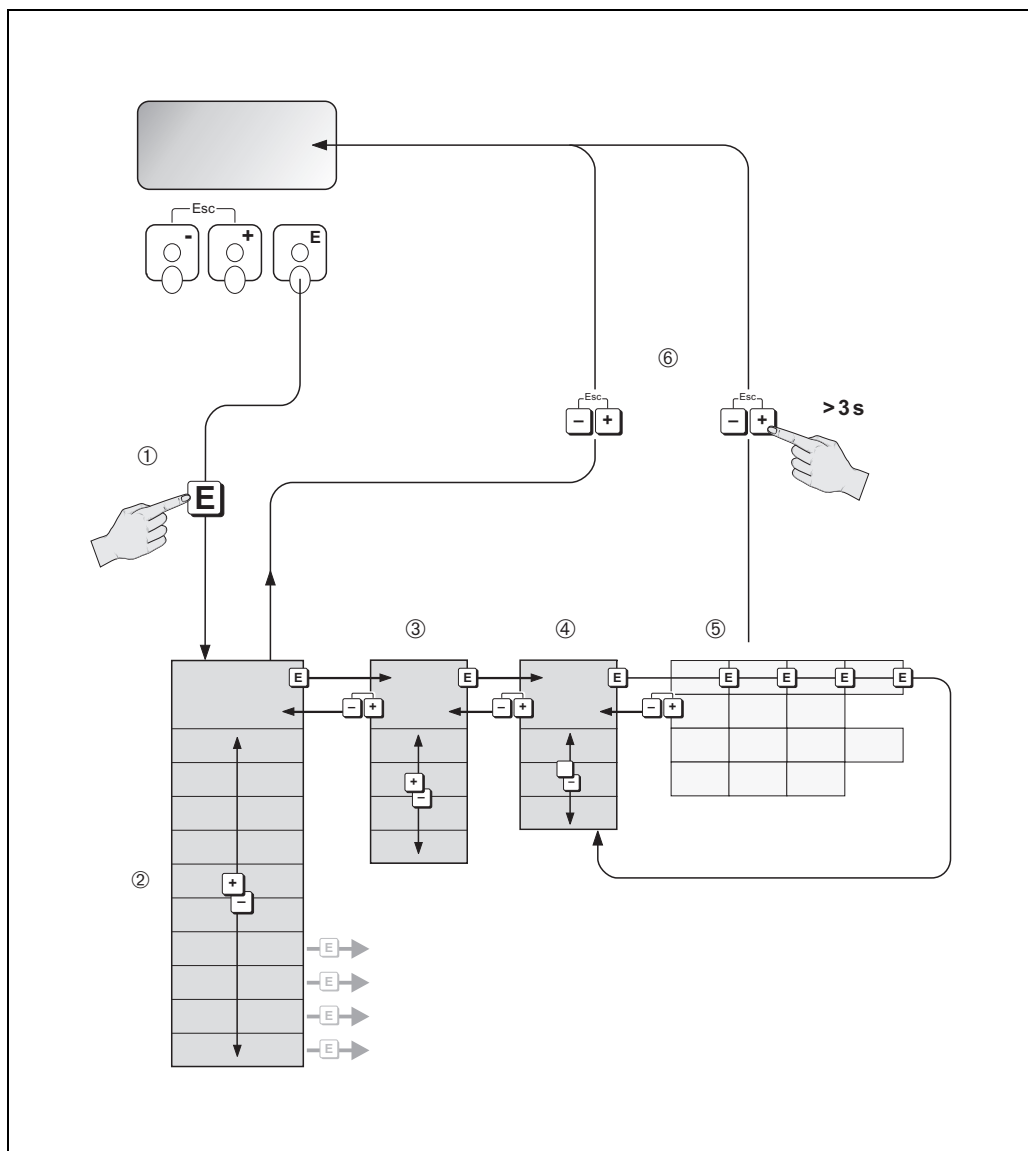


fig. 46: Seleção de funções e parâmetros de configuração (matriz de funções)

A0001210

### 5.2.1 Notas gerais

O menu Ajuste simples (ver página 86) é adequado para comissionamento na maioria dos casos. Operações de medição complexas necessitam de funções adicionais que você pode configurar da maneira necessária e adequar aos seus parâmetros de processo. A matriz de funções, portanto, possui uma gama de funções adicionais que, para maior clareza, estão organizadas em vários grupos de funções.

Siga as instruções a seguir quando estiver configurando as funções:

- Selecione as funções de acordo com o descrito na página 65. Cada célula na matriz de funções é identificada por um código numérico ou de letras no display.
- Você pode desligar certas funções (DESATIVADO). Se fizer isso, funções relacionadas em outros grupos de funções não serão mais exibidas.
- Algumas funções levam você a confirmar sua entrada de dados. Pressione +- (+/-) para selecionar SIM e pressione [E] novamente para confirmar. Isto salva seus ajustes ou inicia uma nova função.
- Retornar à posição HOME é automática se nenhuma tecla for pressionada por 5 minutos.



Nota!

- O transmissor continua a medir enquanto a inserção de dados estiver em progresso; ex: normalmente os valores medidos atualmente são de saída por meio das saídas de sinais.
- Se houver falha de alimentação, todos os valores parametrizados e préajustados são gravados com segurança no EEPROM.



Cuidado!

Todas as funções, incluindo a matriz de funções, são descritas em detalhes no manual **“Descrição das funções do instrumento”**, que se encontra separado destas instruções de operação.

### 5.2.2 Ativando o modo de programação

A matriz de funções pode ser desativada. A desativação da matriz de funções impossibilita mudanças não intencionais de funções, valores numéricos ou ajustes de fábrica. Um código numérico (ajuste de fábrica = 53) deve ser inserido antes da mudança dos ajustes.

Se você utilizar um código numérico próprio, você impossibilita o acesso de dados por pessoas não autorizadas (→ ver manual “Descrição das funções do instrumento”).

Siga as instruções a seguir quando estiver inserindo os códigos:

- Se a programação estiver desligada e as teclas [+/-] forem pressionadas em qualquer função, surge automaticamente em seu display um campo para o código.
- Se for inserido "0" como o código do usuário, a programação está sempre aberta.
- Seu revendedor Endress+Hauser lhe dará assistência caso esqueça seu código pessoal.



Cuidado!

A mudança de alguns parâmetros como, por exemplo, todas as características do sensor, influencia várias funções de todo o sistema de medição, principalmente a precisão de medição. Não há necessidade de modificar estes parâmetros em circunstâncias de normalidade e, conseqüentemente, estas são protegidas por um código especial que só o serviço pós-vendas da Endress+Hauser conhece. Em caso de dúvidas, favor entrar em contato com a Endress+Hauser.

### 5.2.3 Desativação do modo de programação

O modo de programação é desativado se nenhuma tecla for pressionada 60 segundos após o retorno automático à posição HOME.

A programação também pode ser desativada na função "CÓD. ACESSO " inserindo qualquer número (menos o código do usuário)

## 5.3 Mensagens de erro

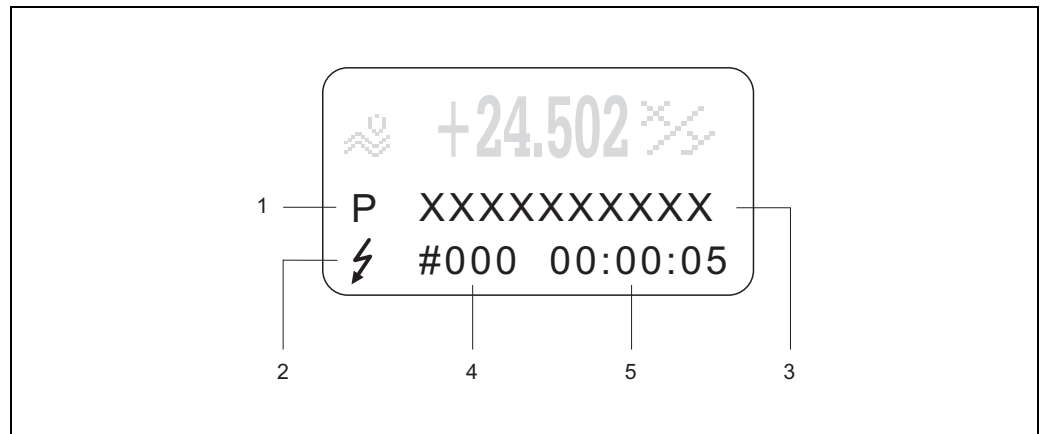
### Tipo de erro

Erros que ocorrem durante o comissionamento ou operação de medição são exibidos imediatamente. Se ocorrerem dois ou mais erros de sistema ou processo, o erro com a maior prioridade será exibido no display.



O sistema de medição reconhece dois tipos de erros:

- **Erros de sistema:** Este grupo inclui todos os erros do instrumento como erros de comunicação, falhas no hardware, etc. → ver página 108.
- **Erros de processo:** Este grupo inclui todos os erros de aplicação como tubo vazio, etc. → ver página 113.



A0001211

Abb. 47: Mensagens de erro no display (exemplo)

- 1 Tipo de erro: P = erro de processo, S = erro de sistema
- 2 Tipo de mensagem de erro: ⚡ = mensagem de falha; != mensagem de aviso
- 3 Designação do erro: ex: TUBO VAZIO = o tubo de medição está somente parcialmente cheio ou completamente vazio
- 4 Código do erro: ex: #401
- 5 Duração da ocorrência de erro mais recente em horas / minutos / segundos

### Tipos de mensagens de erro

Os usuários podem classificar as mensagens de erros como “**Mensagens de falha**” ou “**Mensagens de aviso**”. Você pode definir as mensagens deste modo com o auxílio da matriz de funções → ver manual "Descrição das funções do instrumento").

Erros graves de sistema, como defeitos do módulo, são sempre identificados e classificados pelo instrumento de medição como mensagens de falha.

#### Mensagem de aviso (!)

- Exibida como um → ponto de exclamação (!), tipo de erro (S: erro de sistema, P: erro de processo).
- O erro em questão não interfere as saídas do instrumento de medição

#### Mensagem de falha (⚡)

- Exibida como um → raio (⚡), tipo de erro (S: erro de sistema, P: erro de processo).
- O erro em questão afeta diretamente as saídas.

A resposta das saídas (modo a prova de falhas) pode ser definida nas funções na matriz de funções (ver página 115).



Nota!

Por razões de segurança, mensagens de erro devem ser fornecidas pela saída de relé.

### Confirmação das mensagens de erro

Em consideração à segurança da fábrica e do processo, o instrumento de medição pode ser configurado de tal maneira que mensagens de falha (⚡) sempre devem ser retificadas e reconhecidas pressionando a tecla **E**. Somente assim é que as mensagens de erro serão apagadas do display. Esta opção pode ser acionada ou desligada por meio da função "RECONHECER MENSAGENS DE FALHA" (ver manual "Descrição das funções do instrumento").



Nota!

- Mensagens de falha (⚡) também podem ser reiniciadas e confirmadas por meio da entrada de status.
- Mensagens de aviso (!) não necessitam ser confirmadas. No entanto, estas estarão visíveis no display até que a causa do erro sera retificada.

## 5.4 Comunicação

Além da operação local, o protocolo HART permite a configuração o instrumento de medição e a obtenção dos valores medidos. Comunicação digital ocorre utilizando uma saída de corrente HART de 4-20 mA (ver página 55).

O protocolo HART possibilita a transferência de dados de medição e do instrumento entre o HART master e os instrumentos de campo para razões de configuração e diagnóstico. O HART master, ex: um terminal portátil ou programas de operação para PCs (como ToF Tool – Fieldtool Package), necessitam de arquivos de descrição do instrumento (DD) que são utilizados para acessar todas as informações dentro de um instrumento HART.

Dados são transferidos exclusivamente utilizando os "comandos". Existem três grupos de comandos diferentes:

#### *Comandos universais:*

Todos os instrumentos HART apoiam e utilizam comandos universais. As seguintes funções estão ligadas a eles:

- Identificação de instrumentos HART
- Leitura de valores de medição digitais (vazão de volume, totalizador, etc.)

#### *Comandos de prática comum:*

Comandos de prática comum oferecem funções que são apoiadas e podem ser executadas pela maioria, mas não todos, os instrumentos de campo.

#### *Comandos específicos do instrumento:*

Estes comandos permitem acesso a funções específicas do instrumento que não são de padrões HART. Estes comandos acessam informações individuais do instrumento de campo, além de outras coisas como valores de ajuste de tubos cheios/vazios, ajustes de interrupção por baixa vazão, etc.



Nota!

O Promag 53 tem acesso a todas as três classes de comandos. Uma lista com todos os Comandos universais e Comandos de prática comum pode ser encontrada na página 72.

### 5.4.1 Opções de operação

Para a operação completa do instrumento de medição, incluindo comandos específicos do instrumento, existem arquivos DD disponíveis para providenciar os seguintes programas e auxílios de operação:



Nota!

- Na função RANGE DE CORRENTE (saída de corrente 1), o protocolo HART exige o ajuste “4 ... 20 mA HART” ou “4-20 mA (25 mA) HART”.
- A proteção contra gravação de dados HART pode ser desativada ou ativada por meio de uma ligação elétrica na placa I/O → pág. 83.

#### Terminal portátil HART DXR 375

A seleção de funções do instrumento com um Comunicador HART é um processo que envolve vários níveis do menu e uma matriz de funções HART especial.

O manual HART na pasta do Comunicador HART possui mais informações detalhadas do instrumento.

#### Programa de operação “ToF Tool - Fieldtool Package”

Pacote de programa modular que inclui o programa de serviço "ToF Tool" para configuração e diagnóstico do instrumento de medição de nível ToF (medição time of flight - tempo de voo) e evolução de instrumentos de medição de pressão, assim como o programa de serviço "Fieldtool" para configuração e diagnóstico de instrumentos de medição de vazão Proline. Os instrumentos de medição de vazão Proline são acessados por meio de uma interface de serviço ou por meio da interface de serviço FXA 193 ou o protocolo HART.

Conteúdo do “ToF Tool - Fieldtool Package”:

- Comissionamento, análise de manutenção
- Configuração de fluxômetros
- Funções de serviço
- Visualização de dados de processo
- Solução de problemas
- Controle do teste/simulador “Fieldcheck”

#### Fieldcare

FieldCare é o Asset Management Tool (instrumento de administração de componentes) de fábrica baseado em FDT da Endress+Hauser e permite a configuração e diagnóstico de instrumentos de campo inteligentes. Utilizando a informação de estado, você também terá instrumentos simples mas eficientes para monitorar os instrumentos. Os instrumentos de medição de vazão Proline são acessados por meio da interface de serviço ou por meio da interface de serviço FXA 193.

#### Programa de operação “SIMATIC PDM” (Siemens)

SIMATIC PDM é uma ferramenta padronizada e independente do fabricante para operação, configuração, manutenção e diagnóstico de instrumentos de campo inteligentes.

#### Programa de operação “AMS” (Emerson Process Management)

AMS (Asset Management Solutions): programa para operação e configuração de instrumentos.

### 5.4.2 Arquivos atuais para descrição do instrumento

A tabela a seguir exibe o arquivo adequado de descrição do instrumento para a ferramenta de operação em questão e indica onde podem ser obtidos.

Protocolo HART:

<b>Válido para software:</b>	2.00.XX	→ Função "Device software"
<b>Dados do instrumento HART</b>		
Identificação do fabricante:	11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ Função "Identificação do fabricante"
Identificação do instrumento:	42 <sub>hex</sub>	→ Função "Device ID"
<b>Dados da versão HART:</b>	Device Revision 6/ DD Revision 1	
<b>Lançamento do software:</b>	03.2005	
<b>Programa de operação:</b>	<b>Fonte para obter descrições do instrumento:</b>	
Terminal portátil DXR 375	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Utilize a função de atualização do terminal portátil</li> </ul>	
ToF Tool - Fieldtool Package	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.tof-fieldtool.endress.com">www.tof-fieldtool.endress.com</a> (→ Download → Software → Device driver)</li> <li>■ CD-ROM (código de encomenda Endress+Hauser 50097200)</li> </ul>	
Fieldcare / DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> (→ Download → Software → Device driver)</li> <li>■ CD-ROM (código de encomenda Endress+Hauser 50097200)</li> </ul>	
AMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> (→ Download → Software → Device driver)</li> <li>■ CD-ROM (código de encomenda Endress+Hauser 50097200)</li> </ul>	
SIMATIC PDM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> (→ Download → Software → Device driver)</li> <li>■ CD-ROM (código de encomenda Endress+Hauser 50097200)</li> </ul>	

Operação por meio do protocolo de serviço

<b>Válido para software de instrumento:</b>	2.00.XX	→ Função "Device software"
<b>Lançamento do software:</b>	03.2005	
<b>Programa de operação:</b>	<b>Fonte para obter descrições do instrumento:</b>	
ToF Tool - Fieldtool Package	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.tof-fieldtool.endress.com">www.tof-fieldtool.endress.com</a> (→ Download → Software → Device driver)</li> <li>■ CD-ROM (código de encomenda Endress+Hauser 50097200)</li> </ul>	

<b>Analizador/simulador:</b>	<b>Fonte para obter descrições do instrumento:</b>	
Fieldcheck	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Atualização por meio do ToF Tool - Fieldtool Package via módulo Fieldflash</li> </ul>	

### 5.4.3 Variáveis do instrumento e de processo

*Variáveis do instrumento:*

As seguintes variáveis do instrumento estão disponíveis utilizando o protocolo HART:

Código (decimal)	Variável do instrumento
0	OFF (não designada)
1	Vazão de volume
2	Vazão de massa
52	bateladas para cima
53	bateladas para baixo
250	Totalizador 1
251	Totalizador 2
252	Totalizador 3

*Variáveis de processo:*

Na fábrica, as variáveis de processo são designadas para as seguintes variáveis do instrumento:

- Variável de processo primária (PV) → Vazão de volume
- Variável de processo secundária (SV) → Totalizador 1
- Terceira variável de processo (TV) → Vazão de massa
- Quarta variável de processo (FV) → não designada





Nota!




Você pode ajustar ou modificar a designação das variáveis do instrumento para variáveis de processo utilizando Comando51 (ver página 76).




### 5.4.4 Comandos HART universais / de prática comum




A tabela a seguir possui todos os comandos universais e de prática comum apoiados pelo Promag 53.




Número de comando Comando HART / Tipo de acesso		Dados de comando (dados numéricos em formato decimal)	Dados de resposta (dados numéricos em formato decimal)
<b>Comandos universais</b>			
0	Leitura do identificador do instrumento específico  Tipo de acesso = leitura	nenhum	<p>A identificação do instrumento fornece informações sobre o instrumento e o fabricante. Este não pode ser mudado.</p> <p>A resposta consiste de uma identificação do instrumento de 12 bytes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: valor fixado 254</li> <li>– Byte 1: Identificação do fabricante, 17 = E+H</li> <li>– Byte 2: Identificação do tipo de instrumento, 66 = Promag 53</li> <li>– Byte 3: Número de preâmbulos</li> <li>– Byte 4: Comandos universais rev. no.</li> <li>– Byte 5: Comandos específicos do instrumento .</li> <li>– Byte 6: Revisão do software</li> <li>– Byte 7: Revisão do hardware</li> <li>– Byte 8: Informações adicionais do instrumento</li> <li>– Bytes 9-11: Identificação do instrumento</li> </ul>
1	Leitura da variável de processo primária  Tipo de acesso = leitura	nenhum	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: código da unidade HART da variável de processo primária</li> <li>– Bytes 1-4: Variável de processo primária</li> </ul> <p><i>Ajustes de fábrica:</i> Variável de processo primária = Vazão de volume</p> <p> Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Você pode ajustar a tarefa de variáveis do instrumento para variáveis de processo utilizando Comando51.</li> <li>■ Unidades específicas do fabricante são representadas utilizando o código de unidade HART "240".</li> </ul>
2	Leitura da variável de processo primária como corrente em mA e a percentagem da faixa de medição ajustada  Tipo de acesso = leitura	nenhum	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bytes 0-3: corrente real da variável de processo primária em mA</li> <li>– Bytes 4-7: Percentagem da faixa de medição ajustada</li> </ul> <p><i>Ajustes de fábrica:</i> Variável de processo primária = Vazão de volume</p> <p> Nota!</p> <p>Você pode ajustar a tarefa de variáveis do instrumento para variáveis de processo utilizando Comando51.</p>





Número de comando	Comando HART / Tipo de acesso	Dados de comando (dados numéricos em formato decimal)	Dados de resposta (dados numéricos em formato decimal)
3	Leitura da variável de processo primária em mA e quatro (préajuste utilizando Comando 51) variáveis de processo dinâmico  Tipo de acesso = leitura	nenhum	24 bytes são enviados como resposta: – Bytes 0-3: corrente de variável de processo primária em mA – Byte 4: código da unidade HART da variável de processo primária – Bytes 5-8: Variável de processo primária – Byte 9: código da unidade HART da variável de processo secundária – Bytes 10-13: Variável de processo secundária – Byte 14: Código da unidade HART da terceira variável de processo – Bytes 15-18: Terceira variável de processo – Byte 19: código da unidade HART da quarta variável de processo – Bytes 20-23: Quarta variável de processo  <i>Ajustes de fábrica:</i> ■ Variável de processo primária = Vazão de volume ■ Variável de processo secundária = Totalizador 1 ■ Terceira variável de processo = Vazão de massa ■ Quarta variável de processo = DESATIVADO (não designado)   Nota! ■ Você pode ajustar a tarefa de variáveis do instrumento para variáveis de processo utilizando Comando 51. ■ Unidades específicas do usuário são representadas utilizando o código “240” da unidade HART.
6	Ajusta o endereçamento HART shortform  Tipo de acesso = escrever	Byte 0: endereçamento desejado (0 ... 15)  <i>Ajustes de fábrica:</i> 0   Nota! Com um endereçamento >0 (modo multidrop), a saída de corrente da variável de processo primária é ajustada para 4 mA.	Byte 0: endereçamento ativo
11	Leitura específica da identificação do instrumento utilizando TAG (endereçamento de ponto de medição)  Tipo de acesso = leitura	Bytes 0-5: TAG	A identificação do instrumento fornece informações sobre o instrumento e o fabricante. Não pode ser modificada. A resposta consiste de uma identificação do instrumento de 12 bytes se o TAG dado for compatível com o gravado no instrumento: – Byte 0: Valor fixado 254 – Byte 1: Identificação do fabricante, 17 = E+H – Byte 2: Identificação do tipo de instrumento, 66 = Promag 53 – Byte 3: Número de preâmbulos – Byte 4: Comandos universais rev. no. – Byte 5: Comandos específicos do instrumento . – Byte 6: Revisão do software – Byte 7: Revisão do hardware – Byte 8: Informações adicionais do instrumento – Bytes 9-11: Identificação do instrumento
12	Leitura da mensagem do usuário  Tipo de acesso = leitura	nenhum	Bytes 0-24: Mensagem do usuário   Nota! Você pode escrever a mensagem do usuário utilizando Command 17.

Número de comando Comando HART / Tipo de acesso		Dados de comando (dados numéricos em formato decimal)	Dados de resposta (dados numéricos em formato decimal)
13	Leitura de TAG, palavra-chave e data  Tipo de acesso = leitura	nenhum	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bytes 0-5: TAG</li> <li>– Bytes 6-17: Palavra chave</li> <li>– Bytes 18-20: Data</li> </ul> <p> Nota! Você pode escrever o TAG, palavra-chave e data utilizando o Comando 18.</p>
14	Leitura de informação do sensor na variável de processo primária	nenhum	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bytes 0-2: Número de série do sensor</li> <li>– Byte 3: código da unidade HART dos limites do sensor e faixa de medição da variável de processo primária</li> <li>– Bytes 4-7: Limite superior do sensor</li> <li>– Bytes 8-11: Limite inferior do sensor</li> <li>– Bytes 12-15: Span mínimo</li> </ul> <p> Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Os dados referem-se à variável de processo primária (= vazão de volume).</li> <li>■ Unidades específicas do usuário são representadas utilizando o código “240” da unidade HART.</li> </ul>
15	Leitura de informação de saída da variável de processo primária  Tipo de acesso = leitura	nenhum	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Identificação da seleção de alarme</li> <li>– Byte 1: Identificação da função de transferência</li> <li>– Byte 2: Código da unidade HART para a faixa de medição ajustada da variável de processo primária</li> <li>– Bytes 3-6: Final da faixa de medição, valor para 20 mA</li> <li>– Bytes 7-10: Início da faixa de medição, valor para 4 mA</li> <li>– Bytes 11-14: Constante de supressão em [s]</li> <li>– Byte 15: Identificação da proteção sobre escrita</li> <li>– Byte 16: Identificação do revendedor OEM, 17 = E+H</li> </ul> <p><i>Ajustes de fábrica:</i> Variável de processo primária = Vazão de volume</p> <p> Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Você pode ajustar a tarefa de variáveis do instrumento para variáveis de processo utilizando Comando 51.</li> <li>■ Unidades específicas do usuário são representadas utilizando o código “240” da unidade HART.</li> </ul>
16	Leitura do número de produção do produto  Tipo de acesso = leitura	nenhuma	Bytes 0-2: Número de produção
17	Escrita da mensagem do usuário  Acesso = escrever	Você pode gravar qualquer texto de 32 caracteres no instrumento sob este parâmetro:  Bytes 0-23: Mensagem do usuário desejada	Exibe a mensagem atual do usuário no instrumento:  Bytes 0-23: Mensagem atual do usuário no instrumento

Número de comando Comando HART / Tipo de acesso		Dados de comando (dados numéricos em formato decimal)	Dados de resposta (dados numéricos em formato decimal)
18	Escreve TAG, palavra-chave e data  Access = escrever	Com este parâmetro, você pode armazenar um TAG de 8 caracteres, uma palavra-chave de 16 caracteres e uma data:  – Bytes 0-5: TAG – Bytes 6-17: palavra-chave – Bytes 18-20: Data	Exibe as informações atuais no instrumento:  – Bytes 0-5: TAG – Bytes 6-17: palavra-chave – Bytes 18-20: Data
<b>Comandos de prática comum</b>			
34	Escreve valor de supressão para variável de processo primária  Acesso = escrever	Bytes 0-3: Valor de supressão para variável de processo primária em segundos  <i>Ajustes de fábrica:</i> Variável de processo primária = Vazão de volume	Exibe o valor de supressão atual no instrumento:  Bytes 0-3: Valor de supressão em segundos
35	Escreve a faixa de medição da variável de processo primária  Acesso = escrever	Escreva a faixa de medição desejada: – Byte 0: código da unidade HART da variável de processo primária – Bytes 1-4: faixa superior, valor para 20 mA – Bytes 5-8: faixa inferior, valor para 4 mA  – Ajustes de fábrica: Variável de processo primária = Vazão de volume   <b>Nota!</b> ■ Você pode ajustar a tarefa de variáveis do instrumento para variáveis de processo utilizando Comando 51. ■ Se o código da unidade HART não for o correto para a variável de processo, o instrumento irá funcionar com a última unidade válida.	A ajuste atual da faixa de medição é exibida como uma resposta:  – Byte 0: código da unidade HART para a faixa de medição da variável de processo primária – Bytes 1-4: faixa superior, valor para 20 mA – Bytes 5-8: faixa inferior, valor para 4 mA   <b>Nota!</b> Unidades específicas do usuário são representadas utilizando o código “240” da unidade HART.
38	Reinicialização do status do instrumento (A configuração foi modificada)  Acesso = escrever	nenhum	nenhum
40	Simulação da corrente de saída da variável de processo primária  Acesso = escrever	Simulação da corrente de saída desejada da variável de processo primária. Um valor de entrada de 0 deixa o modo de simulação:  Bytes 0-3: corrente de saída em mA  <i>Ajustes de fábrica:</i> Variável de processo primária = Vazão de volume   <b>Nota!</b> Você pode ajustar a tarefa de variáveis do instrumento para variáveis de processo utilizando Comando 51.	A corrente de saída momentânea da variável de processo primária é exibida como uma resposta:  Bytes 0-3: corrente de saída em mA
42	Executa a reinicialização mestre  Acesso = escrever	nenhum	nenhum

Número de comando Comando HART / Tipo de acesso		Dados de comando (dados numéricos em formato decimal)	Dados de resposta (dados numéricos em formato decimal)
44	Escreve a unidade da variável de processo primária  Acesso = escrever	Ajusta a unidade da variável de processo primária. Somente as unidades adequadas à variável de processo são transferidas ao instrumento:  Byte 0: Código da unidade HART  <i>Ajustes de fábrica:</i> Variável de processo primária = Vazão de volume   Nota! <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se o código da unidade HART não for o correto para a variável de processo, o instrumento irá funcionar com a última unidade válida.</li> <li>■ Não há mudanças nas unidades do sistema se as unidades da variável de processo primária forem modificadas</li> </ul>	O código da unidade atual da variável de processo primária é exibido como uma resposta:  Byte 0: Código da unidade HART   Nota! Unidades específicas do usuário são representadas utilizando o código "240" da unidade HART.
48	Leitura de status adicional do instrumento  Acesso = leitura	nenhum	O status do instrumento é exibido de forma estendida como resposta:  Coding: ver tabela na página 78
50	Leitura do endereçamento do instrumento para as quatro variáveis de processo  Acesso = leitura	nenhum	Display dos endereçamentos de variáveis de corrente das variáveis de processo:  – Byte 0: Código da variável do instrumento para a variável de processo primária – Byte 1: Código da variável do instrumento para a variável de processo secundária – Byte 2: Código da variável do instrumento para a terceira variável de processo – Byte 3: Código da variável do instrumento para a quarta variável de processo  <i>Ajustes de fábrica:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variável de processo primária: Código 1 para vazão de volume</li> <li>■ Second process variable: Código 250 para totalizador 1</li> <li>■ Terceira variável de processo: Código 2 para vazão de volume</li> <li>■ Quarta variável de processo: Código 0 para OFF (não designado)</li> </ul>  Nota! Você pode ajustar ou modificar a tarefa da variáveis do instrumento para variáveis de processo utilizando Comando 51.
51	Escreve endereçamentos das variáveis do instrumento para as quatro variáveis de processo  Acesso = escrever	Ajuste das variáveis do instrumento para as quatro variáveis de processo:  – Byte 0: Código da variável do instrumento para a variável de processo primária – Byte 1: Código da variável do instrumento para a variável de processo secundária – Byte 2: Código da variável do instrumento para a terceira variável de processo – Byte 3: Código da variável do instrumento para a quarta variável de processo  <i>Código das variáveis do instrumento suportadas:</i> Ver informações na página 71.  <i>Ajustes de fábrica:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variável de processo primária = Vazão de volume</li> <li>■ Variável de processo secundária = Totalizador 1</li> <li>■ Terceira variável de processo = Vazão de massa</li> <li>■ Quarta variável de processo = DESATIVADO (não designado)</li> </ul>	O endereçamento da variável de processo é exibida como uma resposta:  – Byte 0: Código da variável do instrumento para a variável de processo primária – Byte 1: Código da variável do instrumento para a variável de processo secundária – Byte 2: Código da variável do instrumento para a terceira variável de processo – Byte 3: Código da variável do instrumento para a quarta variável de processo

Número de comando Comando HART / Tipo de acesso		Dados de comando (dados numéricos em formato decimal)	Dados de resposta (dados numéricos em formato decimal)
53	Escreve a unidade da variável do instrumento  Acesso = escrever	<p>Este comando ajusta a unidade das variáveis do instrumento dadas. Somente estas unidades que se adequam às variáveis do instrumento são transferidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Código da variável do instrumento</li> <li>– Byte 1: Código da unidade HART</li> </ul> <p><i>Código das variáveis do instrumento suportadas:</i> Ver informações na página 71</p> <p> Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se o a unidade escrita não for a correta para a variável do instrumento, este irá funcionar com a última unidade válida</li> <li>■ Não há efeitos nas unidades do sistema se as unidades da variável do instrumento forem modificadas.</li> </ul>	<p>A unidade atual das variáveis do instrumento são exibidas no instrumento como uma resposta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Código da variável do instrumento</li> <li>– Byte 1: Código da unidade HART</li> </ul> <p> Nota!</p> <p>Unidades específicas do usuário são representadas utilizando o código “240” da unidade HART.</p>
59	Escreve o número de preâmbulos na mensagem de resposta  Acesso = escrever	<p>Este parâmetro ajusta a quantidade de preâmbulos que serão inseridos na mensagem de resposta:</p> <p>Byte 0: Número de preâmbulos (2 ... 20)</p>	<p>Como resposta, o número atual de preâmbulos é exibido como uma mensagem de resposta:</p> <p>Byte 0: Número de preâmbulos</p>

### 5.4.5 Status do instrumento / Mensagens de erro

Você pode ler o status estendido do instrumento, neste caso, mensagens de erros atuais, por meio do Comando “48”. O comando exibe informações que estão parcialmente codificadas em bits (ver tabela a seguir).



Nota!

Uma explicação detalhada do status do instrumento e mensagens de erro, assim como suas correções, podem ser encontradas na página 108

Byte-Bit	Código do erro	Breve descrição do erro ( → pág. 108 )
0-0	001	Erro grave do instrumento
0-1	011	Amplificador de medição possui um EEPROM com defeito
0-2	012	Erro ao acessar os dados do amplificador de medição EEPROM
0-3	não designado	–
0-4	não designado	–
0-5	não designado	–
0-6	não designado	–
0-7	não designado	–
1-0	não designado	–
1-1	031	S-DAT: defeituoso ou faltando
1-2	032	S-DAT: Erro ao acessar os valores gravados
1-3	041	T-DAT: defeituoso ou faltando
1-4	042	T-DAT: Erro ao acessar os valores gravados
1-5	051	Placa I/O e placa do amplificador não são compatíveis.
1-6	não designado	–
1-7	não designado	–
2-0	não designado	–
2-1	não designado	–
2-2	não designado	–
2-3	não designado	–
2-4	não designado	–
2-5	não designado	–
2-6	não designado	–
2-7	não designado	–
3-0	não designado	–
3-1	não designado	–
3-2	não designado	–
3-3	111	Totalizador checksum error
3-4	121	Placa I/O e placa do amplificador não são compatíveis.

Byte-Bit	Código do erro	Breve descrição do erro ( → pág. 108 )
3-5	não designado	–
3-6	205	T-DAT: download de dados sem sucesso
3-7	206	T-DAT: download de dados sem sucesso
4-0	não designado	–
4-1	não designado	–
4-2	não designado	–
4-3	251	Falha de comunicação interna no amplificador de medição
4-4	261	Não há recepção de dados entre o amplificados e a placa I/O
4-5	não designado	–
4-6	não designado	–
4-7	não designado	–
5-0	321	Corrente da bobina do sensor está além de sua tolerância.
5-1	não designado	–
5-2	não designado	–
5-3	não designado	–
5-4	não designado	–
5-5	não designado	–
5-6	não designado	–
5-7	339	Compensador de vazão: As porções de vazão compensadas temporariamente (modo de medição para vazão pulsante) não puderam ser limpadas ou saída em 60 segundos.
6-0	340	
6-1	341	
6-2	342	
6-3	343	Compensador de frequência: As porções de vazão compensadas temporariamente (modo de medição para vazão pulsante) não puderam ser limpadas ou saída em 60 segundos.
6-4	344	
6-5	345	
6-6	346	
6-7	347	Compensador de pulso: As porções de vazão compensadas temporariamente (modo de medição para vazão pulsante) não puderam ser limpadas ou saída em 60 segundos.
7-0	348	
7-1	349	
7-2	350	Saída de corrente: vazão está fora de alcance.
7-3	351	
7-4	352	
7-5	353	
7-6	354	

Byte-Bit	Código do erro	Breve descrição do erro ( → pág. 108 )
7-7	355	Saída de frequência: vazão está fora de alcance.
8-0	356	
8-1	357	
8-2	358	
8-3	359	Pulse output: a frequência de saída de pulso está fora de alcance.
8-4	360	
8-5	361	
8-6	362	
8-7	não designado	–
9-0	não designado	–
9-1	não designado	–
9-2	não designado	–
9-3	não designado	–
9-4	não designado	–
9-5	não designado	–
9-6	não designado	–
9-7	não designado	–
10-0	não designado	–
10-1	não designado	–
10-2	não designado	–
10-3	não designado	–
10-4	não designado	–
10-5	não designado	–
10-6	não designado	–
10-7	401	Tubo de medição parcialmente cheio ou vazio
11-0	não designado	–
11-1	não designado	–
11-2	461	Não é possível fazer a calibração EPD pois a condutividade do fluido está muito baixa ou muita alta.
11-3	não designado	–
11-4	463	Os valores de calibração EPD para tubo vazio e tubo cheio são idênticos, portanto, incorretas.
11-5	não designado	–
11-6	471	O tempo máximo de batelada permitido foi superado .
11-7	472	Underbatching: a quantidade mínima não foi alcançada. Overbatching: a quantidade máxima de batelada foi superada.



Byte-Bit	Código do erro	Breve descrição do erro ( → pág. 108 )
12-0	473	A quantidade de bacht préajustada foi superada. Final do processo de enchimento próximo.
12-1	481	Duração de repouso real superou o valor limite.
12-2	482	Tensão elétrica do eletodo 1 superou o valor limite.
12-3	483	Tensão elétrica do eletodo 2 superou o valor limite.
12-4	não designado	–
12-5	não designado	–
12-6	não designado	–
12-7	501	Nova versão do software do amplificador está carregado. Atualmente outros comandos não são possíveis.
13-0	não designado	–
13-1	não designado	–
13-2	571	Processo de bateladas em andamento (válvulas estão abertas)
13-3	572	Processo de bateladas interrompido (válvulas estão fechadas)
13-4	não designado	–
13-5	não designado	–
13-6	não designado	–
13-7	não designado	–
14-0	não designado	–
14-1	não designado	–
14-2	não designado	–
14-3	601	Retorno ao zero positivo ativa
14-4	não designado	–
14-5	não designado	–
14-6	não designado	–
14-7	611	Simulação da saída de corrente está ativada
15-0	612	
15-1	613	
15-2	614	
15-3	621	Simulação da saída de frequência ativada
15-4	622	
15-5	623	
15-6	624	

Byte-Bit	Código do erro	Breve descrição do erro ( → pág. 108 )
15-7	631	Simulação da saída de pulso ativada
16-0	632	
16-1	633	
16-2	634	
16-3	641	Simulação da saída de status ativada
16-4	642	
16-5	643	
16-6	644	
16-7	651	Simulação da saída de relé ativada
17-0	652	
17-1	653	
17-2	654	
17-3	661	Simulação da entrada de corrente ativada
17-4	não designado	–
17-5	não designado	–
17-6	não designado	–
17-7	671	Simulação da entrada de status está ativada
18-0	672	Simulação da entrada de status está ativada
18-1	673	Simulação da entrada de status está ativada
18-2	674	Simulação da entrada de status está ativada
18-3	691	Simulação de resposta a um erro (saídas) está ativada
18-4	692	Simulação da vazão de volume está ativada
18-5	não designado	–
18-6	não designado	–
18-7	não designado	–
24-0	363	Entrada de corrente: o valor real para a corrente se encontra fora dos limites ajustados

### 5.4.6 Acionando e desligando da proteção contra gravação HART

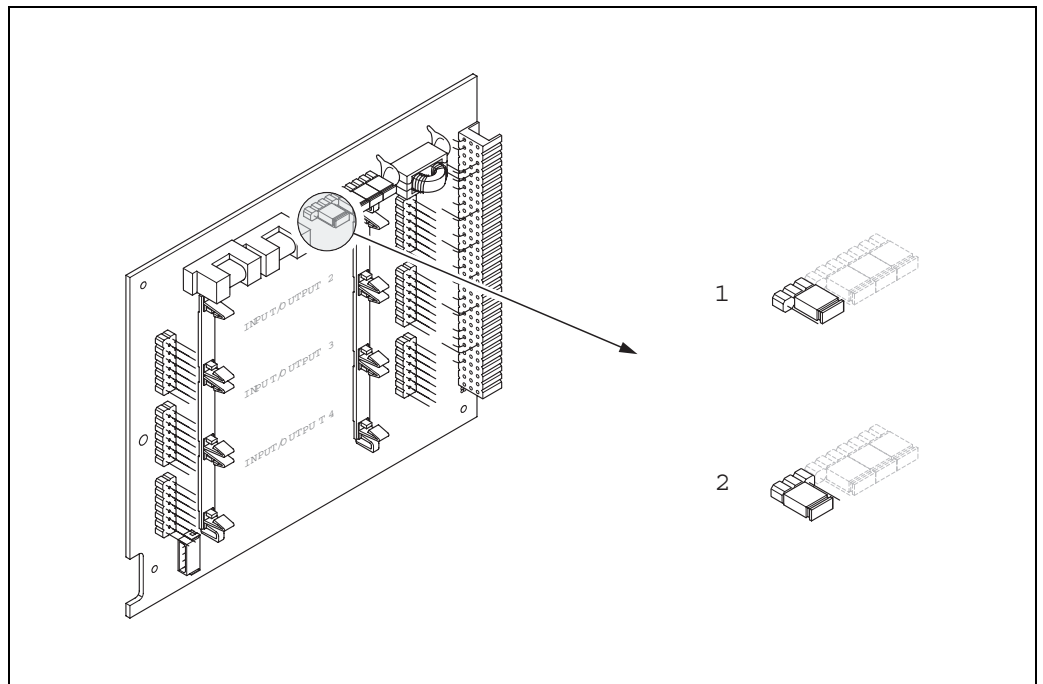
Uma ligação elétrica na placa I/O fornece os meios para ativar ou desativar a proteção contra gravação HART.



Aviso!

Risco de choque elétrico. Componentes expostos possuem tensões perigosas. Certifique-se de que a alimentação esteja desligada antes de remover a capa do compartimento de eletrônicas.

1. Desligue a alimentação.
2. ReMova a placa I/O → pág. 118, 120
3. Desligue ou ligue a proteção contra gravação HART por meio da ligação elétrica (fig. 48).
4. A instalação da placa I/O é o contrário de seu procedimento de remoção.



A0001212

Abb. 48: Acionando e desligando a proteção contra gravação HART

- 1 Proteção contra gravação HART desligada (default), ou seja: protocolo HART destravado.
- 2 Proteção contra gravação HART acionada, ou seja: protocolo HART travado.

## 6 Comissionamento

### 6.1 Verificação de funcionamento

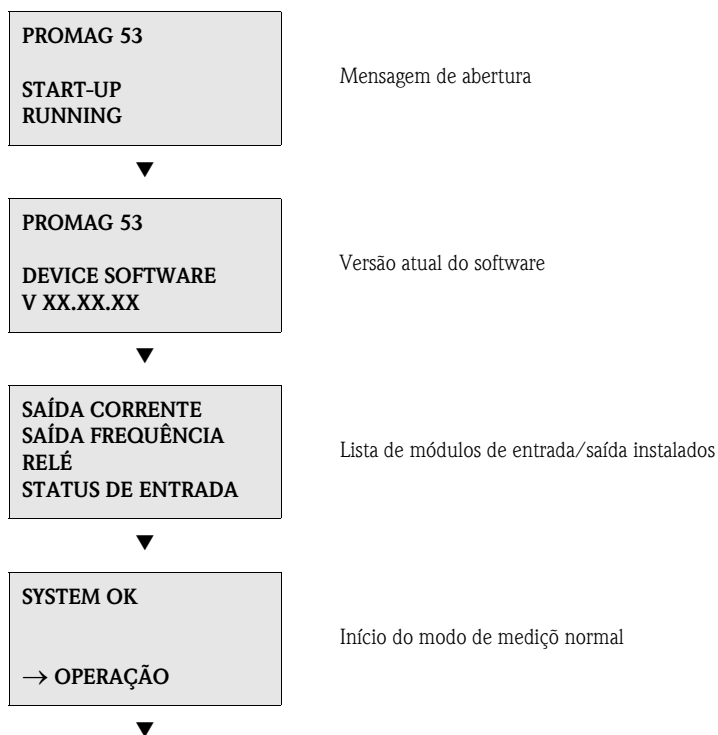
Certifique-se de que todas as verificações finais foram finalizadas antes de iniciar seu ponto de medição:

- Verificação para “Verificação da instalação” → página 46
- Verificação para “Verificação da conexão elétrica” → página 60

#### 6.1.1 Acionamento do instrumento de medição

Após ter feito as verificações (ver página 60) com sucesso, está na hora de acionar a alimentação. O instrumento está operacional.

O instrumento de medição executa uma série de testes pós inicialização. As seguintes mensagens surgem no display durante o procedimento:



O modo de medição normal começa assim que o start up terminar. Várias variáveis de valor de medição ou de status (posição HOME) são exibidas no display.



Nota!

Se o start up apresentar falhas, surge uma mensagem de erro informando sua causa.

## 6.2 Comissionamento específico do instrumento

Se você possui um instrumento de medição sem um display local, os parâmetros individuais e funções devem ser configurados por meio de um programa de configuração (ex: ToF Tool - Fieldtool Package). Se o instrumento de medição possui um display local, todos os parâmetros importantes do instrumento para operação padrão podem ser configurados com rapidez e facilidade por meio do menu ajuste simples "COMISSIONAMENTO".

- Ajuste simples "COMISSIONAMENTO", → pág. 3.
- Ajuste simples "Vazão pulsante", → pág. 87.
- Ajuste simples "Batelada", → pág. 90

### 6.2.1 Menu Ajuste simples "COMISSIONAMENTO"

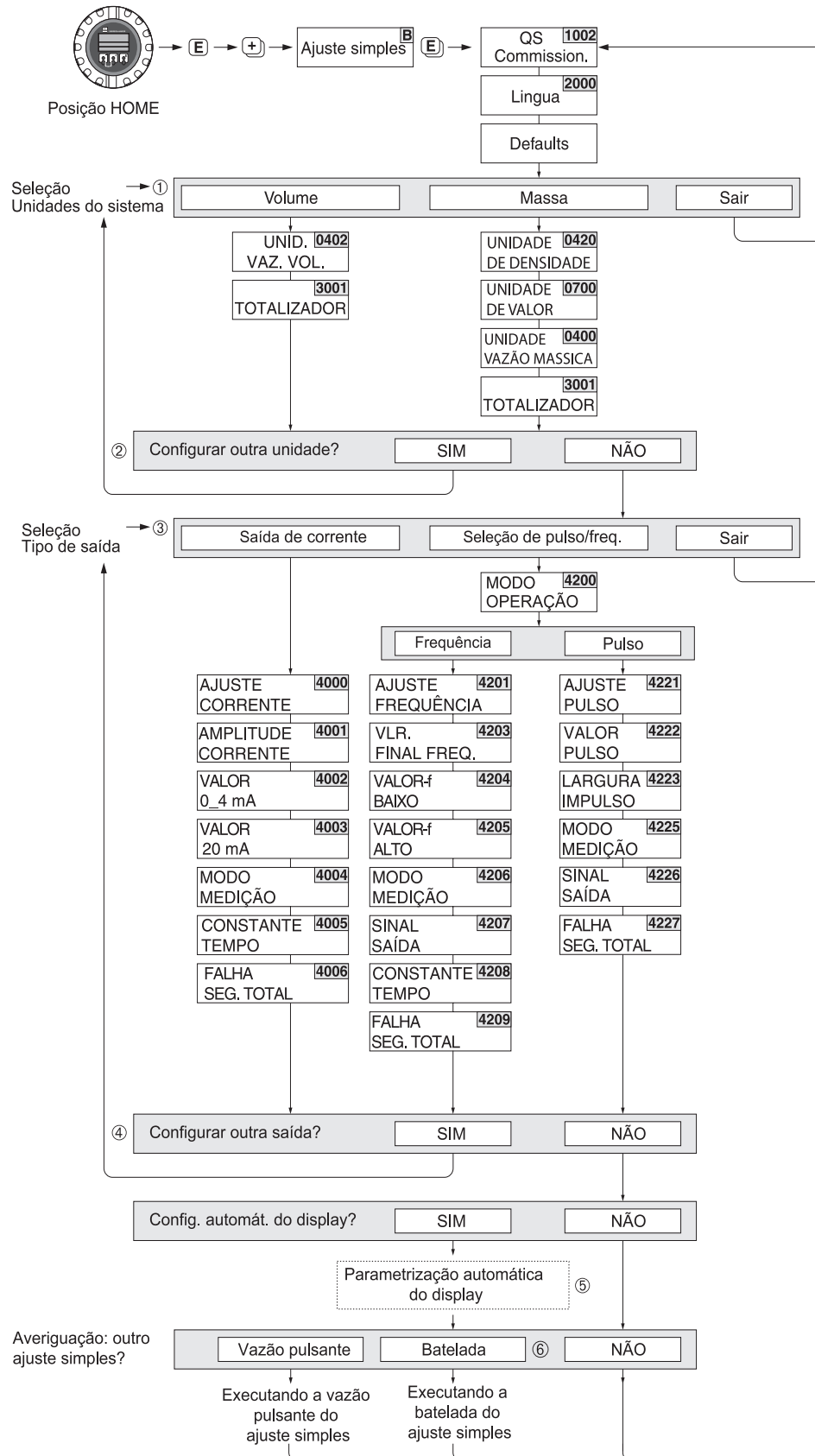


Nota!

- O display volta à célula OS COMISSION. (1002) se você pressionar a combinação de tecla ESC durante o interrogatório de parâmetros. Os parâmetros armazenados continuam válidos.
- O ajuste simples "COMISSIONAMENTO" deve ser feito antes de rodar um dos ajuste simples explicados a seguir.
  - ① Em cada ciclo, só serão disponibilizadas unidades ainda não configuradas no Setup atual.  
A unidade para massa, volume e vlume corrigido pe derivada da unidade de vazão correspondente.
  - ② A opção "SIM" continua visível até que todas as unidades tenham sido configuradas.  
"NÃO" é a única opção exibida quando não houver mais unidades disponíveis.
  - ③ Em cada ciclo, só serão disponibilizadas saídas ainda não configuradas no Setup atual.
  - ④ A opção "SIM" continua visível até que todas as saídas tenham sido configuradas.  
"NÃO" é a única opção exibida quando não houver mais saídas disponíveis.
  - ⑤ A opção "**paraetização automática do display**" possui os seguintes ajustes básicos /de fábrica:  
SIM: Linha principal = Vazão de massa; Linha adicional = Totalizador 1;  
Linha de informação = Condições de operação/sistema  
NÃO: Os ajustes existentes (selecionados) se mantêm.
  - ⑥ O AJUSTE SIMPLES BATELADA só está disponível quando o pacote de software opcional BATELADAS estiver instalado.

### 6.2.2 Menu Ajuste simples“COMISSIONAMENTO”

Este menu Ajuste simples te orienta pelo procedimento de ajuste para todas as principais funções do instrumento que devem ser configuradas para operação de medição padrão.



F06-53xxxxxx-19-xx-xx-en-000

fig. 49: Menu de ajuste para configuração direta das principais funções do instrumento

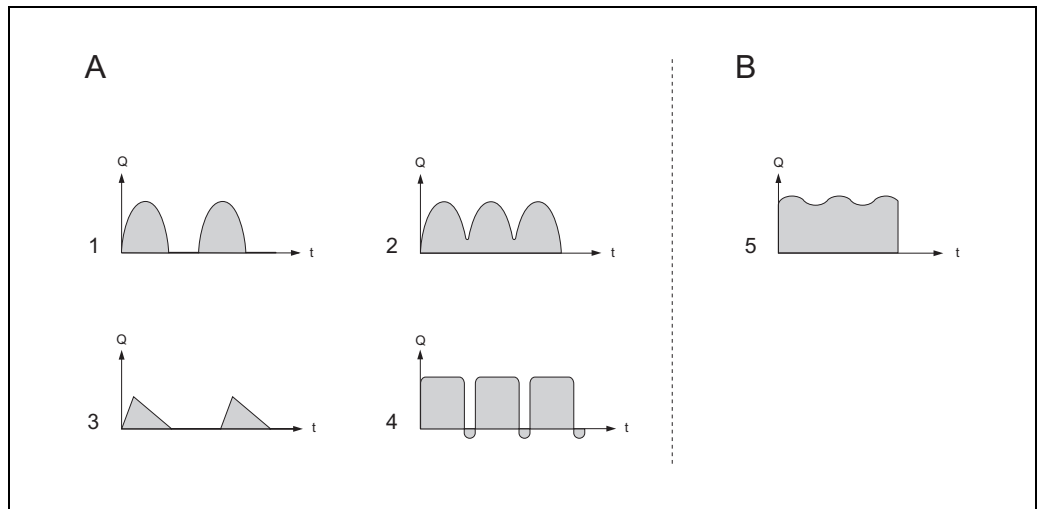
### 6.2.3 Menu Ajuste simples "Vazão Pulsante"

Certos tipos de bombas como dos tipos recíprocas, peristálticas e do tipo cam criam um fluxo caracterizado por flutuações severas e periódicas (fig. 50). Podem ocorrer fluxos negativos em bombas destes tipos devido ao volume de fechamento destas válvulas ou vazamaneto das válvulas.



Nota!

Antes de iniciar o ajuste simples "Vazão Pulsante", o comissionamento (ver página 87) do ajuste simples deve ser feito.



A0001213

Abb. 50: Características de fluxo de vários tipos de bombas

A = Com fluxo pulsante intenso

B = Com fluxo pulsante moderado

1 1-bomba cam cilíndrica

2 2-bomba cam cilíndrica

3 Bomba magnética

4 Bomba peristáltica, mangueira de conexão flexível

5 Bomba recíproca de cilindro múltiplo.

### Fluxo pulsante intenso

Flutuações de fluxo podem ser compensadas sobre todo o alcance de fluxo e fluxos de fluidos pulsantes medidos corretamente, uma vez que várias funções do instrumento tenham sido configuradas no menu ajuste simples "Vazão Pulsante".

Instruções detalhadas sobre como utilizar o menu ajuste simples podem ser encontradas em "Execução do Ajuste simples "Vazão Pulsante"



Nota!

Se você não estiver certo sobre as características de fluxo exatas, recomendamos que utilize o menu ajuste simples "Vazão Pulsante".

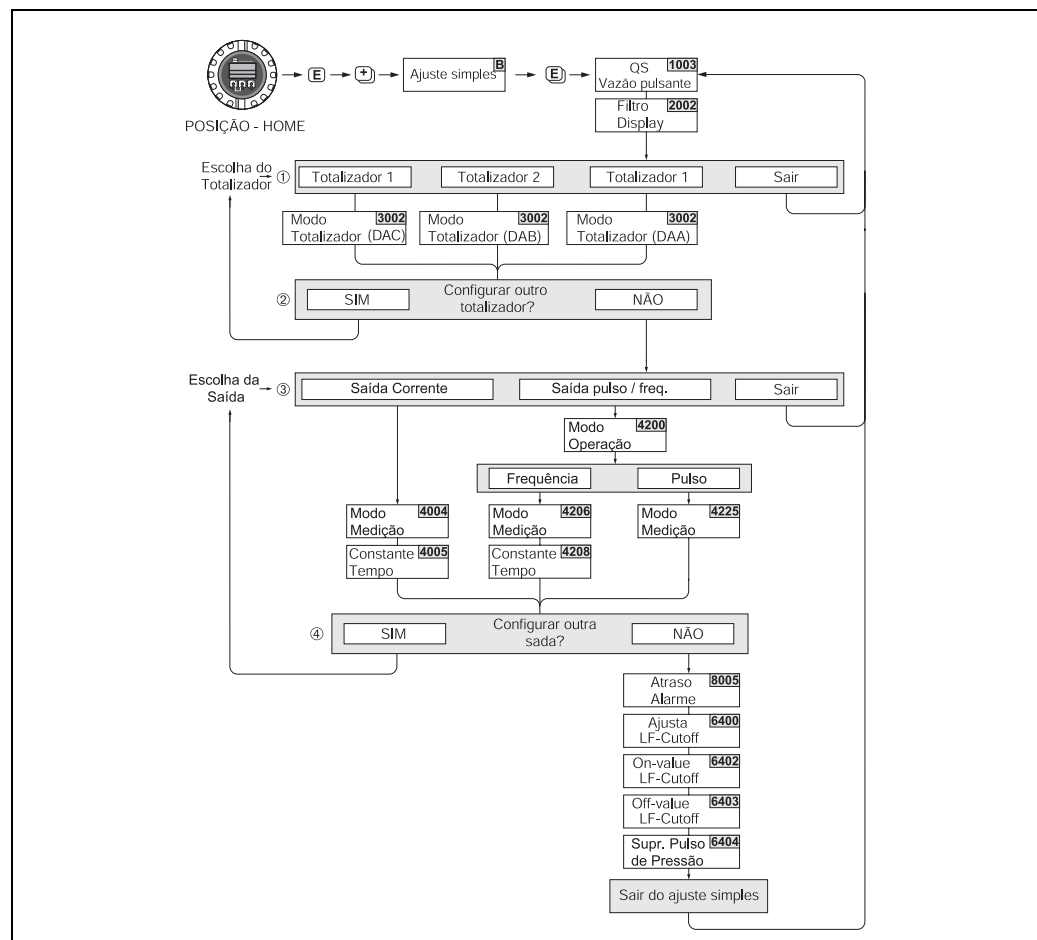
### Fluxo pulsante moderado

Se as flutuações de fluxo forem mínimas, como por exemplo bombas tipo engrenagem, de três cilindros ou com vários cilindros, não é de suma necessidade utilizar o menu "Vazão Pulsante". Em casos desta natureza, no entanto, recomendamos adaptar adaptar as funções listadas abaixo na matriz de funções (ver manual "Descrição das funções do instrumento") para adequar condições de processo locais para garantir um sinal de saída estável e sem variações. Isto vale principalmente para a saída de corrente:

- Supressão do sistema de medição: função AMORTIZAÇÃO DE VAZÃO → aumente o valor
- Supressão de saída de corrente: função CONSTANTE TEMPO → aumente o valor

### Execução do Ajuste simples "Vazão Pulsante"

O menu ajuste simples orienta sistematicamente o usuário através do procedimento de ajuste para todas as funções do instrumento que devem ser configuradas para a medição de flucos pulsantes. Note que isto não afeta os valores de sinal originais como faixa de medição, faixa atual ou valor limite!



F06-53xxxxxx-19-xx-xx-en-001

fig. 51: Ajuste simples para a medição de fluxos pulsantes intensos  
Ajustes recomendáveis → ver página a seguir.



Menu Ajuste simples “Vazão Pulsante”		
Posição HOME → <input type="button" value="E"/> → VARIÁVEL DE MEDIÇÃO (A) VARIÁVEL DE MEDIÇÃO → <input type="button" value="+"/> → AJUSTE SIMPLES (B) AJUSTE SIMPLES → <input type="button" value="E"/> → QS VAZÃO PULSANTE (1003)		
Cód. da função	Identificação da função	Ajuste para selecionar ( <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> ) (Siga para a função seguinte: pressione <input type="button" value="E"/> )
1003	QS VAZÃO PULSANTE	SIM Após pressionar <input type="button" value="E"/> por meio da confirmação, o menu ajuste simples mobiliza em ordem as funções subseqüentes.



Configuração básica		
2002	SAÍDA CORRENTE	3 s
3002	MODO TOTALIZADOR (DAA)	BALANCE (Totalizador 1)
3002	MODO TOTALIZADOR (DAB)	BALANCE (Totalizador 2)
3002	MODO TOTALIZADOR (DAC)	BALANCE (Totalizador 3)
Tipo de sinal para “SAÍDA CORRENTE 1 ... n”		
4004	MODO MEDIÇÃO	VAZÃO PULSANTE
4005	CONSTANTE TEMPO	3 s
Tipo de sinal para “SAÍDA PULSO/FREQ. 1 ... n” (para modo de operação FREQUÊNCIA)		
4206	MODO MEDIÇÃO	VAZÃO PULSANTE
4208	CONSTANTE TEMPO	0 s
Tipo de sinal para “SAÍDA PULSO/FREQ. 1 ... n” (para modo de operação PULSE)		
4225	MODO MEDIÇÃO	VAZÃO PULSANTE
Outros ajustes		
8005	ATRASSO ALARME	0 s
6400	AJUSTE CORTE DE VAZÃO BAIXA	VAZÃO VOLUME
6402	CORTE DE VAZÃO BAIXA	Ajuste recomendável: $\text{On-value} \approx \frac{\text{max. full scale (per DN)} *}{1000}$ *) Valor em escala cheia → pág. 21
6403	OFF-VALUE LOW FLOW CUTOFF	50%
6404	SUPR.PULSO DE PRESSÃO	0 s



Voltar à posição HOME → Pressione e segure a tecla Esc ( <input type="button" value="Esc"/> ) por mais de três segundos. → Pressione repetidamente a tecla Esc ( <input type="button" value="Esc"/> ) → você deixa a matriz de funções passo a passo
--

### 6.2.4 Ajuste simples “Batelada”

Este menu Ajuste simples te orienta sistematicamente através do procedimento de ajuste para todas as funções do instrumento que foram parametrizadas e configuradas para a operação de batelada. Este ajustes permitem que sejam feitos processos de batelada simples (um passo). Ajustes adicionais, como por exemplo cálculos de procedimentos de batelada pós-curso ou de múltiplos estágios, devem ser feitos na própria matriz de funções (ver manual "Descrição das funções do instrumento").



Nota!

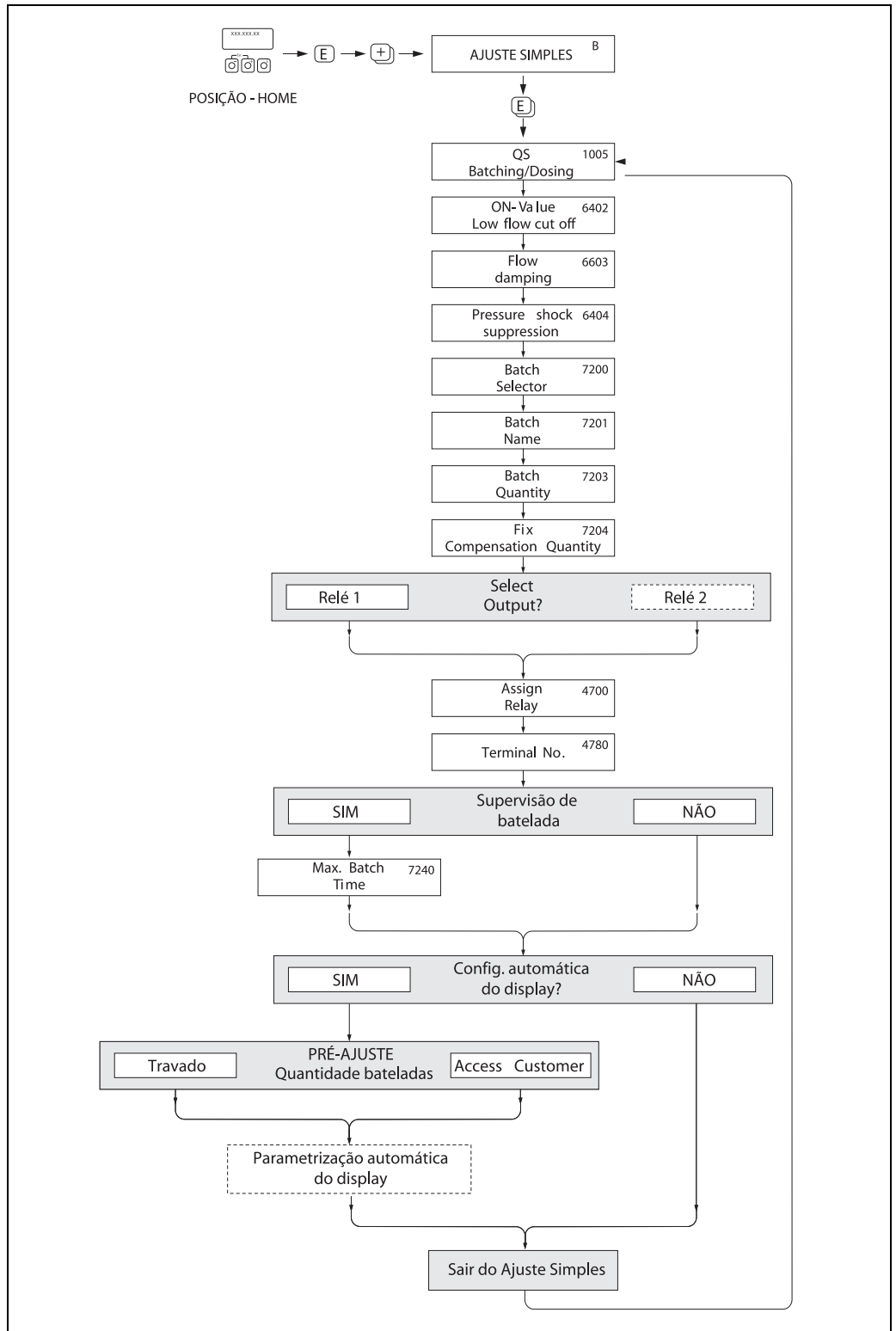
- O ajuste simples “COMISSIONAMENTO” (ver página 86) deve ser rodado antes de rodar o ajuste simples “Batelada”.
- Esta função só estará disponível quando programas de batelada adicionais forem instalados no instrumento de medição (opção de encomenda). Você pode encomendar este programa pela Endress+Hauser mais tarde como acessório (ver página 103).
- Você pode encontrar informações mais detalhadas sobre as funções de batelada no manual "Descrição das funções do instrumento".
- Você também pode controlar o processo de enchimento utilizando o display local. Durante o ajuste simples, surge uma linha sobre a configuração do display automático. Saia desta linha pressionando "SIM".

Isto designa funções de batelada especiais (START, PRESET, MATRIZ) para a linha inferior do display. Estas funções podem ser executadas diretamente no local utilizando as três teclas operacionais (+/-/E). Portanto, o Promag 53 pode ser utilizado no campo como um "controlador de batch" → pág. 64.










Cuidado!

O ajuste simples “Batelada” ajusta certos parâmetros do instrumento para operação de medição descontínua. Se o instrumento de medição for utilizado mais tarde para medição de vazão contínua, recomendamos rode novamente o ajuste simples "Comissioning" e/ou "Vazão Pulsante".



A0002611-EN



fig. 52: Ajuste simples "Batelada" para a configuração de funções de batelada

Menu Ajuste simples “Batelada”		
Posição HOME →  → VARIÁVEL DE MEDIÇÃO (A) VARIÁVEL DE MEDIÇÃO →  → AJUSTE SIMPLES (B) AJUSTE SIMPLES →  → AJUSTE SIMPLES BATCHING / DOSING (1005)		
Cód. da função.	Identificação da função	Ajuste para selecionar (   ) (Siga para a função seguinte: pressione  )
1005	AJUSTE SIMPLES BATCHING / DOSING	SIM Após pressionar  por meio da confirmação, o menu ajuste simples mobiliza em ordem as funções subseqüentes.



  Nota! Algumas das funções abaixo (com fundo cinza) são configuradas automaticamente, por exemplo, pelo sistema de medição.		
6400	AJUSTE DESLIG-LF-CUTOFF	VAZÃO VOLUME
6402	ON-VALUE LOW FLOW CUTOFF	Ajustes recomendáveis podem ser encontrados na página 89 Na função 6402.
6403	OFF-VALUE LOW FLOW CUTOFF	50%
6603	FLOW DAMPING	9
6404	PRESSURE SHOCK SUPPRESSION	0 segundos
7200	BATCH SELECTOR	BATELADA #1
7201	BATCH NAME	BATELADA #1
7202	ASSIGN BATCH VARIABLE	VAZÃO VOLUME
7203	BATCH QUANTITY	0 [unidade]
7204	FIX COMPENSATION QUANTITY	0 [unidade]
7208	BATCH STAGES	1
7209	INPUT FORMAT	Entrada de valor
4700	ASSIGN RELAY	BATCH VALVE 1
4780	TERMINAL NUMBER	Saída (somente display)
7220	OPEN VALVE 1	0% ou 0 [unidades]
7240	MAXIMUM BATCH TIME	0 segundos (= desligado)
7241	MINIMUM BATCH TIME	0 segundos (= desligado)
7242	MAXIMUM BATCH QUANTITY	0 segundos (= desligado)
2200	ASSIGN (linha principal)	NOME BATELADA
2220	ASSIGN (linha principal multiplex)	DESATIVADO
2400	ASSIGN (linha adicional)	BATELADA ABAIXO
2420	ASSIGN (linha adicional multiplex)	DESATIVADO
2600	ASSIGN (linha de infomação)	TECLAS BATELADA
2620	ASSIGN (linha de infomação multiplex)	DESATIVADO



Voltar à posição HOME → Pressione e segure a tecla Esc (  ) por mais de três segundos. → Pressione repetidamente a tecla Esc (  ) → você deixa a matriz de funções passo a passo.
---

### 6.2.5 Back-up de dados com "SALVAR CARREGAR T-DAT"

A função "SALVAR CARREGAR T-DAT" pode ser utilizada para armazenar todos os ajustes e parâmetros do instrumento no instrumento de armazenamento de dados T-Dat.

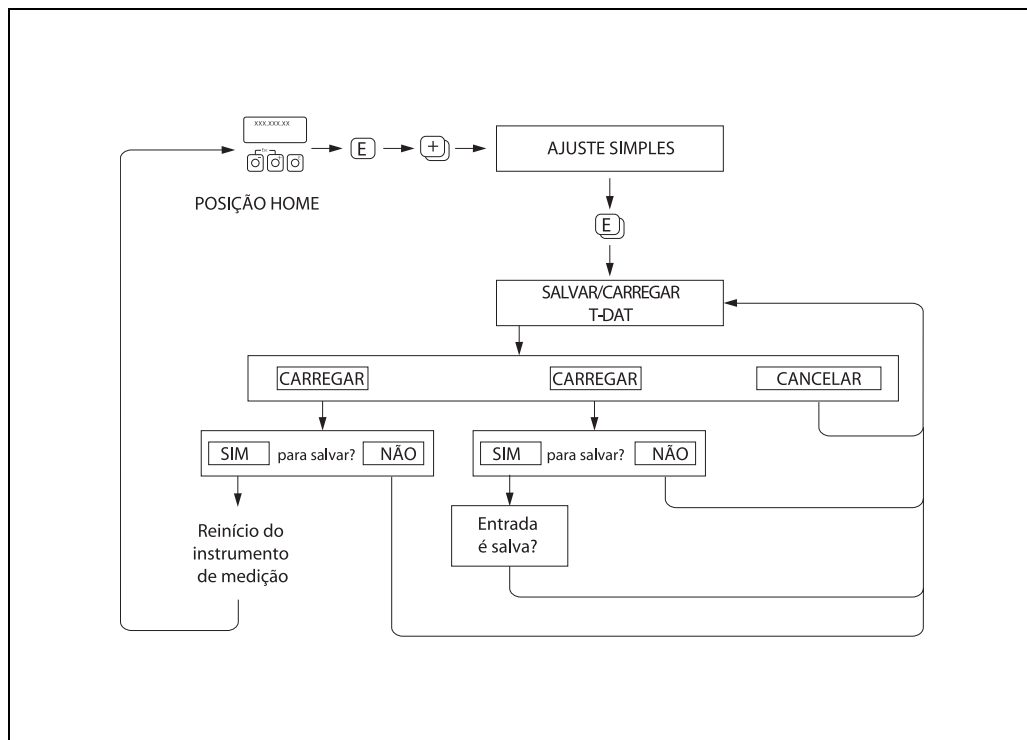


Fig. 53: Back-up de dados com a função "SALVAR CARREGAR T-DAT"

A0001221-EN

#### Opções

##### CARREGAR

Os dados no instrumento de armazenamento T-DAT são copiados e enviados para a memória do instrumento (EEPROM). Este sobrescreve quaisquer ajustes e parâmetros do instrumento.

##### SAVE

Os ajustes e parâmetros são copiados da memória do instrumento (EEPROM) para o T-DAT.

##### CANCEL

Cancela a seleção de opções e te leva de volta ao nível de seleção superior.

#### Exemplos de aplicação

- Após o comissionamento, os parâmetros de medição de pontos atuais podem ser salvos no T-DAT como backup.
- Se o transmissor, por alguma razão, for substituído, os dados do T-DAT podem ser carregados no novo transmissor (EEPROM).



#### Nota!

- Se o instrumento alvo possuir uma versão de software mais antiga, a mensagem "TRANSM. SW-DAT" é exibida no start up. Somente a função "SAVE" está disponível.
- CARREGAR
- Esta função só será possível se o instrumento alvo possuir software da mesma versão ou mais recente que o instrumento de fonte
- SAVE
- Esta função está sempre disponível.

### 6.2.6 Ajuste de tubo cheio/vazio

A vazão não pode ser medida corretamente a menos que o tubo de medição esteja completamente cheio. Este status pode ser monitorado permanentemente utilizando o "Empty Pipe Detection" (EPD - Detecção de Tubo Vazio)

- EPD = Empty Pipe Detection (com o auxílio de um eletrodo EPD)
- OED = Open Electrode Detection (Detecção de eletrodo aberto) - EPD com o auxílio de eletrodos de medição, caso o sensor não esteja equipado com um eletrodo EPD ou a orientação não for adequada para utilizar EPD.



Cuidado!

Uma descrição **detalhada**, junto com dicas úteis para o procedimento de ajuste de tubo cheio/vazio pode ser encontrada em um manual separado - "Descrição das funções do instrumento"

- AJUSTE EPD(6481) → executando o ajuste.
- EPD (6420) → acionando e desligando o EPD/OED.
- TEMPO DE RESPOSTA EPD (6425) → entrada do tempo de resposta para EPD/OED.



Nota!

- A função EPD só estará disponível se o sensor possuir um eletrodo EPD.
- Os instrumentos já são calibrados da fábrica com água (aproximadamente 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Se a condutividade do fluido for diferente desta referência, o ajuste de tubo cheio/vazio deve ser feito novamente no local.
- O ajuste inicial para EPD/OED na entrega do instrumento é OFF; quando necessário, a função deve ser ativada.
- O erro de processo EPD/OED pode ser de saída por meio das saídas relé configuráveis.

#### Executando o ajuste de tubo cheio e de tubo vazio (EPD/OED)

1. Selecione a função apropriada na matriz de funções:  
HOME → → → FUNÇÕES BÁSICAS → → → PROCESSPARAMETER → → → AJUSTE → → EPD/OED ADJUSTMENT
2. Esvazia a tubulação. Para ajuste EPD a parede do tubo de medição deve ser molhada com fluido para o procedimento. Não é necessário fazer o mesmo para um ajuste OED!.
3. Inicie o ajuste de tubo vazio: selecione "TUBULAÇÃO VAZIA ADJUST" ou "OED EMPTY ADJUST" e pressione para confirmar.
4. Após o ajuste de tubo vazio, encha a tubulação com fluido.
5. Inicie o ajuste de tubo cheio: selecione "FULL PIPE ADJUST" ou "OED FULL ADJUST" e pressione para confirmar.
6. Tendo terminado o ajuste, selecione o ajuste "OFF" e deixe a função pressionando .
7. Agora selecione a função "EPD" (6420). Acione o EPD selecionando os ajustes seguintes:
  - EPD → selecione ON STANDARD ou ON SPECIAL e pressione para confirmar.
  - OED → selecione OED e confirme com .



Cuidado!

Os coeficientes de ajuste devem ser válidos antes de ativar a função EPD/OED. A seguinte mensagem surge no display caso o ajuste esteja incorreto:

- CHEIO-VAZIO

Os valores de ajuste para tubo vazio e tubo cheio são idênticos. Neste caso, é necessário repetir o ajuste de tubo cheio ou de tubo vazio!

- AJUSTE NÃO OK

Não é possível fazer o ajuste devido à condutividade do fluido, que está fora de alcance.

### 6.2.7 Saída de corrente: ativa/passiva

As saídas de corrente podem ser configuradas como "ativa" ou "passiva" por meio de várias ligações elétricas na placa I/O ou no submódulo de corrente.



Aviso!

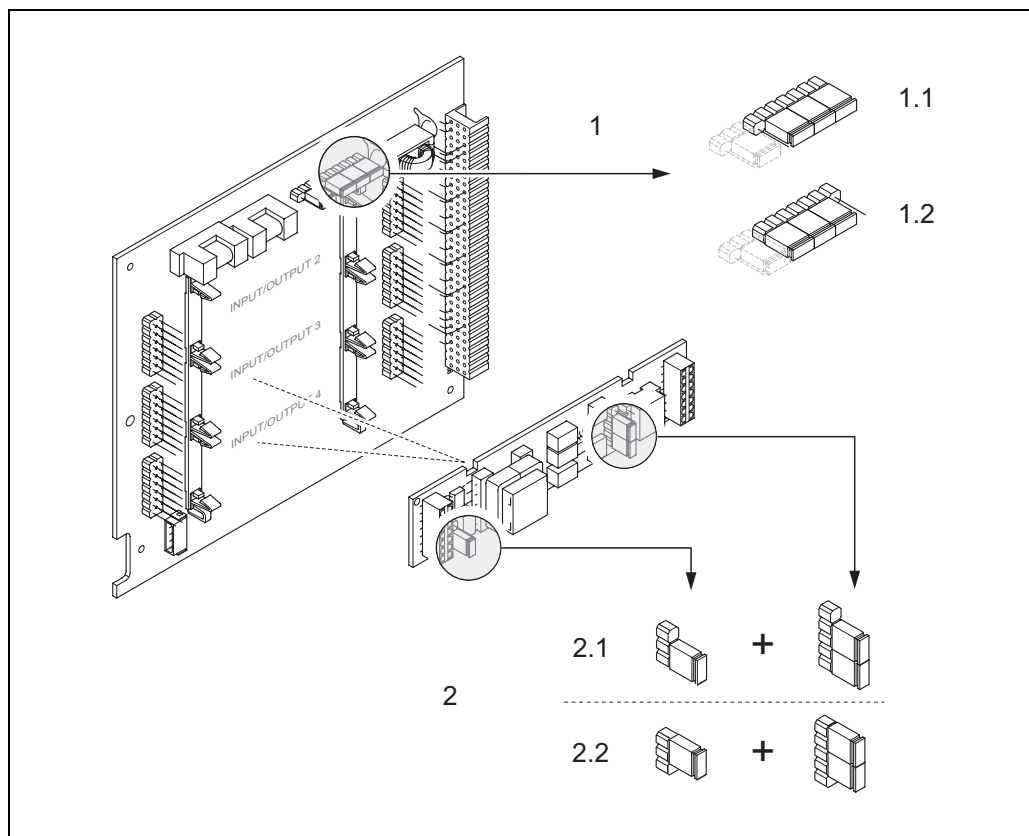
Risco de choque elétrico. Os componentes expostos carregam cargas perigosas. Certifique-se de que a alimentação esteja desligada antes de remover a placa do compartimento de eletrônicas.

1. desligue a alimentação.
2. Remova a placa I/O → pág. 118, 120
3. Ajuste as ligações elétrica de acordo com a fig. 54.



Cuidado!

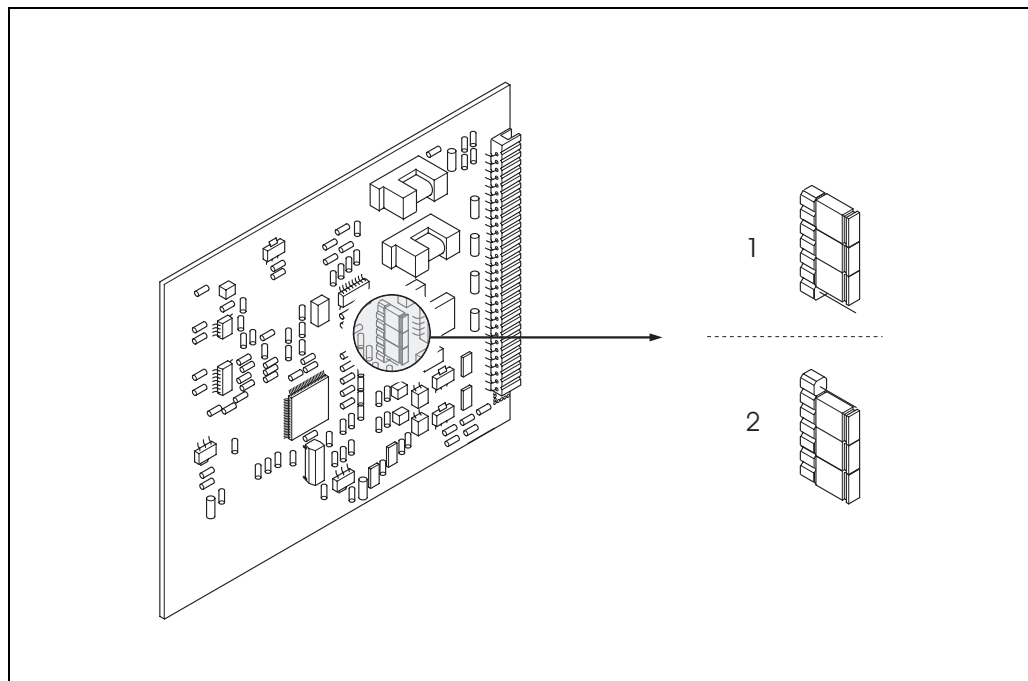
- Risco de destruição do instrumento de medição. Ajuste as ligações elétricas exatamente como descrito na fig. 54. O ajuste incorreto das ligações elétricas pode causar sobrecorrentes que podem destruir tanto o instrumento de medição quanto instrumentos externos conectado a ele.
  - Note que a posição do submódulo de corrente na placa I/O pode variar, dependendo da versão encomendada. Os endereçamentos do terminal no compartimento de conexões também variam da mesma maneira → pág. 54
4. O procedimento de instalação da placa I/O é o exato oposto de sua retirada.



A0001214

Abb. 54: Configuração da saída de corrente para a placa de módulo flexível

- 1 Saída de corrente 1 com HART
- 1.1 Saída de corrente ativa (Ajuste de fábrica)
- 1.2 Saída de corrente passiva
- 2 Saída de corrente 2 (opcional, módulo plug-in)
- 2.1 Saída de corrente ativa (Ajuste de fábrica)
- 2.2 Saída de corrente passiva



A0001044

Abb. 55: Configuração da saída de corrente para a placa de módulo fixa

- 1 Saída de corrente ativa (ajuste de fábrica)
- 2 Saída de corrente passiva



### 6.2.8 Entrada de corrente: ativa/passiva

A entrada de corrente pode ser configurada como "ativa" ou "passiva" por meio de várias conexões elétricas no submódulo de entrada de corrente.



**Aviso!**

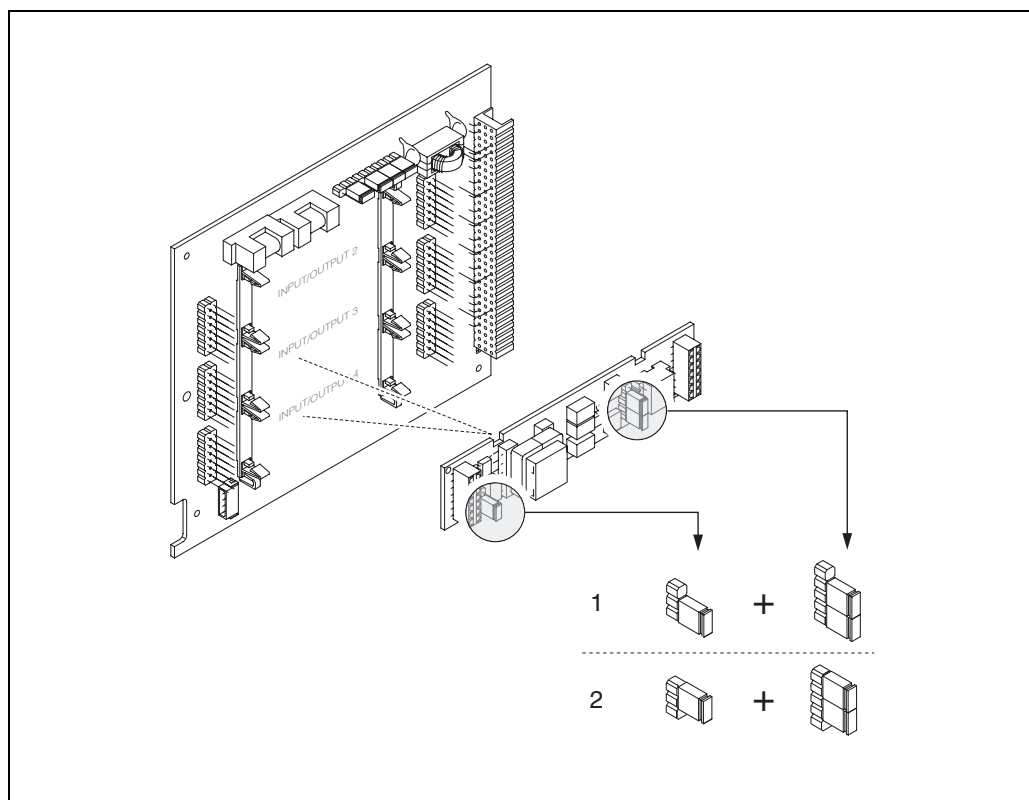
Risco de choque elétrico. Componentes expostos possuem cargas perigosas. Certifique-se de que a alimentação esteja desligada antes de remover a capa do compartimento de eletrônicas.

1. Desligue a alimentação.
2. Retire a placa I/O → pág. 118, 120
3. Posicione as ligações elétricas de acordo com a fig. 56.



**Cuidado!**

- Risco de destruição do instrumento de medição. Ajuste as ligações elétricas exatamente como descrito na fig. 56. O ajuste incorreto das ligações elétricas pode causar sobrecorrentes que podem destruir tanto o instrumento de medição quanto instrumentos externos conectado a ele.
  - Note que a posição do submódulo de corrente na placa I/O pode variar, dependendo da versão encomendada. Os endereçamentos do terminal no compartimento de conexões também variam da mesma maneira → pág. 54.
4. O procedimento de instalação da placa I/O é o exato oposto de sua retirada.



F06-x3xxxxxx-16-xx-06-xx-004

Abb. 56: configuração da entrada de corrente com o auxílio de ligações elétricas (placa I/O)

- 1 Entrada de corrente ativa (ajuste de fábrica)
- 2 Entrada de corrente passiva

### 6.2.9 Contatos a relé: normal fechados /normalmente abertos

O contato a relé pode ser configurado como contatos normalmente aberto (NORMAL ABERTO/NO ou make) ou normalmente fechado (NORMAL FECHADO/NC ou break) por meio de duas conexões elétricas na placa I/O ou no submódulo de relé, respectivamente. Esta configuração pode ser feita a qualquer hora com a função "STATUS ATUAL DO RELE" (No. 4740).

**Aviso!**

Risco de choque elétrico. Componentes expostos possuem cargas perigosas. Certifique-se de que a alimentação esteja desligada antes de remover a capa do compartimento de eletrônicas.

1. Desligue a alimentação.
2. Retire a placa I/O → pág. 118, 120
3. Posicione a ligações elétricas de acordo com a fig. 57 e fig. 58.

**Cuidado!**

- Caso você modifique os ajustes, deve-se sempre mudar as posições de **ambas** as conexões elétricas. Ajuste as conexões elétricas de acordo com a fig. 57 e fig. 58.
- Note que a posição do submódulo de corrente na placa I/O pode variar, dependendo da versão encomendada. Os endereçamentos do terminal no compartimento de conexões também variam da mesma maneira → pág. 54.

4. O procedimento de instalação da placa I/O é o exato oposto de sua retirada.

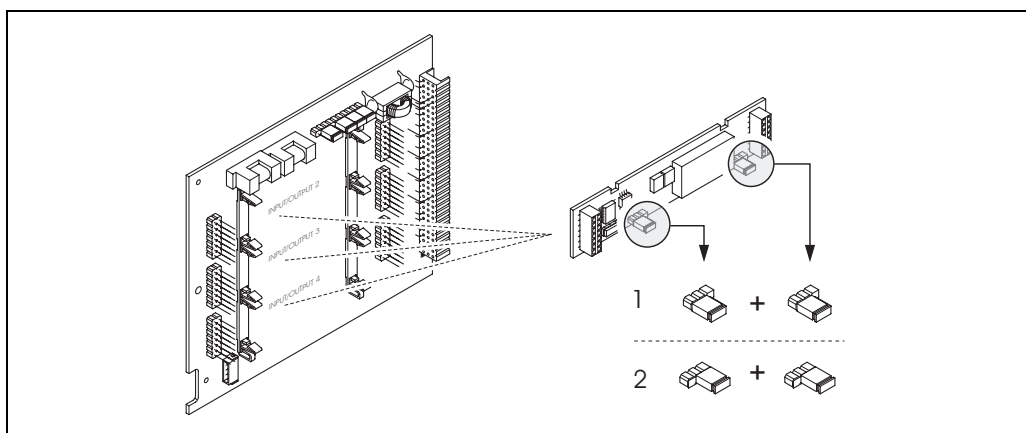


Abb. 57: Configuração dos contatos a relé (NC / NO) para a placa de módulo flexível.

- 1 Configurado como contato NO (ajuste de fábrica, relé 1)
- 2 Configurado como contato NC (ajuste de fábrica, relé 2, se instalado)

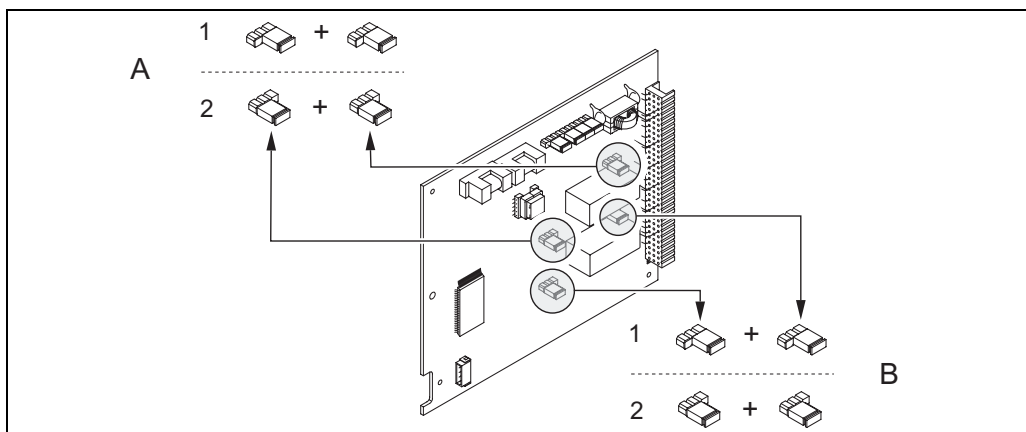


Abb. 58: Configuração dos contatos a relé (NC / NO) para a placa de módulo fixa.

A = relé 1, B = relé 2

- 1 Configurado como contato NO (ajuste de fábrica, relé 1)
- 2 Configurado como contato NC (ajuste de fábrica, relé 2)

### 6.3 Armazenamento de dados (HistoROM)

Na Endress+Hauser, o termo HistoROM refere-se a vários tipos de módulos de armazenagem de dados nos quais dados de processo e do instrumento de medição são armazenados. Para citar um

exemplo, conectando e desconectando tais módulos, as configurações do instrumento podem ser duplicadas em outros instrumentos de medição.

### 6.3.1 HistoROM/S-DAT (sensor-DAT)

O S-DAT é um instrumento de armazenamento de dados intercambiáveis em que todos os parâmetros referentes ao sensor são armazenados (ex: diâmetro, número de série, fator de calibração, ponto zero).

### 6.3.2 HistoROM/T-DAT (transmitter-DAT)

O T-DAT é um instrumento de armazenamento de dados intercambiáveis em que todos os parâmetros e ajustes são armazenados.

O armazenamento de ajustes de parâmetros específicos do EEPROM para o T-DAT (e vice-versa) devem ser feitos pelo usuário (= manual save function - função de armazenamento manual). Instruções detalhadas referentes a isso podem ser encontradas no manual "Descrição das funções do instrumento" (função "SALVAR CARREGAR T-DAT", No. 1009).

### 6.3.3 F-CHIP (Function-Chip)

O F-CHIP é um chip microprocessador que possui pacotes de softwares adicionais que podem estender a funcionalidade a possibilidades de aplicação do transmissor.

Na caso de uma atualização, o F-CHIP pode ser encomendado como um acessório e pode ser conectado à placa I/O sem dificuldades. Após a inicialização, o software se disponibiliza para o transmissor automaticamente.

- Acessórios → pág. 103
- Conexão à placa I/O → pág. 117



Cuidado!

Para garantir um endereçamento sem ambiguidade, uma vez conectado o F-CHIP é codificado com o número de série do transmissor. Portanto, ele não pode ser reutilizado com outros instrumentos de medição.



## **7 Manutenção**

O sistema de medição de vazão Promag 53 não necessita de manutenção especial.

### **7.1 Limpeza externa**

Ao limpar o exterior do instrumento de medição, sempre utilize agentes de limpeza que não causem danos à superfície do alojamento e suas vedações.

### **7.2 Vedações**

As vedações do sensor Promag H devem ser substituídas periodicamente, principalmente no caso de juntas de vedações (versão asséptica). A periodicidade de substituições depende da frequência de ciclos de limpeza, a temperatura de limpeza e temperatura do fluido.

Vedações de reposição (Acessórios) → ver página 103.



## 8 Acessórios

Vários acessórios, que podem ser encomendados separadamente da Endress+Hauser, estão disponíveis para o transmissor e sensor. O serviço de pós-vendas da Endress+Hauser pode providenciar informações detalhadas nos códigos de encomenda de sua escolha.

### 8.1 Acessórios específicos do instrumento

Acessório	Descrição	Código de encomenda
Transmissor Promag 50	Transmissor para reposição ou para armazenamento. Utilize este código de encomenda para as seguintes especificações: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aprovações</li> <li>– Grau de proteção / versão</li> <li>– Tipo de cabo para a versão remota</li> <li>– Entradas de cabo</li> <li>– Display / alimentação / operação</li> <li>– Software</li> <li>– Saída / entrada</li> </ul>	50XXX – XXXXX * * * * * *
Kit de conversão para entradas / saídas	Kit de conversão com módulos de plug in de ponto para a conversão da configuração de entrada/saída de acordo com a nova versão.	DKUI – * *
Pacotes de software para Promag 53	Dispositivos de extensão para softwares no F-CHIP, podem ser encomendados individualmente. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Electrode Cleaning Circuitry (ECC)</li> <li>– Bateladas</li> </ul>	DK5SO – *

## 8.2 Acessórios específicos para comunicação

Acessório	Definição	Código de encomenda
Kit de montagem para o transmissor Promag 50/53	Kit de montagem para alojamentos de montagem na parede (versão remota). Adequado para: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Montagem na parede</li> <li>– Montagem em postes</li> <li>– Instalação no painel de controle</li> </ul> Conjunto de montagem para alojamentos de alumínio adequado para montagem em tubos (3/4" ... 32")	DK5WM – *
Cabo para versão remota	Cabos em bobina e de sinal, vários comprimentos Cabo reforçado sob encomenda.	DK5CA – **
Cabo de aterramento para Promag W, P	Um conjunto consiste de dois cabos de aterramento.	DK5GC – ***
Discos de aterramento para Promag W, P	Discos de aterramento para equalização de tensão	DK5GD – ***
Kit de montagem para Promag H	Kit de montagem para Promag H, consistindo de: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 conexões de processo</li> <li>– Prendedor de roscas</li> <li>– Vedações</li> </ul>	DKH ** – ***
Conexão de adaptador para Promag A, H	Conexões de adaptador para a instalação do Promag 50 H ao invés de Promag 30/33 A ou Promag 30/33 H DN 25.	DK5HA – *****
Anéis de aterramento para Promag H	Se as conexões de processo forem feitas de PVC ou PVDF, serão necessários anéis de aterramento para que a tensão seja combinada. Conjunto de anéis de aterramento, consistindo de: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 anéis de aterramento</li> </ul>	DK5HR – ***
Conjunto de vedações para Promag H	Para substituição freqüente de vedações do sensor Promag H.	DK5HS – ***
Kit de montagem na parede para Promag H	Kit de montagem para o sensor Promag H	DK5HM – **
Guia de soldagem para Promag H	Flange soldada como conexão de processo: guia de soldagem para instalação dentro do tubo.	DK5HW – ***



### 8.3 Acessórios específicos de comunicação

Acessório	Definição	Código de encomenda
Comunicador HART Terminal portátil DXR 375	Terminal portátil para parametrização remota e adquirir valores de medição por meio da saída de corrente HART (4 ... 20 mA).  Entre em contato com seu representante Endress+Hauser para mais informações.	DXR375 – * * * * *

### 8.4 Acessórios específicos de comunicação


Acessório	Definição	Código de encomenda
Aplicador	Softwares para seleção e configuração de fluxômetros. O Aplicador pode ser baixado da Internet ou encomendado em CD-ROM para instalação em seu PC local.  Entre em contato com seu representante Endress+Hauser para mais informações.	DKA80 - *
Pacote ToF Tool - Fieldtool	Pacote de software modular consistindo do programa de serviço "ToF Tool" para configuração e diagnóstico de instrumentos de medição de nível ToF (medição time of flight - tempo de voo) e o programa de serviço "Fieldtool" para a configuração e diagnóstico de instrumentos de medição de vazão Proline. Os equipamentos de medição de vazão Proline são acessados por meio de uma interface de serviço ou por meio da interface de serviço FXA 193.  Conteúdo do "ToF Tool - Fieldtool Package": <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comissionamento, análise de manutenção</li> <li>- Fluxômetros de configuração</li> <li>- Funções de serviço</li> <li>- Visualização de dados de processo</li> <li>- Solução de problemas</li> <li>- Controle do analisador / simulador "Fieldcheck"</li> </ul> Entre em contato com seu representante Endress+Hauser para mais informações.	DXS10 - * * * * *
Fieldcheck	Analisador / simulador para a análise de fluxômetros à campo. Quando utilizado junto ao pacote de software "ToF Tool - Fieldtool Package", os resultados da análise podem ser importados em um banco de dados, imprimidos e utilizados para certificação oficial.  Entre em contato com seu representante Endress+Hauser para mais informações.	50098801






## 9 Solução de problemas

### 9.1 Instruções pra solução de problemas

Sempre inicie a solução de problemas com a lista de conferência abaixo caso ocorram falhas após a inicialização ou durante a operação em sí. Esta seqüência lhe direciona diretamente à causa do problema e apresenta as medidas para solucionar a falha..

Verifique o display	
Não há display e sinais de saída não estão presentes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique a alimentação → terminais 1, 2</li> <li>2. Verifique o fusível da linha de força → página 122 85...260 V AC: 0.8 A ruptura lenta / 250 V 20...55 V AC and 16...62 V DC: 2 A ruptura lenta / 250 V</li> <li>3. Eletrônicas de medição com defeito → encomende peças sobressalentes → página 117</li> </ol>
Display não está visível, mas há sinais de saída.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique se o conector de fita-cabo do display está conectado adequadamente à placa de amplificação → página 119, 121</li> <li>2. Módulo de display com defeito → encomende peças sobressalentes → página 117</li> <li>3. Eletrônicas de medição com defeito → encomende peças sobressalentes → página 117</li> </ol>
Textos do display estão em uma linguagem estrangeira.	Desligue a alimentação. Pressione e segure os botões  e ligue o instrumento novamente. O texto de display irá aparecer em inglês e é exibido no contraste máximo.
Valor de medição indicado, porém não há sinal na saída de corrente ou pulso	Eletrônicas de medição com defeito → encomende peças sobressalentes → página 117



Mensagens de erro no display	
<p>Erros que podem ocorrer durante o comissionamento ou operação de medição são exibidos imediatamente. Mensagens de erro consistem de uma variedade de ícones: suas definições são as seguintes (exemplo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de erro: <b>S</b> = erro de sistema, <b>P</b> = erro de processo</li> <li>- Tipo de mensagem de erro:  = mensagem de falha,  = mensagem de aviso</li> <li>- <b>TUBULAÇÃO VAZIA</b> = Tipo de erro, ex: tubo de medição está somente parcialmente cheio ou completamente vazio</li> <li>- <b>03:00:05</b> = tempo de duração da ocorrência (em horas, minutos ou segundos)</li> <li>- <b># 401</b> = código do erro</li> </ul> <p> Cuidado!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verifique as informações na página 67!</li> <li>■ O sistema de medição considera simulações e retorno ao ponto zero como erros de sistema, mas os exibe somente como mensagens de aviso.</li> </ul>	
Código do erro: No. 001 – 399 No. 501 – 699	Ocorreu um erro de sistema (erro do instrumento) → página 108
Error number: No. 401 - 499	Ocorreu um erro de processo (erro de tarefa) → página 113



Outro erro (sem mensagem de erro)	
Ocorreu algum outro erro.	Diagnóstico e retificação → página 114

## 9.2 Mensagens de erro do sistema

Erros graves do sistema são **sempre** considerados como "mensagens de falha" pelo instrumento e são exibidos como um raio (⚡) no display. Mensagens de falhas afetam imediatamente as saídas e entradas. Simulações e retornos ao ponto zero, no entanto, são classificadas e exibidas como mensagens de aviso



Cuidado!

Na ocorrência de uma falha grave, pode ser que o fluxômetro tenha que ser devolvido ao fabricante para reparos. Os procedimentos na página 8 devem ser seguidos antes da devolução de um fluxômetro à Endress+Hauser


Inclua sempre um formulário devidamente preenchido "Declaração de contaminação". Uma cópia em branco está anexada ao final deste manual.




Nota!

As mensagens de erro descritas a seguir correspondem aos ajustes de fábrica.

Aliado a isso, observe as informações na página 67 e 115.

No.	Mensagem de erro/ Tipo	Causa	Solução / Peça sobressalentes
S = Erro de sistema ⚡ = mensagem de falha (com efeitos nas saídas) ! = Mensagem de aviso (sem efeitos nas saídas)			
<b>No. # 0xx → Erro de hardware</b>			
<b>001</b>	S: FALHA CRITICA ⚡: # 001	Erro grave de sistema	Substitua a placa de amplificação. Peças sobressalentes → pág. 117
<b>011</b>	S: AMP HW EEPROM ⚡: # 011	Amplificador: EEPROM defeituoso	Substitua a placa de amplificação. Peças sobressalentes → pág. 117
<b>012</b>	S: AMP SW EEPROM ⚡: # 012	Amplificador: erro de acesso aos dados do EEPROM	Os blocos de dados EEPROM que possuem um erro são exibidos na função "TROUBLESHOOTING" (No. 8047). Pressione Enter para aceitar os erros em questão; valores iniciais são inseridos automaticamente ao invés dos valores de parâmetros com falhas.   Nota! O instrumento de medição deve ser reiniciado após a eliminação de uma falha.
<b>031</b>	S: SENSOR HW DAT ⚡: # 031	Sensor DAT: 1. S-DAT defeituoso. 2. S-DAT não está conectado à placa de amplificação ou está em falta.	1. SUBSTITUA O S-DAT. Peças sobressalentes → pág. 117 Verifique o número da peça sobressalente para garantir que o DAT de substituição DAT seja compatível com as eletrônicas de medição 2. Encaixe o S-DAT na placa de amplificação → pág. 119, 121
<b>032</b>	S: SENSOR SW DAT ⚡: # 032	Sensor: Erro em acessar os valores de calibração armazenados na S-DAT.	1. Verifique se o S-DAT está corretamente conectado à placa de amplificação → pág. 119, 121 2. Substitua o S-DAT se este estiver com defeito. Peças sobressalentes → pág. 117. Antes de substituir o DAT, verifique se a nova peça DAT é compatível com as eletrônicas de medição. Verifique: – Número do conjunto de peça sobressalentes – Código de revisão do hardware 3. Substitua as placas eletrônicas de medição se necessário. Peças sobressalentes → pág. 117.

No.	Mensagem de erro/ Tipo	Causa	Solução / Peça sobressalentes
041	S: TRANSM. HW-DAT !/: # 041	Transmissor DAT: 1. T-DAT está com defeito. 2. T-DAT não está conectado à placa de amplificação ou está faltando.	1. Substitua o T-DAT. Peças sobressalentes → pág. 117 Verifique o número ajustado da peça sobressalente para garantir que o novo DAT de substituição é compatível com as eletrônicas de medição. 2. Conecte a S-DAT à placa de amplificação → pág. 119, 121
042	S: TRANSM. SW-DAT !/: # 042	Transmissor DAT: Erro em acessar os valores de calibração armazenados no T-DAT.	1. Verifique se o T-DAT está corretamente conectado à placa de amplificação → pág. 119, 121 2. Substitua o T-DAT se este estiver com defeito. Peças sobressalentes → pág. 117 Antes de substituir o DAT, verifique se a nova peça DAT é compatível com as eletrônicas de medição. Verifique: – Número do conjunto de peça sobressalentes – Código de revisão do hardware 3. Se necessário, substitua as eletrônicas de medição. Peças sobressalentes → pág. 117
061	S: FUNÇÕES CHIP HW !/: # 061	Transmissor F-CHIP: 1. F-CHIP está com defeito.. 2. F-CHIP não está conectado à placa de I/O ou está faltando	1. Substitua o F-CHIP. Acessórios → pág. 103 2. Insira o F-CHIP à placa I/O → pág. 119, 121
<b>No. # 1xx → Erro de software</b>			
101	S: ERRO DE GANHO AMP !/: # 101	Relação entre divergência de ganho ao ganho de referência é maior que 2%.	Substitua a placa de amplificação Peças sobressalentes → pág. 117
111	S: CHECKSUM TOTAL !/: # 111	Erro do totalizador checksum	1. Reinicie o instrumento de medição 2. Substitua a placa de amplificação se necessário 3. Peças sobressalentes → pág. 117
121	S: A / C COMPATIB. !/: # 121	Devido a diferentes versões do software, placas I/O e placas de amplificador são somente parcialmente compatíveis (possivelmente com funcionalidade restrita).   <b>Nota!</b> – A indicação como uma mensagem de aviso fica visível por apenas 30 segundos (com listagem na função "Previous system condition"). – Esta condição pode ocorrer somente se uma das placas de eletrônicas for trocada; a funcionalidade estendida do software não está disponível. A funcionalidade do software anterior ainda funciona e a medição pode ser feita.	Um módulo com versão de software anterior deve ser atualizado pelo FieldTool pelas versões de software necessárias ou a substituição do módulo deve ser feita.  Peças sobressalentes → pág. 117
<b>No. # 2xx → Erro em DAT / não há comunicação</b>			
205	S: CARREGAR T-DAT !/: # 205	Falha no backup dos dados (downloading) para T-DAT, ou ocorreu um erro quando acessando (uploading) os valores de calibração armazenados no T-DAT.	1. Verifique se o T-DAT está corretamente plugado à placa de amplificação → pág. 119, 121 2. Substitua a T-DAT se esta estiver com defeito. Peças sobressalentes → pág. 117. Antes de substituir o DAT, certifique-se de que o novo DAT de reposição seja compatíveis às eletrônicas de medição. Verifique: – Número do conjunto de peças sobressalentes – Revisão do código de hardware 3. Se necessário, substitua as eletrônicas de medição. Peças sobressalentes → pág. 117
206	S: SALVAR T-DAT !/: # 206		

No.	Mensagem de erro/ Tipo	Causa	Solução / Peça sobressalentes
261	S: COMUNICAÇÃO I/O !/: # 261	Não há recepção de dados entre as placas de amplificação e a placa I/O ou está ocorrendo uma transferência de dados internas faltosa.	Verifique os contatos BUS
<b>No. # 3xx → Limites do sistema foram ultrapassados</b>			
321	S: CORR.DA BOBINA FORA DA TOLERANCIA !/: # 321	Sensor: Corrente da bobina está além da tolerância.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Versão remota: Desligue a alimentação antes de conectar ou desconectar o cabo da bobina (terminais 41/42)</li> <li>2. Versão remota: Desligue a alimentação e verifique a fiação dos terminais 41/42 → página 47.</li> <li>3. Desligue a alimentação e verifique os conectores do cabo da bobina → página 119, 121</li> <li>4. Substitua as placas de eletrônicas de medição se necessário. Peças sobressalentes → página 117</li> </ol>
339 ... 342	S: SAIDA DE CORRENTE OUTPUT n !/: # 339 ... 342	As porções de vazão de compensação temporária (modo de medição para vazão pulsante) não puderam ser apagada ou saída em 60 segundos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mude os ajustes de limite superior e inferior, de acordo.</li> <li>2. Aumente ou reduza a vazão, de acordo.</li> </ol>
343 ... 346	S: SAIDA DE FREQUENCIA SATURADA n !/: # 343 ... 346		<p>Recomendações em caso de categoria de falha = FAULT MESSAGE (!):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Configure a resposta de falha da saída para "ACTUAL VALUE" (ver página 115), para que o compensador temporário possa ser limpaado.</li> <li>– Limpe o compensador temporário utilizando as medidas descritas no Item 1.</li> </ul>
347 ... 350	S: SAIDA DE PULSO OUTPUT n !/: # 347 ... 350	As porções de vazão de compensação temporária (modo de medição para vazão pulsante) não pode ser apagada ou saída em 60 segundos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumente o ajuste para pulso de pesagem</li> <li>2. Aumente a frequência de pulso máxima, se o totalizador puder suportar um número de pulsos maior.</li> <li>3. Reduza a vazão</li> </ol> <p>Recomendações em caso de categoria de falha = FAULT MESSAGE (!):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Configure a resposta de falha da saída para "ACTUAL VALUE" (ver página 115), para que o compensador temporário possa ser limpaado.</li> <li>– Limpe o compensador temporário utilizando as medidas descritas no Item 1.</li> </ul>
351 ... 354	S: RANGE DE CORRENTE n !/: # 351 ... 354	Saída de corrente: Vazão está fora do alcance.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mude os ajustes de limite superior e inferior, de acordo.</li> <li>2. Aumente ou reduza a vazão, de acordo.</li> </ol>
355 ... 358	S: RANGE DE FREQUENCIA n !/: # 355 ... 358	Saída de frequência: Vazão está fora do alcance.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mude os ajustes de limite superior ou inferior, de acordo.</li> <li>2. Aumente ou reduza a vazão, de acordo.</li> </ol>

No.	Mensagem de erro/ Tipo	Causa	Solução / Peça sobressalentes
<b>359</b> ... <b>362</b>	S: RANGE DE PULSO n !: # 359 ... 362	Saída de pulso: A frequência de saída do pulso está fora do alcance.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumente o ajuste para pulso de pesagem</li> <li>2. Ao selecionar a largura do pulso, escolha um valor que ainda possa ser processado por um contador conectado (ex: contador mecânico, PLC, etc.).</li> </ol> <p>Determine the pulse width:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Variante 1: Insira uma duração mínima que um pulso deve se manter presente no contador conectado para garantir seu registro.</li> <li>– Variant 2: Insira a frequência máxima (pulso) como metade do "valor recíproco" que um pulso deve se manter presente no contador conectado para garantir seu registro.</li> </ul> <p>Exemplo: A frequência de entrada máxima do contador conectado é de 10 Hz. A largura do pulso a ser inserida é:</p> $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Reduza a vazão.</li> </ol>
<b>363</b>	S: RANGE DA CORRENTE DE ENTRADA !: # 363	Entrada de corrente: O valor de corrente real está fora do alcance.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mude os ajustes de limite superior ou inferior, de acordo.</li> <li>2. Verifique os ajustes do sensor de medição externo.</li> </ol>
<b>No. # 5xx → Erro de aplicação</b>			
<b>501</b>	S: SW.-UPDATE ACT. !: # 501	Um novo amplificador ou versão de software de comunicação (modulo I/O) está carregado. Nenhuma outra função pode ser feita no momento.	Aguarde até que o procedimento seja finalizado. O instrumento irá se reiniciar automaticamente.
<b>502</b>	S: DOWNLOAD ATIVO !: # 502	Os dados do instrumento estão sendo baixados (download) ou carregados (upload) por meio de um programa de configuração. Nenhuma outra função pode ser feita no momento.	Aguarde até que o procedimento seja finalizado.
<b>571</b>	S: BATELADA EM ANDAMENTO !: # 571	Batelada foi iniciada e está ativa (as válvulas estão abertas)	Nenhuma medida é necessária (durante o processo de batelada, algumas outras funções não podem ser ativadas).
<b>572</b>	S: BATELADA PARADA !: # 572	Batelada foi interrompida (as válvulas estão fechadas)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Continue a batelada com o comando "GO ON".</li> <li>2. Interrompa a batelada com o comando "PARE".</li> </ol>
<b>No. # 6xx → Modo de simulação está ativado</b>			
<b>601</b>	S: POS. RETORNO ZERO !: # 601	Retorno ao ponto zero ativado Cuidado! Esta mensagem é de maior prioridade no display!	Desligue o retorno ao ponto zero
<b>611</b> ... <b>614</b>	S: SIM. CORRENTE SAÍDA n !: # 611 ... 614	Simulação de saída de corrente ativada	Desligue a simulação
<b>621</b> ... <b>624</b>	S: SIM. FREQ. SAÍDA n !: # 621 ... 624	Simulação de saída de frequência ativada	Desligue a simulação
<b>631</b> ... <b>634</b>	S: SIM. PULSO n !: # 631 ... 634	Simulação de saída de pulso ativada	Desligue a simulação
<b>641</b> ... <b>644</b>	S: SIM. STATUS DE SAÍDA n !: # 641 ... 644	Simulação de saída de status ativada	Desligue a simulação

No.	Mensagem de erro/ Tipo	Causa	Solução / Peça sobressalentes
<b>651</b> ... <b>654</b>	S: SIM. RELÉ n !: # 651 ... 654	Simulação de saída de relé ativada	Desligue a simulação
<b>661</b>	S: SIM. CURR. IN n !: # 661	Simulação de entrada de corrente ativada	Desligue a simulação
<b>671</b> ... <b>674</b>	S: SIM. STATUS IN !: # 671 ... 674	Simulação da entrada de status ativada	Desligue a simulação
<b>691</b>	S: SIM. FALHAS !: # 691	Simulação de resposta a erro (saídas) ativada	Desligue a simulação
<b>692</b>	S: SIM. MEDIÇÃO !: # 692	Simulação de vazão de volume ativada	Desligue a simulação
<b>698</b>	S: DEV. TEST ACT. !: # 698	O instrumento de medição está sendo verificado no local por meio do instrumento de avaliação e simulação.	–



### 9.3 Mensagens de erro de processo

Erros de processo podem ser definidos como mensagens "Fault" (Falha) ou "Notice" (Aviso) e portanto serem classificadas de modo diferente. A determinação disto é feita pela matriz de funções (ver manual "Descrição das funções do instrumento).



Nota!

Os tipos de erro listados a seguir correspondem aos ajustes de fábrica. Verifique as informações na página 67 e 115.

No.	Mensagem de erro / Tipo	Causa	Solução
P = Erro de processo ⚡ = Mensagem de falha (com efeitos nas saídas) ! = Mensagem de aviso (sem efeitos nas saídas)			
<b>No. # 4xx → Limites de processo ultrapassados</b>			
401	P: TUBULAÇÃO VAZIA ⚡: # 401	Tubo de medição está parcialmente cheio ou vazio.	1. Verifique as condições de processo da fábrica 2. Encha o tubo de medição
461	P: ADJ. NOT OK !: # 461	Não é possível fazer o ajuste EPD/OED devido à condutividade do fluido estar muito baixa ou muito alta.	A função EPD/OED não pode ser utilizada com fluidos desta natureza.
463	P: CHEIO-VAZIO ⚡: # 463	Os valores de ajuste EPD/OED para tubo vazio e tubo cheio são idênticos, portanto, incorretos.	Refaça o ajuste, certificando-se de que o procedimento está correto → página 94.
471	P: > TEMPO DE BATELADA ⚡: # 471	O tempo de batelada máximo permitido foi ultrapassado	1. Aumente a taxa de vazão 2. Verifique válvula (abertura) 3. Ajuste as configurações de tempo para a quantidade de batelada modificada.
472	P: >> QUANTIDADE DE BATELADA ⚡: # 472	– Underbatching: A quantidade mínima não foi alcançada. – Overbatching: A quantidade de batelada máxima foi ultrapassada	<i>Underbatching:</i> 1. Aumente a quantidade de correção fixa. 2. As válvulas fecham muito rapidamente com a correção pós-curso ativada. Insira um pós-curso menor como válvula média 3. Se a quantidade de batelada mudar, a quantidade mínima de batelada deve ser ajustada.  <i>Overbatching:</i> 1. Reduza a quantidade de correção fixa. 2. As válvulas fecham muito devagar com a correção pós-curso ativada. Insira um pós-curso maior como válvula média. 3. Se a quantidade de batelada mudar, a quantidade máxima de batelada deve ser ajustada.
473	P: NOTA DE PROGRESSO !: # 473	O processo de enchimento está perto do final. O processo de enchimento em curso ultrapassou seu ponto de quantidade de batelada pré-definida para a mensagem de aviso do display.	Nenhuma medida necessária (se for necessário, prepare-se para substituir o tanque).
474	P: VAZÃO MAXIMA ⚡: # 474	O valor de vazão máximo inserido foi ultrapassado.	Reduza o valor de vazão  Nota! Favor observar a nota na mensagem de erro No. 471

## 9.4 Erros de processo sem mensagem

Sintoma	Retificação
Comentário: Você pode ter que mudar ou corrigir alguns ajustes de funções na matriz de funções para retificar a falha. As funções descritas abaixo, como SAÍDA CORRENTE, por exemplo, são descritas em detalhes no manual "Descrição das funções do instrumento".	
Valores de vazão são negativos, mesmo que o fluido esteja se movendo para frente ao longo do tubo	<ol style="list-style-type: none"> <li>Versão remota: <ul style="list-style-type: none"> <li>Desligue a alimentação e verifique a fiação → página 47</li> <li>Se necessário, inverta as conexões nos terminais 41 e 42</li> </ul> </li> <li>Mude os ajustes na função "INSTALAÇÃO DIREÇÃO DO SENSOR" de acordo</li> </ol>
A leitura do valor medido flutua mesmo que a vazão esteja estável.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Verifique a equalização de aterramento e tensão → página 56</li> <li>Procure por bolhas de gás dentro do fluido.</li> <li>Na função "CONSTANTE TEMPO" (saída de corrente) → aumente o valor</li> <li>Na função "SAÍDA CORRENTE" → aumente o valor</li> </ol>
A leitura do valor medido ou da saída do valor medido pulsa ou flutua; ex: devido à bombas recíprocas, peristálticas, diafragmáticas ou bombas com características de distribuição semelhantes.	<p>Execute o ajuste simples "Vazão Pulsante" → página 88.</p> <p>Se o problema persistir mesmo com estas medidas, um compensador de pulsação deve ser instalado entre a bomba e o instrumento de medição.</p>
Existem diferenças entre o totalizador interno do fluxometro e o instrumento de medição em metros externa.	<p>Este sintoma ocorre principalmente devido à contracorrente dentro da tubulação, pois o pulso de saída não pode subtrair nos modos de medição "STANDARD" or "SYMMETRY".</p> <p>O problema pode ser resolvido da seguinte maneira: Permita que a vazão ocorra em ambas as direções. Ajuste a função "MODO MEDIÇÃO" para "Vazão Pulsante" para a saída de pulso em questão.</p>
Leitura do valor medido é exibido no display, mesmo que o fluido esteja parado e o tubo de medição cheio.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Verifique a equalização de aterramento e tensão → página 56</li> <li>Procure por bolhas de gás dentro do fluido</li> <li>Ative a função "DESLIG.-LF-CUTOFF", ou seja, insira ou aumente o valor para o ponto de mudança.</li> </ol>
Leitura do valor medido é exibido no display, mesmo que o tubo de medição esteja vazio.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Faça um ajuste de tubo vazio/tubo cheio e depois ative o EPD → página 94</li> <li>Versão remota: Verifique os terminais do cabo EPD → página 47</li> <li>Encha o tubo de medição.</li> </ol>
O sinal de saída de corrente está sempre em 4 mA, independentemente do sinal de vazão em qualquer dado momento.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Selecione a função "BUS ADDRESS" e mude os ajustes para "0".</li> <li>Valor para perda de controle muito alto. Reduza o valor correspondente nas funções "Low flow cutoff" (ON-/OFF-VALUE).</li> </ol>
<p>A falha não pode ser retificada ou surgiu alguma outra falha não descrita.</p> <p>Neste caso, entre em contato com o serviço de pós-vendas da Endress+Hauser.</p>	<p>As seguintes opções estão disponíveis para resolver problemas desta natureza:</p> <p><b>Procure pelo serviço de um técnico da Endress+Hauser</b> Ao entrar em contato com nosso serviço de pós-vendas para chamar um técnico, esteja pronto para fornecer as seguintes informações: – Descrição resumida da falha Especificações da placa de identificação (página 9): número de encomenda, número de série</p> <p><b>Devolução de instrumentos à Endress+Hauser</b> Os procedimentos descritos na página 8 devem ser feitos antes de solicitar reparo ou calibração à Endress+Hauser Inclua sempre o folheto devidamente preenchido "Declaração de conformidade" junto ao fluxômetro. Você pode encontrar um folheto impresso em branco no final deste manual.</p> <p><b>Substituição das eletrônicas do instrumento</b> Componentes dentro das eletrônicas de medição com defeito → encomende peças sobressalentes → página 117.</p>

## 9.5 Resposta das saídas aos erros




Nota!

O modo a prova de falhas das saídas dos totalizadores, corrente, pulsos e frequência podem ser otimizados por meio de várias funções na matriz de funções. Você pode encontrar informações detalhadas destes procedimentos no manual "Descrição das funções do instrumento".

*Retorno ponto zero e modo a prova de falhas:*

Você pode utilizar o retorno ponto zero para ajustar os sinais da saída de corrente, pulso e frequência até o valor original (ex: quando uma medição tem de ser interrompida enquanto um tubo está sendo lavado).

Esta função tem prioridade sobre todas as demais funções do instrumento: as simulações, por exemplo, são reprimidas.

<b>Modo a prova de falhas de saídas e totalizadores</b>		
	Erro de processo/sistema é atual	Retorno ponto zero está ativado
 <b>Cuidado!</b> Erros de processo ou de sistema definidos como "Notice messages" não possuem efeitos sobre as entradas e saídas. Verifique a informação na página 67.		
Saída de corrente	<p><b>CORRENTE MÍNIMA</b>            A saída de corrente será ajustada para o valor mais baixo do sinal em nível de alarme, dependendo do ajuste selecionado em AMPLITUDE CORRENTE (ver manual "Descrição das funções do instrumento").</p> <p><b>CORRENTE MÁXIMA</b>            A saída de corrente será ajustada para um valor maior de sinal em nível de alarme dependendo do ajuste selecionado em AMPLITUDE CORRENTE (ver manual "Descrição das funções do instrumento")</p> <p><b>MANTER VALOR</b>            Display do valor medido baseado no último valor salvo antes da falha.</p> <p><b>VALOR REAL</b>            Display do valor medido baseado na medição da vazão atual. A falha é ignorada.</p>	Sinal de saída corresponde a "vazão zero"
Saída de pulso	<p><b>VALOR ORIGINAL</b>            Saída de sinal → sem pulsos</p> <p><b>VALOR REAL</b>            A falha é ignorada, ou seja, saída de valor medido normal baseado na medição de vazão atual.</p>	Sinal de saída corresponde à "vazão zero"

<b>Modo a prova de falhas de saídas e totalizadores</b>		
	Erro de processo/sistema é atual	Retorno ponto zero está ativado
Saída de frequência	<p><i>VALOR ORIGINAL</i> Saída de sinal → 0 Hz</p> <p><i>NÍVEL A PROVA DE FALHAS</i> Saída de frequência especificada na função FALHA SEGURANÇA TOTAL (No. 4211).</p> <p><i>MANTER VALOR</i> Último valor válido (antes da ocorrência da falha) é saída</p> <p><i>VALOR REAL</i> A falha é ignorada, ou seja, saída de valor medido normal baseado na medição de vazão atual.</p>	Sinal de saída corresponde à “vazão zero”
Totalizador	<p><i>PARE</i> Os totalizadores são mantidos parados até que o erro seja retificado.</p> <p><i>VALOR REAL</i> A falha é ignorada. Os totalizadores mantêm sua funcionalidade de acordo com o valor de vazão da corrente.</p> <p><i>MANTER VALOR</i> Os totalizadores mantêm sua funcionalidade de acordo com o último valor de vazão válido (antes da ocorrência da falha).</p>	O totalizador para
Saída de relé	<p>Em caso de relé de falha ou falha na alimentação → desenergizado</p> <p>O manual "Descrição das funções do instrumento" possui informações detalhadas sobre a resposta à mudanças de relé para várias configurações como mensagem de erro, direção de vazão, EPD, limites, etc.</p>	Não há efeito na saída de relé

## 9.6 Peças sobressalentes

Um guia detalhado sobre solução de problemas pode ser encontrado no capítulo 9.1. Além do mais, o instrumento de medição providencia suporte adicional por meio de auto-diagnóstico contínuo e mensagens de erro.

A retificação de uma falha pode acarretar na substituição de componentes defeituosos por peças sobressalentes já analisadas. A ilustração abaixo mostra o escopo disponível das peças sobressalentes.

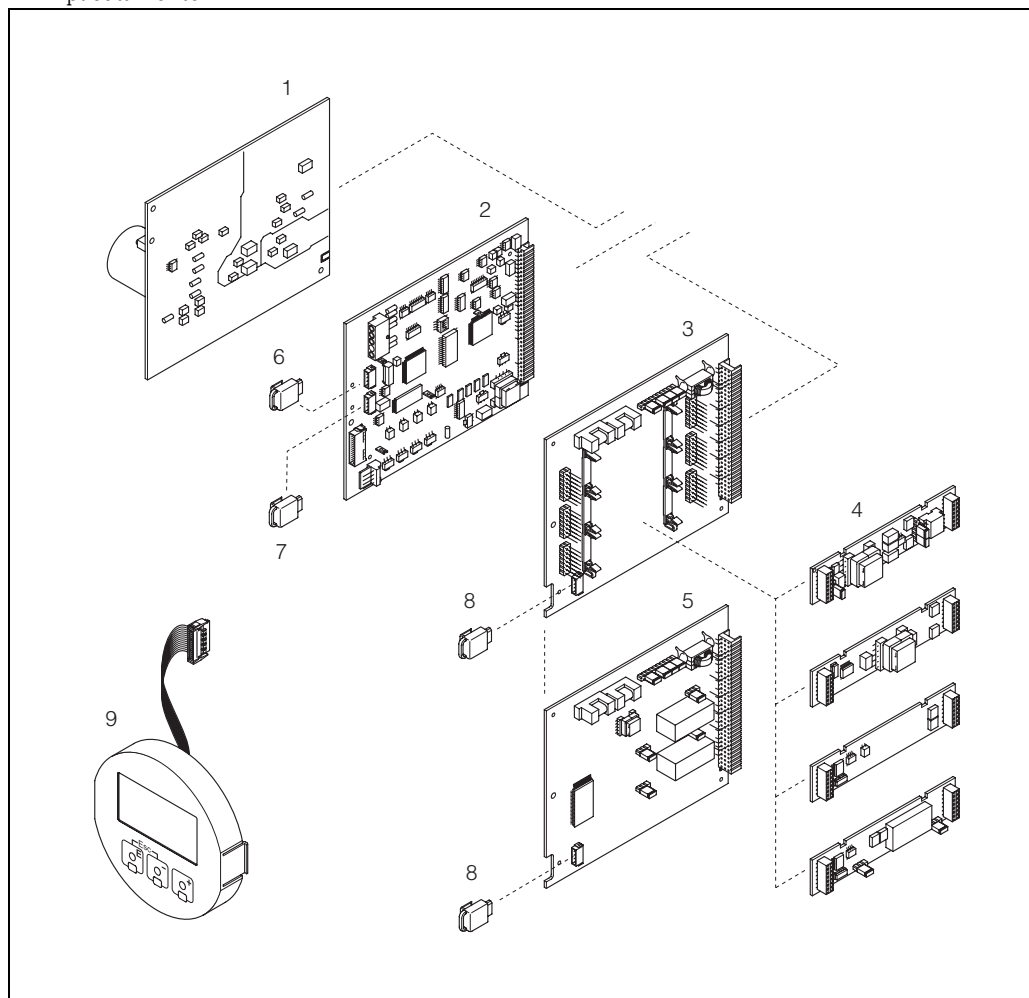


Nota!

Você pode encomendar peças sobressalentes diretamente de seu representante Endress+Hauser enviando o número de série impresso na placa de identificação do transmissor (ver página 9).

Peças sobressalentes são entregues como conjuntos com as seguintes peças:

- Peça sobressalente
- Peças adicionais, pequenos ítems (fixadores rosqueados, etc.)
- Instruções de montagem
- Empacotamento



P06-53xxxxxx-03-06-06-xx-000

Abb. 59: Peças sobressalentes para o transmissor Promag 53 (alojamentos de campo e de montagem na parede)

- 1 Placa de alimentação (85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC)
- 2 Placa de amplificação
- 3 Placa I/O (endereçamento flexível)
- 4 Submódulos de entrada / saída conectáveis (estrutura do pedido → página 103)
- 5 Placa I/O (endereçamento fixo)
- 6 S-DAT (memória de dados do sensor)
- 7 T-DAT (memória de dados do transmissor)
- 8 F-CHIP (chip de função para software opcional)
- 9 Módulo de display

## 9.7 Instalação e remoção de placas de circuito impresso

### Alojamento de campo: remoção e instalação das placas de circuito impresso (fig. 60)



Aviso!

- Risco de choque elétrico. Componentes expostos possuem voltagens perigosas. Certifique-se de que a alimentação esteja desligada antes de remover o compartimento de eletrônicas.
- Risco de danos aos componentes eletrônicos (proteção ESD). A eletricidade estática pode danificar componentes eletrônicos ou sua operabilidade. Utilize uma local de trabalho que possua superfície aterrada adequada para instrumentos eletrostaticamente sensíveis
- Se não houver garantia de manter a tensão dielétrica do instrumento no procedimento a seguir, deve ser feita uma inspeção apropriada e de acordo com as especificações do fabricante.
- Ao concetar instrumentos certificados com o símbolo Ex, veja as notas e diagramas no suplemento específico para Ex dessas instruções de operação.

1. Solte a capa do compartimento de eletrônicas do alojamento do transmissor.
2. Retire o display local (1) da seguinte maneira:
  - Pressione os engates (1.1) nas laterais e remova o módulo de display.
  - Desconecte o cabo-fita (1.2) do módulo de display da placa de amplificação.
3. Retire os parafusos e retire a capa (2) do compartimento de eletrônicas.
4. Retire a placa de alimentação (4) e placa I/O (6,7)  
Insira um pino fino, adequado para essa tarefa, no orifício (3) e retire a placa de seu engate.
5. Retire os submódulos(6.2):  
Não é necessário utilizar ferramentas para a retirada dos submódulos (entradas/saídas) da placa I/O. A instalação também é uma operação sem a necessidade de ferramentas.



Cuidado!

Somente certas combinações de submódulos na placa I/O são permitidas (ver página 54). Os slots individuais estão marcadas e correspondem a certos terminais no compartimento de conexão do transmissor.

Slot “INPUT / OUTPUT 2” = terminais 24 / 25

Slot “INPUT / OUTPUT 3” = terminais 22 / 23

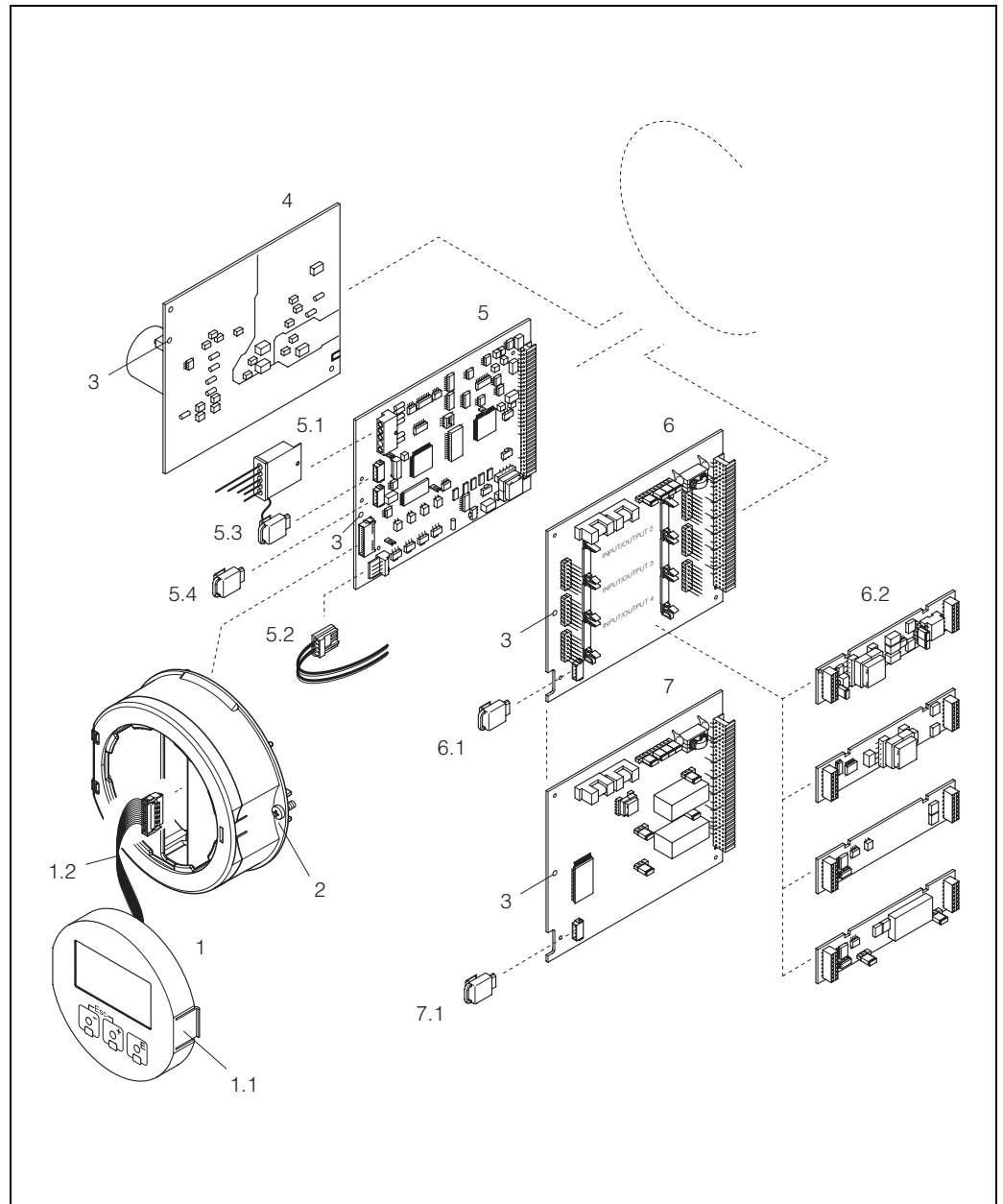
Slot “INPUT / OUTPUT 4” = terminais 20 / 21

6. Remova a placa do amplificador (5):
  - Desconecte da placa a tomada do cabo de sinal do eletrodo (5.1), incluindo o S\_DAT (5.3).
  - Solte a tomada que fixa o cabo de corrente da bobina (5.2) e desconecte cuidadosamente a tomada da placa (sem movimentá-la para frente e para trás).
  - Insira um pino fino para esta tarefa no orifício (3) e retire a placa de seu engate.
7. O procedimento de instalação é o exato oposto de sua remoção.



Cuidado!

Utilize somente peças originais Endress+Hauser.



A0002656

Abb. 60: Alojamento a campo: remoção e instalação das placas de circuito impresso

- 1 Display local
- 1.1 Engate
- 1.2 Cabo fita (módulo de display)
- 2 Parafusos da tampa do compartimento de eletrônicas
- 3 Abertura para a instalação/remoção de placas
- 4 Placa de alimentação
- 5 Placa de amplificação
- 5.1 Cabo de sinal do eletrodo (sensor)
- 5.2 Cabo de corrente da bobina (sensor)
- 5.3 S-DAT (memória de dados do sensor)
- 5.4 T-DAT (memória de dados do transmissor)
- 6 Placa I/O (endereçamento flexível)
- 6.1 F-CHIP (chip de função para software opcional)
- 6.2 Submódulos conectáveis (entrada de status e entrada de corrente; saída de corrente, saída de frequência, saída de relé)
- 7 Placa I/O (endereçamento fixo)
- 7.1 F-CHIP (chip de função para software opcional)

**Alojamento de parede: remoção e instalação das placas de circuito impresso (fig. 61)****Aviso!**

- Risco de choque elétrico. Componentes expostos possuem cargas perigosas. Certifique-se de que a alimentação esteja desligada antes de remover o compartimento de eletrônicas.
- Risco de danos aos componentes eletrônicos (proteção ESD). Eletricidade estática pode danificar componentes eletrônicos ou sua operabilidade. Utilize uma local de trabalho que possua superfície aterrada adequada para instrumentos eletrostaticamente sensíveis
- Se não houver garantia de manter a tensão dielétrica do instrumento no procedimento a seguir, deve ser feita uma inspeção apropriada e de acordo com as especificações do fabricante.
- Ao conectar instrumentos certificados com o símbolo Ex, veja as notas e diagramas no suplemento específico para Ex dessas instruções de operação.

1. Retire os parafusos e abra a tampa articulada (1) do alojamento.
2. Retire os parafusos do módulo de eletrônicas (2). Empurre o módulo de eletrônicas e empurra-o o máximo possível para fora do alojamento de parede.
3. Desconecte as seguintes tomadas de cabos da placa de amplificação (7):
  - Tomada de cabo de sinal do eletrodo (7.1), incluindo S-DAT (7.3)
  - Tomada do cabo de corrente da bobina (7.2). Afrouxe o travamento da tomada do cabo de corrente da bobina e desconecte com cuidado a tomada da placa (sem movimentá-la para frente e para trás).
  - Tomada cabo-fita (3) do módulo de display.
4. Retire a placa (4) do compartimento de eletrônicas afrouxando os parafusos.
5. Reire as placas (6,7,8,9):  
Insira um pino fino, adequado para essa tarefa, no orifício (5) e retire a placa de seu engate.
6. Retire os submódulos(8.2):  
Não é necessário utilizar ferramentas para a retirada dos submódulos (entradas/saídas) da placa I/O. A instalação também é uma operação sem a necessidade de ferramentas.

**Cuidado!**

Somente certas combinações de submódulos na placa I/O são permitidas (ver página 54). Os slots individuais estão marcadas e correspondem a certos terminais no compartimento de conexão do transmissor.

Slot "INPUT / OUTPUT 2" = terminais 24 / 25

Slot "INPUT / OUTPUT 3" = terminais 22 / 23

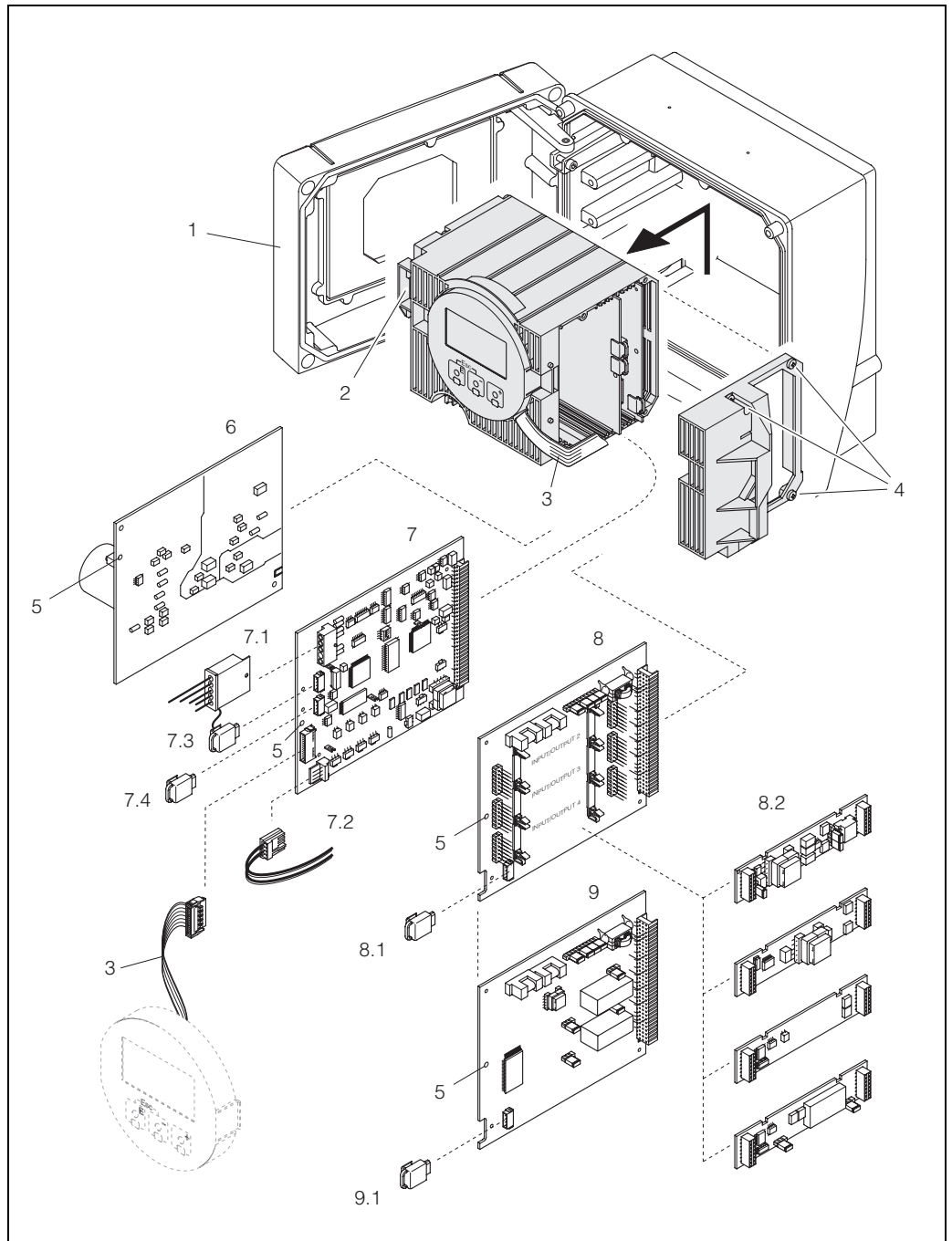
Slot "INPUT / OUTPUT 4" = terminais 20 / 21

7. O procedimento de instalação é o exato oposto de sua remoção.

**Cuidado!**

Utilize somente peças originais Endress+Hauser.





F06-53xxxxxx-03-03-06-xx-000

Abb. 61: Alojamento de parede: remoção e instalação de placas de circuito impresso

- 1 Tampa do alojamento
- 2 Módulo de eletrônicas
- 3 Cabo fita (módulo de display)
- 4 Parafusos da capa do compartimento de eletrônicas
- 5 Abertura para remoção/instalação de placas
- 6 Placa de alimentação
- 7 Placa de amplificação
  - 7.1 Cabo de sinal do eletrodo (sensor)
  - 7.2 Cabo de corrente da bobina (sensor)
  - 7.3 S-DAT (memória de dados do sensor)
  - 7.4 T-DAT (memória de dados do transmissor)
- 8 Placa I/O (endereçamento flexível)
  - 8.1 F-CHIP (chip de função para software opcional)
  - 8.2 Submódulos conectáveis (entrada de status e entrada de corrente, saída de corrente, saída de frequência, saída de relé)
- 9 Placa I/O (endereçamento fixo)
  - 9.1 F-CHIP (chip de função para software opcional)

## 9.8 Substituição do fusível do instrumento



Aviso!

Risco de choque elétrico. Componentes expostos possuem voltagens perigosas. Certifique-se de que a alimentação esteja desligada antes de remover a capa do compartimento de eletrônicas.

O fusível principal se encontra na placa de alimentação (Fig. 62).

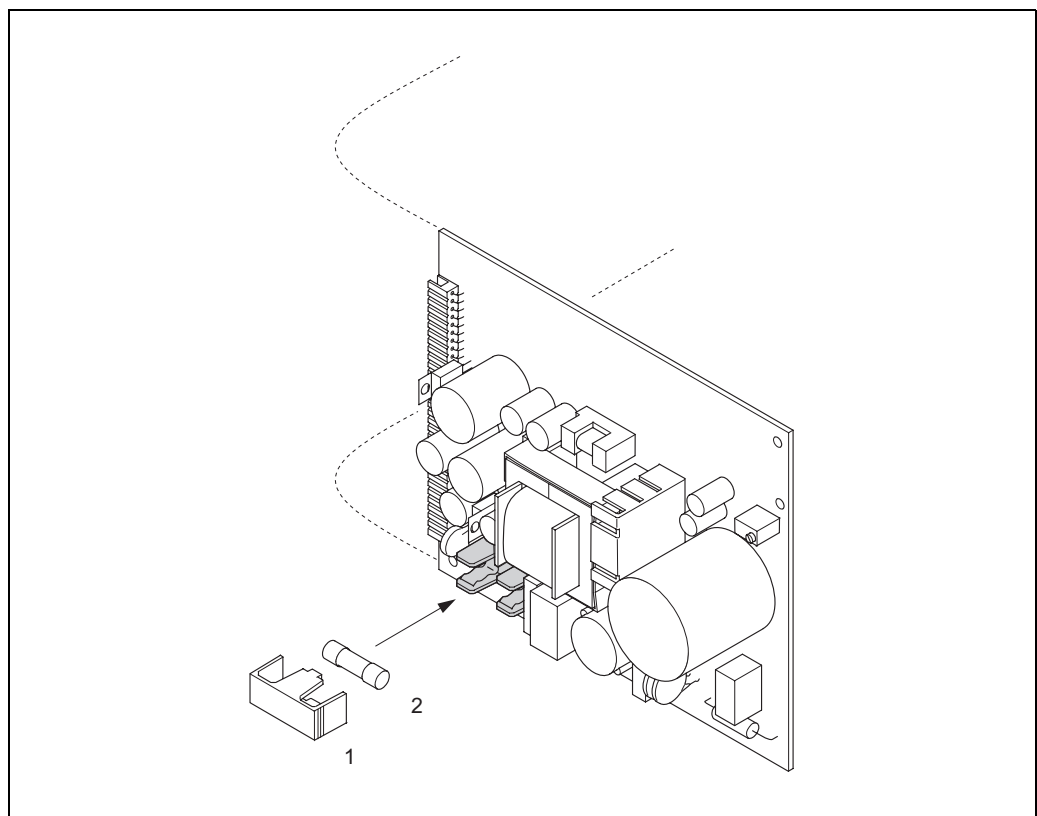
O procedimento para substituir o fusível é o seguinte:

1. Desligue a alimentação.
2. Retire a placa de alimentação → página 118, 120
3. Retire a capa (1) e substitua o fusível do instrumento (2).  
Só utilize os seguintes tipos de fusíveis:
  - Alimentação 20...55 V AC / 16...62 V DC → 2,0 A ruptura lenta / 250 V; 5,2 x 20 mm
  - Alimentação 85...260 V AC → 0,8 A ruptura lenta / 250 V; 5,2 x 20 mm
  - Instrumentos com classificação Ex → ver documentação Ex
4. A montagem é o exato oposto do procedimento de desmontagem.



Cuidado!

Só utilize peças originais Endress+Hauser.



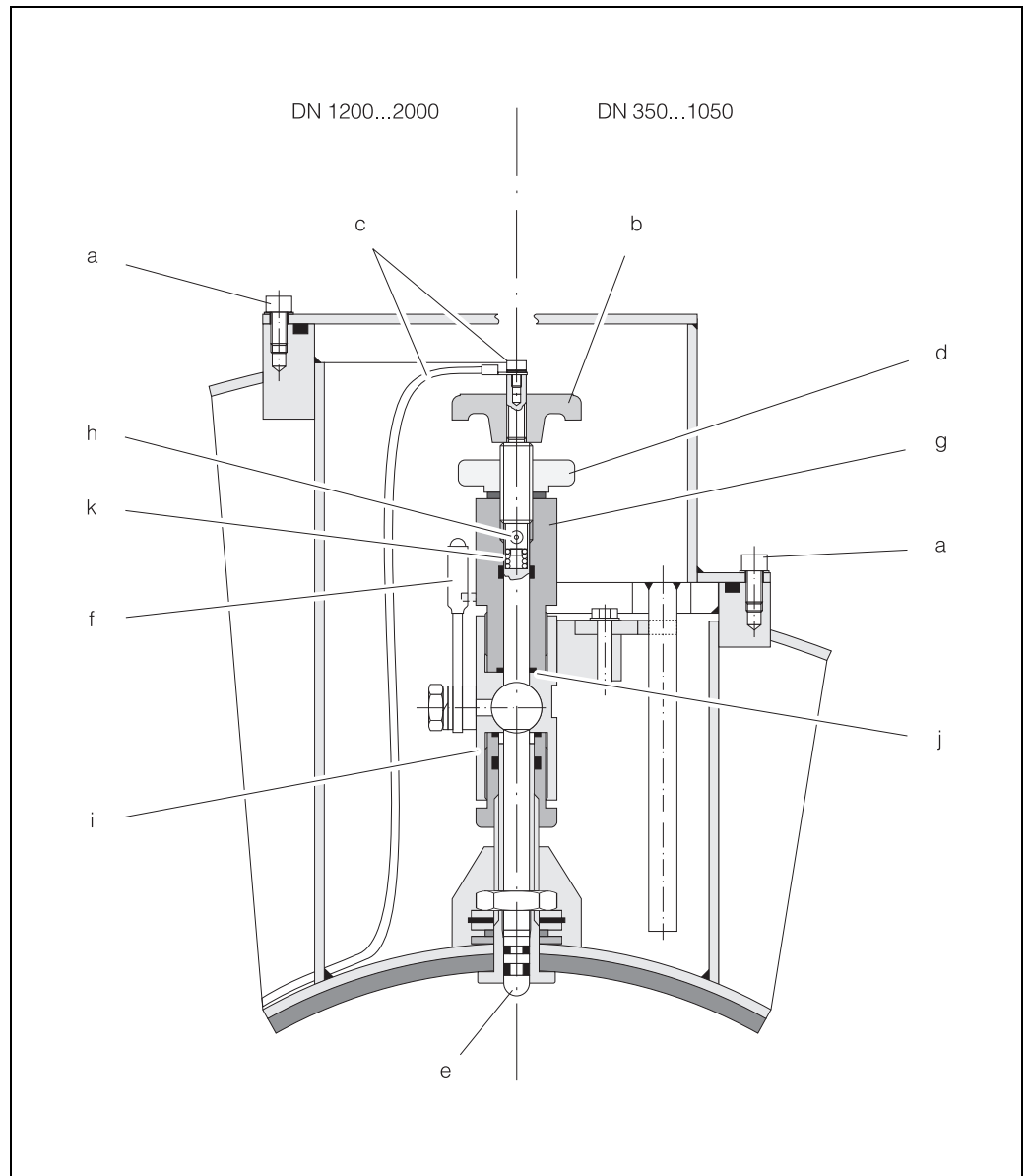
A0001148

Abb. 62: Substituição do fusível do instrumento da placa de alimentação

- 1 Capa de proteção  
2 Fusível do instrumento

## 9.9 Substituição de eletrodos de medição intercambiáveis






O sensor Promag W (DN 350...2000) is available with exchangeable measuring electrodes as an option. Seu desenho permite que os eletrodos de medição sejam substituídos ou lavados sob condições de processo (página 124).



F06-5xWxxxxx-00-05-xx-xx-000

Abb. 63: Mecanismo para troca de eletrodos de medição intercambiáveis (Substituição → página 124)

- a Chave Allen
- b Manivela
- c Cabo de eletrodo
- d Porca carretilhada (porca de travamento)
- e Eletrodo de medição
- f Bica
- g Cilindro de retenção
- h Pino de travamento (para manivela)
- i Alojamento de válvula esférica
- j Vedação (cilindro de retenção)
- k Mola espiral

Retirada do eletrodo	Instalação do eletrodo
1 Afrouxe a chave Allen (a) e retire a cobertura.	1 Insira o novo eletrodo (e) dentro do cilindro de retenção (g) por baixo. Certifique-se de que as vedações na ponta do eletrodo estejam limpas.
2 Retire o cabo do eletrodo (c) fixado à manivela (b).	2 Monte a manivela (b) ao eletrodo e insira o pino de travamento (h) para fixá-la em posição.   <b>Cuidado!</b> Certifique-se de que a mola espiral (k) esteja inserida. Isto é essencial para garantir contato elétrico correto e sinais de medição corretos.
2 Afrouxe a porca carretilhada (d) manualmente. Esta porca carretilhada age como uma porca de travamento.	2 Puxe o eletrodo para trás até que a ponta do eletrodo não protruda do cilindro de retenção (g).
3 Retire o eletrodo (e) girando a manivela (b). O eletrodo pode agora ser retirado do cilindro de retenção (g) o máximo possível.   <b>Aviso!</b> Risco de injúrias. Sob condições de processo (pressão na tubulação) o eletrodo pode de repente retroceder contra sua parada. Aplique pressão contra ao retirar o eletrodo.	3 Aparafuse o cilindro de retenção (g) ao alojamento cilíndrico (i) e fixe-o manualmente. A vedação (j) do cilindro deve ser ajustada e limpada adequadamente.   <b>Nota!</b> Certifique-se de que mangueiras de borracha no cilindro de retenção (g) e bica (f) sejam da mesma cor (vermelha ou azul).
4 Feche a bica (f) após puxar o eletrodo o máximo possível.   <b>Aviso!</b> Após este procedimento, não abra a bica imediatamente, assim evitando que fluído escape.	4 Abra a bica (f) e gire a manivela (b) para fixar o eletrodo completamente para dentro do cilindro de retenção.
5 Retire todo o eletrodo com o cilindro de retenção (g).	5 Aperte a porca carretilhada (d) ao cilindro de retenção. Este procedimento fixa seguramente o eletrodo em posição.
6 Remova a manivela (b) do eletrodo (e) forçando o pino de travamento (h). Cuidado para não perder a mola espiral (k).	6 Utilize a chave Allen para fixar o cabo de eletrodo (c) à manivela (b).   <b>Cuidado!</b> Certifique-se de que o parafuso da máquina que fixa o cabo de eletrodo esteja firmemente fixado. Isto é essencial para garantir contato eletrônico e sinais de medição corretos.
7 Retire o antigo eletrodo e insira um novo. Eletrodos para substituição podem ser encomendados a parte da Endress+Hauser.	7 Reinstale a cobertura e fixe (a) a chave Allen.

## 9.10 Histórico do software

data	Versão do software	Mudanças feitas na documentação	Instruções de operação
03.2005	2.00.XX	<p>Expansão do software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo de linguagem (possui os idiomas chinês e inglês)</li> </ul> <p>Novas funcionalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DEVICE SOFTWARE → software do instrumento exibido (recomendação (NAMUR 53)</li> <li>- Unit US Kgal</li> </ul>	50097083/03.05
11.2004	Amplificador: 1.06.01 Módulo de comunicação: 1.04.00	Atualização do software relativo somente à produção.	50097083/10.03
10.2003	Amplificador: 1.06.00 Módulo de comunicação: 1.03.00	<p>Expansão do software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupos de linguagens</li> <li>- Saída de pulso de direção de vazão selecionável</li> </ul> <p>Novas funcionalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Segundo totalizador</li> <li>- Luz de fundo ajustável (display)</li> <li>- Contador de horas de operação</li> <li>- Função de simulação para saída de pulso</li> <li>- Código de acesso para contador</li> <li>- Função de reinicialização (histórico de falhas)</li> <li>- download/upload com FieldTool</li> </ul>	50097083/10.03
08.2003	Módulo de comunicação: 1.02.01	<p>Expansão do software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionalidades novas / revisadas</li> </ul> <p>Documentação especial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Span atual NAMUR NE 43</li> <li>- Função modo a prova de falhas (Failsafe Mode)</li> <li>- Função solução de problemas</li> <li>- Mensagens de erro de processo e sistema</li> <li>- Resposta de saída de status</li> </ul>	50097083/08.03
08.2002	Amplificador: 1.04.00	<p>Expansão do software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionalidades novas / revisadas</li> </ul> <p>Documentação especial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Span atual NAMUR NE 43</li> <li>- ajuste simples "Batelada"</li> <li>- EPD (novo modo)</li> <li>- Função modo a prova de falhas (Failsafe Mode)</li> <li>- Função reconhecimento de falha</li> <li>- Função solução de problemas</li> <li>- Função "SALVAR CARREGAR T-DAT"</li> <li>- Mensagens de erro de processo e sistema</li> <li>- Resposta de saída de status e relé</li> </ul>	50097083/08.02
06.2001	Amplificador: 1.02.00 Módulo de comunicação: 1.02.00	<p>Expansão do software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionalidades novas</li> </ul> <p>Novas funcionalidades :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funções do instrumento em geral</li> <li>- Função de software "Batelada"</li> <li>- Função de software "OED"</li> <li>- Função de software "Advanced Diagnostics"</li> <li>- Função de software "Pulse width"</li> </ul>	50097083/06.01

data	Versão do software	Mudanças feitas na documentação	Instruções de operação
09.2000	Amplificador: 1.01.01 Módulo de comunicação: 1.01.00	Expansão do software: – Adaptações funcionais	nenhum
08.2000	Amplificador: 1.01.00	Expansão do software: – Adaptações funcionais	nenhum
04.2000	Amplificador: 1.00.00 Módulo de comunicação: 1.00.00	Software original .  Compatível com: – FieldTool – Commuwin II (versão 2.05.03 e maiores) – Comunicador HART DXR 375 (de OS 4.6) com Rev. 1, DD 1.	–

**Nota!**

Para fazer o download ou upload entre diferentes versões do software, será necessário um software de serviço especial.

## 10 Dados técnicos

### 10.1 Resumo dos dados técnicos

#### 10.1.1 Aplicação

##### Aplicação

- Medição da taxa de vazão de fluidos em sistemas de tubos fechados.
- Um condutividade mínima de  $\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$  é necessária para a medição; a condutividade mínima necessária para água desmineralizada é de  $\geq 20 \mu\text{S}/\text{cm}$ .
- Aplicação para tecnologia de medição, controle e regulação para processos de monitorização, operações de enchimento e batelada.

##### Tarefa específicas de alinhador:

- Promag W (DN 25 ... 2000):
  - Revestimento de poliuretano para tarefas com água fria e para fluídos pouco abrasivos.
  - Revestimento de borracha dura para todas as tarefas com água (principalmente água potável)
- Promag P (DN 15 ... 600):
  - Revestimento PTFE para tarefas padrão em indústrias químicas e de processo.
  - Revestimento PFA para todas as tarefas em indústrias químicas e de processo, principalmente para temperaturas de processo altas e tarefas com choques de temperatura.
- Promag H (DN 2 ... 100):
  - Revestimento PFA para todas as tarefas em indústrias químicas, de processo e de alimentos; principalmente para altas temperaturas de processo, tarefas com choques de temperatura e para tarefas com processos de limpeza CIP ou SIP.

#### 10.1.2 Design e função do sistema

##### Princípio de medição

Medição de vazão eletromagnética baseado na lei de Faraday.

##### sistema de medição

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

Dois versões estão disponíveis:

- Versão compacta: transmissor e sensor em um única unidade mecânica.
- Versão remota: transmissor e sensor são instalados separadamente.

##### *Transmissor:*

- Promag 53

##### *Sensor:*

- Promag W (DN 25 ... 2000)
- Promag P (DN 15 ... 600)
- Promag H (DN 2 ... 100)

#### 10.1.3 Entrada

##### Variável medida

Taxa de vazão (proporcional à tensão induzida)

##### Alcance de medição

Normalmente  $v = 0,01 \dots 10 \text{ m/s}$  com a precisão de medição especificada

##### Alcance de vazão operável

Acima de 1000 : 1

Sinais de entrada	<p>Entrada de status (entrada auxiliar):  <math>U = 3 \dots 30 \text{ V DC}</math>, <math>R_i = 5 \text{ k}\Omega</math>, isolado galvanicamente          Configurável para: reinicialização do totalizador(es), supressão do valor medido, reinicialização de mensagem de erro</p> <p>Entrada de corrente (ativa, passiva):          isolado galvanicamente, opção de valor em escala cheia, resolução: <math>3 \mu\text{A}</math>,          coeficiente de temperatura: normalmente <math>0,005\% \text{ o.f.s./}^\circ\text{C}</math>          ativo: <math>4 \dots 20 \text{ mA}</math>, <math>R_i \leq 150 \Omega</math>, máx. <math>24 \text{ V DC}</math>, a prova de curto circuitos;          passiva: <math>0/4 \dots 20 \text{ mA}</math>, <math>R_i &lt; 150 \Omega</math>, máx. <math>30 \text{ V DC}</math></p>
-------------------	---

### 10.1.4 Saída

Sinal de saída	<p>Saída de corrente:          selecionável como ativa/passiva, isolado galvanicamente, constante de tempo selecionável (<math>0,01 \dots 100 \text{ s}</math>),          opção de valor em escala cheia, coeficiente de temperatura: normalmente <math>0,005\% \text{ o.f.s./}^\circ\text{C}</math>;          resolução: <math>0,5 \mu\text{A}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ativa: <math>0/4 \dots 20 \text{ mA}</math>, <math>R_L &lt; 700 \Omega</math> (para HART: <math>R_L \geq 250 \Omega</math>)</li> <li>■ passiva: <math>4 \dots 20 \text{ mA}</math>, tensão de alimentação <math>V_S</math>: <math>18 \dots 30 \text{ V DC}</math>, <math>R_i \geq 150 \Omega</math></li> </ul> <p>Saída de pulso / frequência:          selecionável como ativa/passiva, isolado galvanicamente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ active: <math>24 \text{ V DC}</math>, <math>25 \text{ mA}</math> (máx. <math>250 \text{ mA}/20 \text{ ms}</math>), <math>R_L &gt; 100 \Omega</math></li> <li>■ passive: open collector, <math>30 \text{ V DC}</math>, <math>250 \text{ mA}</math></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Saída de frequência: frequência em escala cheia <math>2 \dots 10000 \text{ Hz}</math> (<math>f_{\text{máx}} = 12500 \text{ Hz}</math>), razão lig./desl 1:1, largura máxima do pulso. <math>10 \text{ s}</math></li> <li>■ Saída de pulso: selecionável como valor do pulso e polaridade do pulso, largura de pulso configurável (<math>0,05 \dots 2000 \text{ ms}</math>)</li> </ul>
----------------	--

Sinal de alarme	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ selecionável como modo a prova de falhas (ex: para recomendação NAMUR NE 43)</li> <li>■ Pulso/Saída de frequência → selecionável como modo a prova de falhas</li> <li>■ Saída de relé → “desenergizada” por falha ou falha de alimentação</li> </ul>
-----------------	---

Detalhes → página 115

Carga	ver “Sinal de saída”
-------	----------------------

Saída de comutação	<p>Saída de relé (relé 1, relé 2):          Contatos ‘normalmente fechado’ (NC ou break) ou ‘normalmente aberto’ (NO ou make) disponíveis (inicial: relé 1 = NO, relé 2 = NC), máx. <math>30 \text{ V} / 0,5 \text{ A AC}</math>; <math>60 \text{ V} / 0,1 \text{ A DC}</math>, isolado galvanicamente.          Configurável para: mensagens de erro, EPD, direção de vazão, valores limites, contatos de batelada.</p>
--------------------	--

Interrupção por baixa vazão	Pontos de comutação para interrupção por baixa vazão são selecionáveis
-----------------------------	--

Isolamento galvânico	Todos os circuitos para entradas, saídas e alimentação são isolados galvanicamente um do outro.
----------------------	---



### 10.1.5 Alimentação

Conexões elétricas	ver página 47
Entrada do cabo	<p>Alimentação e cabos de sinal (entradas/saídas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrada de cabo M20 x 1,5 (8...12 mm)</li> <li>■ Entrada de cabo do sensor para cabos blindados M20 x 1,5 (9,5 ... 16 mm)</li> <li>■ Roscas para entradas de cabos, PG 13.5 (5...15 mm), 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul> <p>Cabo conector para versão remota:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrada de cabo M20 x 1,5 (8...12 mm)</li> <li>■ Entrada de cabo do sensor para cabos blindados M20 x 1,5 (9,5 ... 16 mm)</li> <li>■ Roscas para entradas de cabos, PG 13.5 (5...15 mm), 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul>
Especificações do cabo	ver página 51
Tensão de alimentação	<p>85...260 V AC, 45...65 Hz</p> <p>20...55 V AC, 45...65 Hz</p> <p>16...62 V DC</p>
Consumo	<p>AC: &lt;15 VA (incluindo o sensor)</p> <p>DC: &lt;15 W (incluindo o sensor)</p> <p>Tensão para inicialização</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ máx. 13.5 A (&lt; 50 ms) a 24 V DC</li> <li>■ máx. 3 A (&lt; 5 ms) at 260 V AC</li> </ul>
Falha na alimentação	<p>Ciclo de potência com duração de 1 minuto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EEPROM ou T-DAT arquivam os dados do sistema de medição em caso de falha na alimentação</li> <li>■ S-DAT: chip de armazenamento de dados intercambiável que armazena os dados do sensor (Diâmetro nominal, número de série, fator de calibração, ponto zero, etc.)</li> </ul>
Equalização de tensão	ver página 56

### 10.1.6 Características de performance

Condições operacionais de referência

Para DIN EN 29104 e VDI/VDE 2641:

- Temperatura do fluido:  $+28\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Temperatura ambiente:  $+22\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Tempo de aquecimentos: 30 minutos

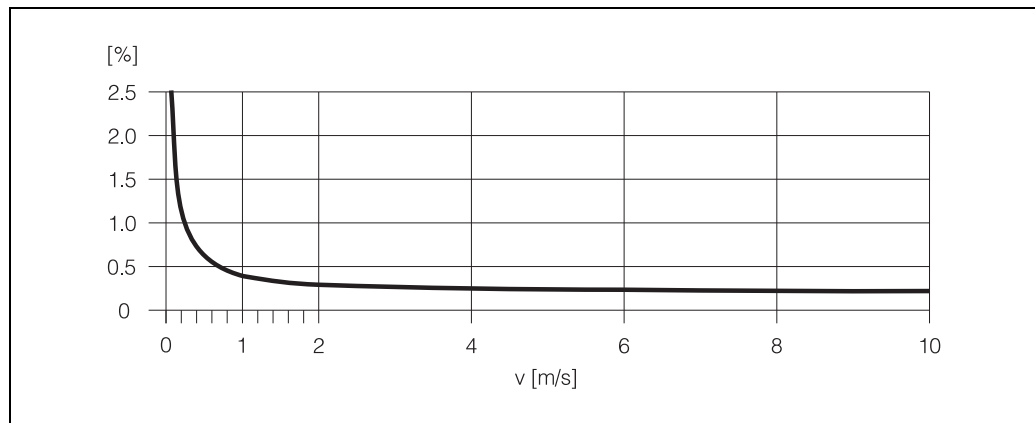
Instalação:

- Montante  $>10 \times \text{DN}$
- Jusante  $> 5 \times \text{DN}$
- Sensor e transmissor aterrados.
- Sensor centralizado em relação ao tubo.

Erro medido máximo

Saída de pulso:  $\pm 0,2\%$  o.r.  $\pm 2\text{ mm/s}$  (o.r. = na leitura)  
Saída de corrente: mais tipicamente  $\pm 5\text{ }\mu\text{A}$

Flutuações na tensão de alimentação nao afetam o alcance especificado.



F06-53xxxxxx-05-xx-xx-xx-001

fig. 64: Erro medido máximo em % na leitura

Repetibilidade



máx.  $\pm 0,1\%$  o.r.  $\pm 0,5\text{ mm/s}$  (o.r. = na leitura)

## 10.1.7 Condições de operação

### Instalação

Instruções de instalação	Qualquer orientação (vertical, horizontal) Restrições e instruções adicionais de instalação → pág. 15
Cursos de entrada e saída	Montante: tipicamente $\geq 5 \times \text{DN}$ Jusante: tipicamente $\geq 2 \times \text{DN}$
Comprimento do cabo de conexão	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para a versão remota o comprimento de cabo permitido <math>L_{\text{max}}</math> depende da condutividade do meio (ver página 25).</li> <li>■ Será necessária uma condutividade mínima de <math>20 \mu\text{S}/\text{cm}</math> para medição de água desmineralizada.</li> </ul>

### Ambiente

Temperatura ambiente	<p>Transmissor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Padrão: <math>-20 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}</math></li> <li>■ Opcional: <math>-40 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}</math></li> </ul> <p> Nota! Em temperaturas ambiente abaixo de <math>-20 \text{ }^\circ\text{C}</math>, a legibilidade do display pode ser prejudicada.</p> <p>Sensor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Material de flange de aço de carvão: <math>-10 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}</math></li> <li>■ Material de flange aço inoxidável: <math>-40 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}</math></li> </ul> <p> Cuidado! Não é permitido utilizar o instrumento além dos valores de temperatura mínimos e máximos especificados de revestimentos (→ “Faixa média de temperatura”).</p> <p>Atenção aos pontos a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Instale o instrumento em local sombreado. Evite exposição direta a raios solares em regiões de clima quente.</li> <li>■ Se tanto a temperatura ambiente e do fluido estiverem altas, instale o transmissor em um local distante do sensor (→ “Faixa média de temperatura”).</li> </ul>
Temperatura de armazenamento	A temperatura de armazenamento corresponde à faixa de temperatura de operação do transmissor de medição e os sensores de medição adequados.
Grau de proteção	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Padrão: IP 67 (NEMA 4X) para o transmissor e sensor</li> <li>■ Opcional: IP 68 (NEMA 6P) para a versão remota do sensor Promag W e P</li> </ul>
Resistência a choques e vibrações	Aceleração de até 2 g por analogia com IEC 60068-2-6 (versão alta temperatura: não há dados disponíveis)
Lavagem CIP	Promag W: não é possível Promag P: possível (atenção à temperatura máx.) Promag H: possível (atenção à temperatura máx.)
Lavagem SIP	Promag W: não é possível Promag P: possível com PFA (atenção à temperatura máx.) Promag H: possível (atenção à temperatura máx.)

Compatibilidade  
eletromagnética  
(EMC)

Para EN 61326/A1 e recomendação NAMUR NE 21.

**Processo**

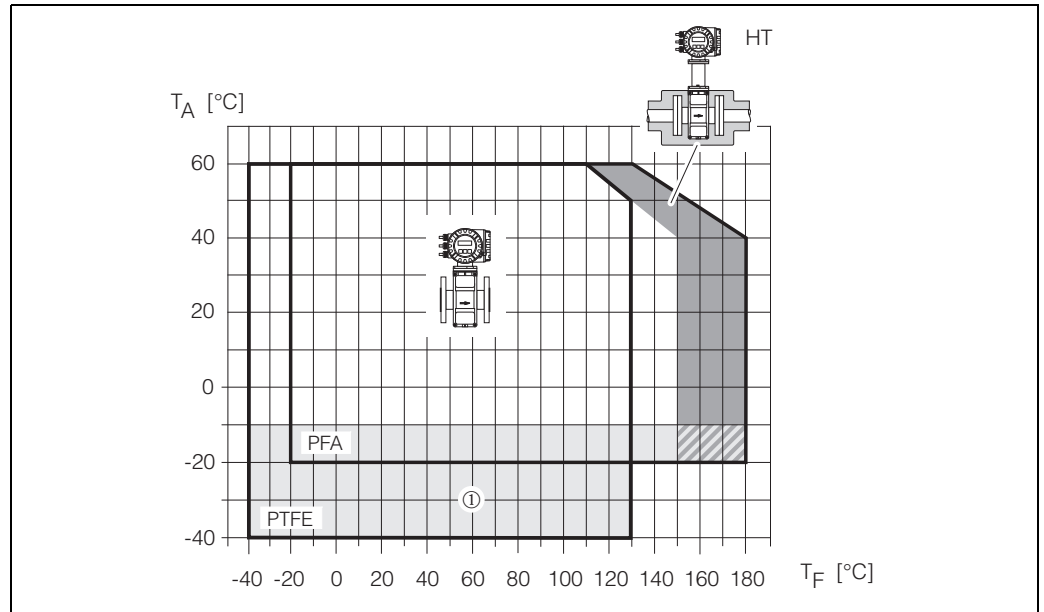
Faixa média de temperatura A temperatura permitida do fluido depende do revestimento do tubo de medição:

**Promag W**

0...+80 °C para borracha dura (DN 65...2000)  
 -20...+50 °C para Poliuretano (DN 25...1000)

**Promag P**

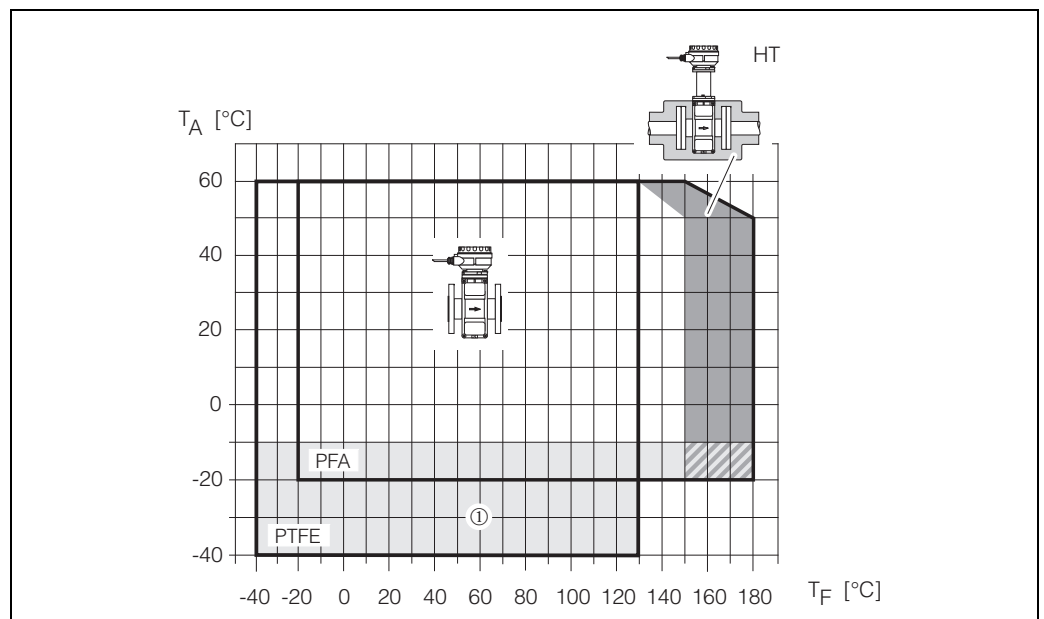
-40...+130 °C para PTFE (DN 15...600), para restrições → ver diagramas  
 -20...+180 °C para PFA (DN 25...200), para restrições → ver diagramas



A0002660

Abb. 65: Versão compacta Promag P (com revestimento PFA ou PTFE)

$T_A$  = temperatura ambiente,  $T_F$  = temperatura de fluido, HT = versão alta temperatura, com insulação  
 ① = faixa de medição de -10 °C até -40 °C é válida somente para flanges de aço inoxidável



A0002671

Abb. 66: Versão remota Promag P (com revestimento PFA ou PTFE)

$T_A$  = temperatura ambiente,  $T_F$  = temperatura de fluido, HT = versão alta temperatura, com insulação  
 ① = faixa de medição de -10 °C até -40 °C é válida somente para flanges de aço inoxidável

**Promag H**

Sensor:

- DN 2...25: -20...+150 °C
- DN 40...100: -20...+150 °C

Vedação:

- EPDM: -20...+130 °C
- Silicone: -20...+150 °C
- Viton: -20...+150 °C
- Kalrez: -20...+150 °C

Conductividade

Conductividade mínima:

- $\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$  para fluidos em geral
- $\geq 20 \mu\text{S}/\text{cm}$  para água desmineralizada

Note que no caso da versão remota, a condutividade requerida também é influenciada pelo comprimento do cabo de conexão → pág. 25.

Faixa de pressão limitante média (pressão nominal)

Promag W

- EN 1092-1 (DIN 2501): PN 6 (DN 1200...2000), PN 10 (DN 200...2000), PN 16 (DN 65...2000), PN 25 (DN 200...1000), PN 40 (DN 25...150)
- ANSI B16.5: Classe 150 (1...24"), Classe 300 (1...6")
- AWWA: Classe D (28...78")
- JIS B2238: 10K (DN 50...300), 20K (DN 25...300)

Promag P

- EN 1092-1 (DIN 2501): PN 10 (DN 200...600), PN 16 (DN 65...600), PN 25 (DN 200...600), PN 40 (DN 15...150)
- ANSI B16.5: Classe 150 (1/2...24"), Classe 300 (1/2...6")
- JIS B2238: 10K (DN 50...300), 20K (DN 15...300)

Promag H

A pressão nominal permitida depende da conexão de processo e vedação:

- 40 bar: flange, bocal soldado (com vedação O-ring)
- 16 bar: todas as demais conexões de processo

Aperto de pressão  
(alinhador)

Promag W Diâmetro nominal		Revestimento do tubo de medição	Resistência do revestimento do tubo de medição contra vácuo parcial						
[mm]	[pol.]		Valores limite para pressão abs. [mbar] em várias temperaturas de fluido						
			25 °C	50 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
25...1000	1...40"	Poliuretano	0	0	–	–	–	–	–
65...2000	3...78"	Borracha dura	0	0	0	–	–	–	–

Promag P Diâmetro nominal		Revesti- mento do tubo de medição	Resistência do revestimento do tubo de medição contra vácuo parcial						
[mm]	[pol.]		Valores limite para pressão abs. [mbar] em várias temperaturas de fluido						
			25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C	
15	1/2"	PTFE	0	0	0	100	–	–	
25	1"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / 0	
32	–	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / 0	
40	1 1/2"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / 0	
50	2"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / 0	
65	–	PTFE / PFA	0 / 0	*	40 / 0	130 / 0	– / 0	– / 0	
80	3"	PTFE / PFA	0 / 0	*	40 / 0	130 / 0	– / 0	– / 0	
100	4"	PTFE / PFA	0 / 0	*	135 / 0	170 / 0	– / 0	– / 0	
125	–	PTFE / PFA	135 / 0	*	240 / 0	385 / 0	– / 0	– / 0	
150	6"	PTFE / PFA	135 / 0	*	240 / 0	385 / 0	– / 0	– / 0	
200	8"	PTFE / PFA	200 / 0	*	290 / 0	410 / 0	– / 0	– / 0	
250	10"	PTFE	330	*	400	530	–	–	
300	12"	PTFE	400	*	500	630	–	–	
350	14"	PTFE	470	*	600	730	–	–	
400	16"	PTFE	540	*	670	800	–	–	
450	18"	PTFE	Vácuo parcial não é permitido						
500	20"	PTFE							
600	24"	PTFE							

\* Nenhum valor pode ser citado.

Promag H Diâmetro nominal		Revesti- mento do tubo de medição	Resistência do revestimento do tubo de medição contra vácuo parcial					
[mm]	[pol.]		Valores limite para pressão abs. [mbar] em várias temperaturas de fluido					
			25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
2...100	1/12...4"	PFA	0	0	0	0	0	0

Vazão limitante

ver página 21

Perda de pressão

- Não há perda de pressão se o sensor for instalado em um tubo com o mesmo diâmetro nominal (Promag H: somente DN 8 e maior).
- Perdas de pressão para configurações que incluem adaptadores de acordo com DIN EN 545 → pág. 20.

### 10.1.8 Construção mecânica

Design / dimensões

Todas as dimensões e comprimentos do sensor e do transmissor podem ser encontradas em uma documentação separada "Informação técnica".

Peso

Dados de peso do Promag W em kg										
Diâmetro nominal		Versão compacta				Versão remota (sem cabo)				
		EN (DIN) /AS*	JIS	ANSI/AWWA	EN (DIN) /AS*	Sensor		ANSI/AWWA	Alojam. de parede	
[mm]	[pol.]					JIS				
25	1"	7,3	7,3	7,3	5,3	5,3	5,3	5,3	6,0	
32	1 1/4"	8,0	7,3	-	6,0	5,3	-	-	6,0	
40	1 1/2"	9,4	8,3	9,4	7,4	6,3	7,4	7,4	6,0	
50	2"	10,6	9,3	10,6	8,6	7,3	8,6	8,6	6,0	
65	2 1/2"	12,0	11,1	-	10,0	9,1	-	-	6,0	
80	3"	14,0	12,5	14,0	12,0	10,5	12,0	12,0	6,0	
100	4"	16,0	14,7	16,0	14,0	12,7	14,0	14,0	6,0	
125	5"	21,5	21,0	-	19,5	19,0	-	-	6,0	
150	6"	25,5	24,5	25,5	23,5	22,5	23,5	23,5	6,0	
200	8"	45	41,9	45	43	39,9	43	43	6,0	
250	10"	65	69,4	75	63	67,4	73	73	6,0	
300	12"	70	72,3	110	68	70,3	108	108	6,0	
350	14"	115		175	113		173	173	6,0	
400	16"	135		205	133		203	203	6,0	
450	18"	175		255	173		253	253	6,0	
500	20"	175		285	173		283	283	6,0	
600	24"	235		405	233		403	403	6,0	
700	28"	355		400	353		398	398	6,0	
-	30"	-		460	-		458	458	6,0	
800	32"	435		550	433		548	548	6,0	
900	36"	575		800	573		798	798	6,0	
1000	40"	700		900	698		898	898	6,0	
-	42"	-		1100	-		1098	1098	6,0	
1200	48"	850		1400	848		1398	1398	6,0	
-	54"	-		2200	-		2198	2198	6,0	
1400	-	1300		-	1298		-	-	6,0	
-	60"	-		2700	-		2698	2698	6,0	
1600	-	1700		-	1698		-	-	6,0	
-	66"	-		3700	-		3698	3698	6,0	
1800	72"	2200		4100	2198		4098	4098	6,0	
-	78"	-		4600	-		4598	4598	6,0	
2000	-	2800		-	2798		-	-	6,0	

Transmissor Promag (versão compacta): 3,4 kg  
 (Dados sobre peso válidos para classificação de pressões padrão e sem o material de embalagem)  
 \* Flanges de acordo com AS só estão disponíveis para DN 80, 100, 150 ... 400, 500 e 600



**Dados de peso do Promag P em kg**

Diâmetro nominal		Versão compacta			Versão remota (sem cabo)					
		EN (DIN) /AS*	JIS	ANSI	EN (DIN) /AS*	Sensor		Alojam. de parede		
[mm]	[pol.]					JIS	ANSI			
15	1/2"	PN 40	6,5	6,5	6,5	PN 40	4,5	4,5	4,5	6,0
25	1"		7,3	7,3	7,3		5,3	5,3	5,3	6,0
32	1 1/4"		8,0	7,3	-		6,0	5,3	-	6,0
40	1 1/2"		9,4	8,3	9,4		7,4	6,3	7,4	6,0
50	2"		10,6	9,3	10,6		8,6	7,3	8,6	6,0
65	2 1/2"	PN 16	12,0	11,1	-	PN 16	10,0	9,1	-	6,0
80	3"		14,0	12,5	14,0		12,0	10,5	12,0	6,0
100	4"		16,0	14,7	16,0		14,0	12,7	14,0	6,0
125	5"		21,5	21,0	-		19,5	19,0	-	6,0
150	6"		25,5	24,5	25,5		23,5	22,5	23,5	6,0
200	8"	PN 10	45	41,9	45	PN 10	43	39,9	43	6,0
250	10"		65	69,4	75		63	67,4	73	6,0
300	12"		70	72,3	110		68	70,3	108	6,0
350	14"		115		175		113		173	6,0
400	16"		135		205		133		203	6,0
450	18"	175		255	173		253	6,0		
500	20"	175		285	173		283	6,0		
600	24"	235		405	233		403	6,0		

Transmissor Promag (Versão compacta): 3,4 kg

Versão alta-temperatura: +1,5 kg

(Dados sobre peso válidos para classificação de pressões padrão e sem o material de embalagem)

\* Flanges de acordo com AS só estão disponíveis para DN 25 e 50

**Dados de peso para Promag H em kg**

Diâmetro nominal		Versão compacta	Versão remota (sem cabo)	
			Sensor	Alojam. de parede
[mm]	[pol.]	DIN		
2	1/12"	5,2	2,5	6,0
4	5/32"	5,2	2,5	6,0
8	5/16"	5,3	2,5	6,0
15	1/2"	5,4	2,6	6,0
25	1"	5,5	2,8	6,0
40	1 1/2"	6,5	4,5	6,0
50	2"	9,0	7,0	6,0
65	2 1/2"	9,5	7,5	6,0
80	3"	19,0	17,0	6,0
100	4"	18,5	16,5	6,0

Transmitter Promag (Versão compacta): 3,4 kg

(Dados sobre peso válidos para classificação de pressões padrão e sem o material de embalagem)

## Materiais

**Promag W**

Alojamento do transmissor:

- Alojamento compacto: alumínio fundido revestido
- Alojamento de parede: alumínio fundido revestido

Alojamento do sensor:

- DN 25...300: alumínio fundido revestido
- DN 350...2000: aço pintado (Amerlock 400)

Tubo de medição:

- DN < 350: aço inoxidável 1.4301 or 1.4306/304L; material oxidável de flange com revestimento de proteção de Al/Zn
- DN > 300: aço inoxidável 1.4301/304; material oxidável de flange com tinta Amerlock 400

Flange:

- EN 1092-1 (DIN 2501): 316L / 1.4571; RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / FE 410W B (DN < 350: com revestimento de proteção Al/Zn ; DN > 300 com tinta Amerlock 400)
- ANSI: A105, F316L (DN < 350 com revestimento de proteção Al/Zn, DN > 300 com tinta Amerlock 400)
- AWWA: 1.0425
- JIS: RSt37-2 (S235JRG2) / H II / 1.0425 / 316L (DN < 350 com revestimento de proteção Al/Zn, DN > 300 com tinta Amerlock 400)
- AS 2129: (DN 150, 200, 250, 300, 600) A105 ou RSt37-2 (S235JRG2) (DN 80, 100, 350, 400, 500) A105 ou St44-2 (S275JR)
- AS 4087: A105 ou St44-2 (S275JR)

Discos de aterramento: : 1.4435/316L ou Alloy C-22

Eletrodos: 1.4435 ou Alloy C-22, tântalo

Vedações: Vedações para DIN EN 1514-1

**Promag P**

Alojamento do transmissor:

- Alojamento compacto: alumínio fundido revestido ou alojamento de campo aço inoxidável
- Alojamento de parede: alumínio fundido revestido

Alojamento do sensor:

- DN 15...300: alumínio fundido revestido
- DN 350...600: aço pintado (Amerlock 400)

Tubo de medição:

- DN < 350: aço inoxidável 1.4301 or 1.4306/304L; flange com material oxidável com revestimento de proteção Al/Zn
- DN > 300: aço inoxidável 1.4301/304; flange com material oxidável com tinta Amerlock 400

Flange:

- EN 1092-1 (DIN 2501): 316L / 1.4571; RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / FE 410W B (DN < 350: com revestimento de proteção de Al/Zn, DN > 300 com tinta Amerlock 400)
- ANSI: A105, F316L (DN < 350 com revestimento de proteção de Al/Zn, DN > 300 com tinta Amerlock 400)
- JIS: RSt37-2 (S235JRG2) / H II / 1.0425 / 316L (DN < 350 com revestimento de proteção de Al/Zn, DN > 300 com tinta Amerlock 400)
- AS 2129: (DN 25) A105 ou RSt37-2 (S235JRG2) (DN 50) A105 ou St44-2 (S275JR)
- AS 4087: A105 ou St44-2 (S275JR)

Discos de aterramento: 1.4435/316L or Alloy C-22  
 Eletrodos: 1.4435, platina/ródio 80/20 ou Alloy C-22, tântalo  
 Vedações: Vedações para DIN EN 1514-1

### Promag H

Alojamento do transmissor:

- Alojamento compacto: alumínio fundido revestido ou alojamento de campo de aço inoxidável 1.4301/316L
- Alojamento de parede: alumínio fundido revestido

Alojamento do sensor: 1.4301

Alojamento de parede (painel fixador): 1.4301

Tubo de medição: aço inoxidável 1.4301 ou 1.4306/304L

Flange:

- Todas as conexões 1.4404/316L
- Flanges (EN (DIN), ANSI, JIS) feitas de PVDF
- Encaixe adesivo feito de PVC

Anéis de vedação: 1.4435/316L, Opção: tântalo, Alloy C-22

Eletrodos:

- Padrão: 1.4435
- Opção: Alloy C-22, tântalo, platina/ródio 80/20 (somente até DN 25)

Vedações:

- DN 2...25: O-ring (EPDM, Viton, Kalrez) ou junta de vedação (EPDM, silicone, Viton)
- DN 40...100: junta de vedação (EPDM, silicone)

---

Diagrama de carga de material Os diagramas de carga de material (gráficos pressão-temperatura) para as conexões de processo podem ser encontrados nos seguintes manuais:

- Informação técnica “Promag 50/53 W” (TI 046D/06/pt)
- Informação técnica “Promag 50/53 P” (TI 047D/06/pt)
- Informação técnica “Promag 50/53 H” (TI 048D/06/pt)

---

Eletrodos encaixados

Promag W:

Eletrodos de medição, referência e EPD

- Padrão disponível com 1.4435, Alloy C-22, tântalo
- Opcional: eletrodos de medição intercambiáveis feitos de 1.4435 (DN 350...2000)

Promag P:

Eletrodos de medição, referência e EPD

- Padrão disponível com 1.4435, Alloy C-22, tântalo, platina/ródio 80/20
- Opcional: eletrodos de medição feitos de platina/ródio 80/20

Promag H:

Eletrodos de medição e eletrodos EPD

- Padrão disponível com 1.4435, Alloy C-22, tântalo, platina/ródio 80/20
- DN 2...4: sem eletrodo EPD

Conexões de processo	<p>Promag W: Conexão de flange: EN 1092-1 (DIN 2501); DN 65 PN 16 e DN 600 PN 16 exclusivamente para EN 1092-1, ANSI, AWWA, JIS, AS</p> <p>Promag P: Conexão de flange: EN 1092-1 (DIN 2501); DN 65 PN 16 and DN 600 PN 16 exclusivamente para EN 1092-1, ANSI, JIS, AS</p> <p>Promag H:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Com O-ring: bocais de soldagem (DIN EN ISO 1127, ODT / SMS), flanges (EN (DIN), ANSI, JIS), PVDF flanges (EN (DIN), ANSI, JIS), rosca de tubo externa, rosca de tubo interna, conexão de mangueira, encaixes adesivos PVC</li> <li>■ Com juntas de vedação: bocais soldados (DIN 11850, ODT / SMS), clamps (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7), fixadores rosqueados (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145), flanges (DIN 11864-2)</li> </ul>
Rugosidade de superfície	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Revestimento PFA : <math>\leq 0,4 \mu\text{m}</math></li> <li>■ Eletrodos: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1.4435, Alloy C-22: 0,3 ... 0,5 <math>\mu\text{m}</math></li> <li>– tântalo, platina/ródio: 0,3 ... 0,5 <math>\mu\text{m}</math></li> </ul> </li> <li>■ Conexão de processo Promag H: <math>\leq 0,8 \mu\text{m}</math></li> </ul> <p>(todos os dados são referentes às peças em contato com o produto)</p>

### 10.1.9 Interface humana

Elementos de display	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Display de cristal líquido: iluminado, quatro linhas com 16 caracteres cada</li> <li>■ Configurações padrões para exibir diferentes valores de medição e variáveis de status</li> <li>■ 3 totalizadores</li> <li>■ Em temperaturas ambiente menores que <math>-20 \text{ }^\circ\text{C}</math>, a legibilidade do display pode ser prejudicada</li> </ul>
Elementos de operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Operação local com três botões ópticos (-, +, E)</li> <li>■ Menus Quick-Setup específicos para aplicação para comissionamento direto</li> </ul>
Grupos de linguagem	<p>Grupos de idiomas disponíveis para operação em países diferentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Europa ocidental e America (WEA): Inglês, Alemão, Espanhol, Italiano, Francês, Holandês e Português</li> <li>■ Europa oriental e Escandinávia (EES): Inglês, Russo, Polonês, Norueguês, Finlandês, Sueco e Tcheco</li> <li>■ Asia oriental e do sul (SEA): Inglês, Japonês, Indonésio</li> <li>■ China (CIN): Inglês, Chinês</li> </ul> <p>Você pode mudar de grupo de linguagem por meio do programa de operação “ToF Tool - Fieldtool Package.”</p>
Operação remota	Operação por meio do protocolo HART

### 10.1.10 Certificados e aprovações

Aprovações Ex	Informações sobre versões Ex atualmente disponíveis (ATEX, FM, CSA) podem ser providenciadas por seu representante Endress+Hauser sob encomenda. Todos os dados de proteção contra explosões podem ser encontrados em um manual separado à sua disposição..
Compatibilidade sanitária	<p>Promag W: Não há aprovações ou certificação aplicáveis</p> <p>Promag P: Não há aprovações ou certificação aplicáveis</p> <p>Promag H:  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Autorização 3A e analisado EHEDG</li> <li>■ Vedações de acordo com FDA (exceto vedações Kalrez)</li> </ul> </p>
Diretriz de equipamento e pressão	Instrumentos de medição com diâmetro nominal menor ou igual a DN 25 correspondem ao Artigo 3 (3) da EC Directive 97/23/EC (Pressure Equipment Directive) e foi desenvolvido e fabricado de acordo com as boas práticas de engenharia. Se necessário (dependendo da pressão do meio e de processo), existem aprovações opcionais adicionais para Category II/III para diâmetros nominais maiores
Marca CE	O sistema de medição está nas condições exigidas dos "statutory requirements" da EC Directives. A Endress+Hauser confirma a aprovação do instrumento fixando uma marca CE ao instrumento.
Outros padrões e diretrizes	<p>EN 60529 Graus de proteção por alojamento (código IP)</p> <p>EN 61010 Medidas de proteção para equipamentos elétricos de medição, controle, regulação e procedimentos de laboratório</p> <p>EN 61326/A1 (IEC 6326) Electromagnetic compatibility (EMC requirements)</p> <p>NAMUR NE 21 Compatibilidade eletromagnética (EMC) de equipamentos de processos industrial e controle laboratorial</p> <p>NAMUR NE 43 Padronização do nível do sinal para a quebra de informações dos transmissores digitais com sinal de saída analógico</p> <p>NAMUR NE 53 Software de instrumentos de campo e instrumentos de processamento de sinal com eletrônicas digitais.</p>

### 10.1.11 Informações para encomenda

A Endress+Hauser pode lhe providenciar informações de encomenda e dados sobre códigos de encomenda específicos se necessário.

---

### 10.1.12 Acessórios

---

Vários acessórios, que podem ser encomendados independentemente da Endress+Hauser, estão disponíveis para o transmissor e o sensor (ver página 103). A Endress+Hauser pode providenciar dados detalhados se necessário

### 10.1.13 Documentação suplementar

---

- Informações do sistema Promag (SI 028D/06/en)
- Informação técnica Promag 50/53W (TI 046D/06/pt)
- Informação técnica Promag 50/53P (TI 047D/06/pt)
- Informação técnica Promag 50/53H (TI 048D/06/pt)
- Descrição das funções do instrumento Promag 53 (BA 048D/06/pt)
- Documentação suplementar sobre classificações Ex: ATEX, FM, CSA, INMETRO etc.







# 11 Índice

## Symbols

® ..... 12

## A

Aceitação de entrega ..... 13  
 Acessórios ..... 103  
 Adaptadores (instalação de sensores) ..... 20  
 Ajuste simples  
   Batelada ..... 90  
   comissionamento ..... 86  
   vazão pulsante ..... 88  
 Alcance de medição ..... 127  
 Alcance de vazão operável ..... 127  
 Alimentação ..... 129  
 Alojamento de parede, instalação ..... 44  
 Apertamentos de torques  
   para Promag H  
   (com conexões de processo de plástico) ..... 39  
   Promag P ..... 36  
   Promag W ..... 28  
 Aplicação ..... 127  
 Aplicador (software de seleção e configuração) ..... 105  
 Armazenamento ..... 14  
 Armazenamento de dados (S-DAT, T-DAT, F-CHIP) ..... 98  
 Arquivos de descrição do instrumento ..... 70

## B

Back-up de dados ..... 93  
 Batelada  
   Menu de Ajuste Simples ..... 90  
   Utilizando o display como controlador de bateladas ... 64  
 Bombas  
   localização ..... 15  
   tipos de bombas, vazão pulsante ..... 87

## C

Cabo de aterramento ..... 57  
 Características de performance  
   ver Precisão de medição  
 Certificação Ex ..... 141  
 Circuito de limpeza de eletrodo  
   ver manual “Descrição das funções do instrumento”  
 Código de encomenda  
   acessórios ..... 105  
   sensor ..... 10  
 Comissionamento ..... 84  
   “Comissionamento” Quick Menu de ajuste simples ... 86  
   “Vazão pulsante” Menu de ajuste simples ..... 87  
   Calibração de tubo cheio e tubo vazio (EPD/OED) ... 94  
   Comissionamento do menu de Ajuste Simples ..... 85  
   Configuração da entrada de corrente (ativa/pasiva) ... 97  
   Configuração da saída de corrente (ativa/pasiva) ..... 95  
   Configuração do contato a relé (NC/NO) ..... 97  
 Commubox FXA 191, conexão elétrica ..... 55  
 Compatibilidade eletromagnética (EMC) ..... 51  
 Compatibilidade sanitária ..... 141

Comunicação ..... 68  
 Condições de instalação  
   adaptadores ..... 20  
   cursos de desembocadouros e entradas ..... 18  
   Dimensões ..... 27  
   dimensões ..... 15  
   instalação de bombas ..... 15  
   localização ..... 15  
   orientação (vertical, horizontal) ..... 17  
   tubos descendentes ..... 16  
   tubos parcialmente cheios, escoadores ..... 16  
   vibrações ..... 18  
 Condições de operação ..... 131  
 Condições para operação ..... 131  
 Condutividade do fluido  
   comprimento do cabo (versão remota) ..... 25  
   condutividade mínima ..... 134  
   mínimo ..... 25  
 Conexão elétrica  
   Commubox FXA 191 ..... 55  
   comprimento do cabo de conexão ..... 25  
   comunicador portátil HART ..... 55  
   Equalização de tensão ..... 56  
   especificações do cabo (versão remota) ..... 51  
   grau de proteção ..... 59  
   transmissor ..... 52  
   verificação pós-conexão ..... 60  
   versão remota (cabo de conexão) ..... 47  
 Conexões de processo ..... 140  
 Configuração da saída de corrente (ativa/pasiva) ..... 95  
 Consumo ..... 129  
 Contatos normalmente abertos (relé) ..... 97  
 Contatos normalmente fechados (relé) ..... 97  
 Curso de desembocadouros ..... 18  
 Cursos de entradas ..... 18  
 Curvas de carga de material ..... 139

## D

Dados técnicos ..... 127  
 Declaração de conformidade (marca CE) ..... 11  
 Declaração de contaminação (formulário para, por ex  
   reparos) ..... 8  
 Designação do instrumento ..... 9  
 Detecção de tubo vazio (EPD)  
   eletrodo EPD ..... 94  
 Detecção de tubo vazio (EPD/OED)  
   calibração tubo vazio/tubo cheio ..... 94  
   eletrodo EPD ..... 17  
   informações gerais ..... 94  
 Devolução de instrumentos ..... 8  
 Diâmetro nominal / taxa de vazão ..... 21  
 Discos de aterramento ..... 58  
   (Promag H)  
     equalização de tensão 56  
     montagem, área de aplicação 40  
   equalização de tensão ..... 58  
   montagem (Promag P) ..... 34  
   montagem (Promag W) ..... 27  
 Display ..... 62

display durante o modo de operação	62	ver manual “Descrição das funções do instrumento”	
display e elementos operacionais	61	Funções, blocos de funções, grupos de funções	65
ícones	63	Fusível do instrumento, substituição	122
rotação do display	43	Fusível, substituição	
Display local		Substituição	
Documentação de áreas com classificação	7	fusível do instrumento	122
Documentação Ex	7		
<b>E</b>		<b>G</b>	
Electromagnetic compatibility (EMC)	132	Grau de proteção	131
Eletrodos		<b>H</b>	
eletrodo de referência (equalização de tensão)	17, 56	HART	
eletrodo EPD	17, 94	conexão elétrica	55
eletrodos encaixados	139	proteção contra escrita, acionamento e desligamento	83
plano do eletrodo de medição	17	terminal portátil	69
substituição de eletrodos intercambiáveis	123	<b>I</b>	
Entrada de corrente		Ícones de segurança	8
conexão elétrica	54	Informações para encomenda	141
configuração (ativa/passiva)	97	Inserção de código (matriz de funções)	66
dados técnicos	128	Instalação	
Entrada de status		ver Condições de instalação, Instalando o sensor	
conexão elétrica	54	Instalação do alojamento de parede	44
dados técnicos	128	Instalação do sensor	
Entradas de cabo		adaptadores	20
dados técnicos	129	discos de aterramento (Promag H)	40
grau de proteção	59	discos de aterramento (Promag P)	34
Equalização de tensão	56	discos de aterramento (Promag W)	27
Erro de processo	67	pedestais (DN > 300)	19
Erro de sistema		Promag H	39
definição	67	Promag H com bicos de solda	41
Erros de processo		Promag P, versão alta-temperatura	35
mensagens	113	Promag W	26
sem mensagens de erro	114	Instalação dos sensores	
Erros de sistema		Promag P	33
mensagens de erro	108	instalando sensores	
Especificações do cabo (versão remota)		pedestais (DN > 300)	19
comprimento do cabo, condutividade	25	Instruções	26
dados técnicos	51	Instruções de segurança	7
Especificações do cabo da versão remota		Insulação de tubos (Promag P)	35
Terminação do cabo de Promag W, P	49	Interrupção por baixa vazão	128
Terminação do cabo do Promag H	50	Isolamento galvânico	128
<b>F</b>		<b>L</b>	
Faixa de pressão do fluido	134	Limites de erro	
Faixas de temperatura do fluido	133	ver Precisão de medição	
Faixas de temperaturas		Limpeza	
temperatura ambiente	131	Limpeza CIP /SIP	131
temperatura de armazenamento	131	Limpeza externa	101
temperatura de fluido	133	Limpeza CIP	131
Falha na alimentação	129	Limpeza SIP	131
Fator de calibração (default)	10	<b>M</b>	
F-CHIP	99	Manutenção	101
Fiação		Marca CE (declaração de conformidade)	11
ver Conexão elétrica		Marcas registradas	12
Fieldcare	69	Materiais	138
FieldCheck (analisador e simulador)	105	Matriz de funções	65
Formulário de regulamentos de segurança para reparos		Meio	
ver Declaração de contaminação		ver Fluido	
Funções do instrumento			

Mensagens de erro	
erros de processo (erros de aplicação) . . . . .	113
erros de sistema (erros do instrumento) . . . . .	108
reconhecimento de mensagens . . . . .	67
tipos de mensagens de erro . . . . .	67
Menu de ajuste simples para “Comissionamento” . . . . .	85
Modo a prova de falhas (resposta a erros) . . . . .	115
Modo de programação	
ativar . . . . .	66
desativado . . . . .	66
<b>N</b>	
Número de série . . . . .	10, 11
Sensor . . . . .	11
<b>O</b>	
Operação	
arquivos de descrição do instrumento . . . . .	70
elementos de display e de operação . . . . .	61
Fieldcare . . . . .	69
Matriz de funções . . . . .	65
terminal portátil HART . . . . .	69
ToF Tool - Fieldtool Package (software de serviço e de configuração) . . . . .	69
<b>P</b>	
Peças sobressalentes . . . . .	117
Pedestais para sensores com DN > 300 . . . . .	19
Perda de pressão	
adaptadores (redutores e expansores) . . . . .	20
informações gerais . . . . .	135
resistência a vácuo parcial . . . . .	135
Pesos . . . . .	136
Placa de identificação	
Conexão . . . . .	11
sensor . . . . .	10
transmissor . . . . .	9
Placas de circuito impresso, remoção e instalação . . . . .	118
Posição HOME (modo de operação) . . . . .	61
Precisão de medição	
condições de referência . . . . .	130
desvio . . . . .	130
repetibilidade . . . . .	130
Pressão nominal	
ver alcance de pressão de fluido	
Princípio de medição . . . . .	127
Proteção catódica . . . . .	58
<b>R</b>	
Reparos . . . . .	8
Repetibilidade (precisão de medição) . . . . .	130
Resistência a choques e vibrações . . . . .	131
Resposta a erros de saídas/totalizadores . . . . .	115
Resposta das saídas aos erros . . . . .	115
Retorno ao zero positivo . . . . .	115
Revestimento . . . . .	135
<b>S</b>	
Saída de comutação . . . . .	128
Saída de corrente	
conexão elétrica . . . . .	54
dados técnicos . . . . .	128
Saída de frequência	
conexão elétrica . . . . .	54
dados técnicos . . . . .	128
Saída relé	
conexão elétrica . . . . .	54
configuração de contatos a relé (NC/NO) . . . . .	97
dados técnicos . . . . .	128
Saídas, resposta a erros . . . . .	115
S-DAT . . . . .	98
S-DAT (HistoROM) . . . . .	99
Seals	
Promag H . . . . .	101
Segurança operacional . . . . .	7
Sinais de entrada . . . . .	128
Sinal de alarme . . . . .	128
Sinal de saída . . . . .	128
Sistema de medição . . . . .	127
Software	
display do amplificador . . . . .	84
Versões (Histórico) . . . . .	125
Soldagem	
equipamento de soldagem de aterramento . . . . .	41
Promag H com bicos de solda . . . . .	41
Solução de problemas . . . . .	107
Substâncias nocivas . . . . .	8
Substituição	
eletrodos de medição . . . . .	123
placas de circuito impresso . . . . .	118
<b>T</b>	
Taxa de vazão / diâmetro nominal . . . . .	21
T-DAT . . . . .	93
T-DAT (HistoROM) . . . . .	99
Temperatura ambiente . . . . .	131
Tipos de erros (erros de sistema e de processo) . . . . .	67
ToF Tool - Fieldtool Package . . . . .	69, 105
Transmissor	
comprimento do cabo de conexão (versão remota) . . . . .	25
conexão elétrica . . . . .	52
Instalação do alojamento de parede . . . . .	44
rotação do alojamento de campo (aço inoxidável) . . . . .	42
rotação do alojamento de campo (alumínio) . . . . .	42
Transporte do sensor . . . . .	13
Tubo de medição	
revestimento, alcance de temperatura . . . . .	133
revestimento, resistência contra vácuo parcial . . . . .	135
Tubos descendentes . . . . .	16
<b>U</b>	
Uso designado . . . . .	7
<b>V</b>	
Vácuo parcial, revestimento . . . . .	135
Variáveis de entrada . . . . .	127
Variáveis de saída . . . . .	128
Variável medida . . . . .	127
Vazão limitante	
ver Alcance de medição . . . . .	135

---

Vazão pulsante .....	87	Verificação pós-instalação .....	46
Vedações		Versão alta-temperatura (Promag P)	
faixas de temperaturas (Promag H) .....	134	faixas de temperatura .....	133
Promag H .....	39	instalação .....	35
Promag P .....	33	Vibrações	
Promag W .....	26	medidas para impedir vibrações .....	18
ver Display		resistência a choques .....	131
Verificação de instalação .....	46		

# Declaração de contaminação

Devido a regulamentações e para a segurança de seus funcionários e equipamento de operação, necessitamos de uma “declaração de contaminação” com sua assinatura antes de manusear sua encomenda. Certifique-se de que esta declaração seja entregue junto aos seus documentos de transporte ou, melhor, colada do lado de fora da embalagem.

**Tipo de instrumento / sensor** \_\_\_\_\_ **Número de série** \_\_\_\_\_

**Dados de processo** Temperatura \_\_\_\_\_ [°C] Pressão \_\_\_\_\_ [Pa]  
 Condutividade \_\_\_\_\_ [S] Viscosidade \_\_\_\_\_ [mm<sup>2</sup>/s]

**Meio e Avisos**



	Meio / Concentração	Identificação núm. CAS	inflamável	tóxico	corrosivo	nocivo / irritante	outros *	inofensivo
Meio de processo								
Meio para processo de limpeza								
Peça devolvida limpada com:								

\*explosivo; oxidante; perigo para o meio ambiente; risco biológico, radioativo

Marque um dos espaços acima, se aplicável. Favor incluir uma planilha de segurança e, se necessário, instruções para manejo especiais

**Motivo de devolução:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Dados da empresa**

Empresa _____	Contato pessoal _____
_____	Departamento _____
Endereço _____	Telefone _____
_____	Fax _____
_____	Núm. de encomenda _____

Certificamos de que as peças devolvidas foram limpadas com cuidado. Até onde sabemos, ela não possui resíduos em quantidades nocivas.

\_\_\_\_\_  
 (local, data)

\_\_\_\_\_  
 (carimbo da empresa e assinatura)

Endress+Hauser  
Controle e Automação

Documento base: BA047D/06/en/03.05

Internet:  
[www.endress.com.br](http://www.endress.com.br)  
[info@endress.com.br](mailto:info@endress.com.br)