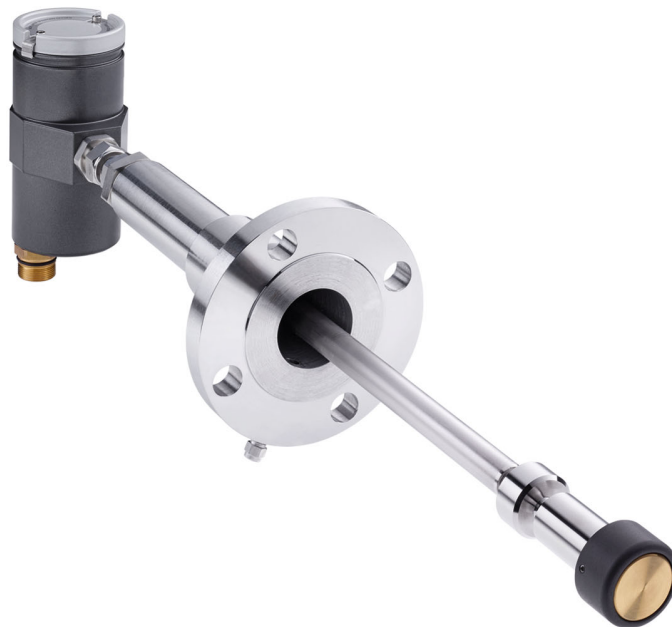


# Manual de operação **FLOWSIC100 Flare-XT** **Transmitter**

Medidor de vazão mássica



## Produto

Nome do produto: FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## Fabricante

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG  
Bergener Ring 27  
01458 Ottendorf-Okrilla  
Alemanha

## Informações legais

Esta obra é protegida por direitos autorais. Todos os direitos permanecem em propriedade da empresa Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. A reprodução total ou parcial desta obra só é permitida dentro dos limites regulamentos pela Lei de Direitos Autorais.

É proibido alterar, resumir ou traduzir esta obra sem a autorização expressa e por escrito da Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.

As marcas citadas neste documento são de propriedade de seus respectivos proprietários.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Reservados todos os direitos.

## Documento original

Este documento é um documento original da Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.



## Símbolos de advertência

---



PERIGO IMEDIATO  
Morte ou lesões graves



Perigo (em geral)



Perigo - tensão elétrica



Perigo - atmosferas potencialmente explosivas



Perigo - substâncias/misturas explosivas



Perigo - substâncias nocivas à saúde



Perigo - substâncias tóxicas

## Níveis de advertência / palavras de sinalização

---

### PERIGO

Indica uma situação de risco iminente que resultará em morte ou lesões graves se não for evitada.

### AVISO

Indica uma situação de risco potencial que poderá resultar em morte ou lesões graves se não for evitada.

### CUIDADO

Indica uma situação de risco potencial que poderá resultar em lesões moderadas a leves se não for evitada.

### IMPORTANTE

Indica uma situação de risco potencial que poderá resultar em danos materiais se não for evitada.

## Símbolos de informação

---



Informação técnica importante sobre este produto



Informação adicional



Remete para informação que se encontra em outro local

|          |                                                                                                  |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Informações sobre este documento</b>                                                          | <b>9</b>  |
| 1.1      | Função deste documento                                                                           | 10        |
| 1.2      | Escopo de aplicação                                                                              | 10        |
| 1.3      | Grupos-alvo                                                                                      | 10        |
| 1.4      | Integridade dos dados                                                                            | 10        |
| 1.5      | Mais informações                                                                                 | 11        |
| <b>2</b> | <b>Para sua segurança</b>                                                                        | <b>13</b> |
| 2.1      | Informações básicas de segurança                                                                 | 14        |
| 2.1.1    | Perigo - gases quentes, frios (criogênicos) ou agressivos ou pressão alta                        | 15        |
| 2.1.2    | Perigo - equipamento elétrico                                                                    | 15        |
| 2.1.3    | Perigo - gases explosivos ou inflamáveis                                                         | 15        |
| 2.1.4    | Perigo - descarga eletrostática                                                                  | 16        |
| 2.1.5    | Mecanismo de retração das unidades emissor / receptor                                            | 16        |
| 2.2      | Uso pretendido                                                                                   | 17        |
| 2.3      | Operação em atmosferas potencialmente explosivas                                                 | 18        |
| 2.3.1    | Condições específicas de uso (identificadas pela letra X após o número do certificado)           | 18        |
| 2.3.2    | Utilização do FLSE100-XT, em função da classe de temperatura e temperatura de processo           | 20        |
| 2.3.3    | Temperatura do gás permitida dependente da classe de temperatura das unidades emissor / receptor | 20        |
| 2.4      | Placas de aviso no dispositivo                                                                   | 22        |
| 2.5      | Requisitos relativos à qualificação do pessoal                                                   | 22        |
| 2.6      | Restrições de uso                                                                                | 23        |
| <b>3</b> | <b>Descrição do produto</b>                                                                      | <b>25</b> |
| 3.1      | Identificação do produto                                                                         | 26        |
| 3.2      | Princípio de funcionamento                                                                       | 27        |
| 3.3      | Visão geral do sistema                                                                           | 29        |
| 3.4      | Unidades emissor / receptor                                                                      | 30        |
| 3.5      | Material para peças de inserção (peças em contato com gás do processo)                           | 33        |
| 3.6      | Opção carretel                                                                                   | 34        |
| 3.7      | Configuração do sistema                                                                          | 35        |
| 3.8      | Tecnologia ASC (patenteada) – tecnologia de correlação ativa do som (disponível opcionalmente)   | 36        |
| <b>4</b> | <b>Planejamento do projeto</b>                                                                   | <b>37</b> |
| 4.1      | Visão geral                                                                                      | 38        |
| 4.2      | Recomendações para o local de instalação dos sensores do FLSE100-XT                              | 39        |
| 4.2.1    | Requisitos gerais                                                                                | 39        |
| 4.2.2    | Requisitos adicionais para a opção carretel                                                      | 41        |
| 4.2.3    | Local de montagem para transmissores de pressão e temperatura externos (opção)                   | 42        |
| 4.2.4    | Aplicações com gás úmido                                                                         | 43        |
| 4.2.5    | Espaço suficiente para instalação e retirada das unidades emissor / receptor                     | 43        |

|          |                                                                                    |    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>5</b> | <b>Transporte e armazenamento</b>                                                  | 45 |
| 5.1      | Proteções de transporte                                                            | 46 |
| 5.2      | Armazenamento                                                                      | 46 |
| 5.3      | Informações especiais sobre o manuseio com a opção carretel                        | 47 |
| <b>6</b> | <b>Montagem</b>                                                                    | 49 |
| 6.1      | Segurança                                                                          | 50 |
| 6.2      | Escopo do fornecimento                                                             | 50 |
| 6.3      | Montagem do carretel (opção)                                                       | 51 |
| 6.4      | Sequência de instalação                                                            | 52 |
| 6.5      | Calculadora de geometria no FLOWgate™                                              | 52 |
| 6.6      | Acessórios de montagem                                                             | 53 |
| 6.6.1    | Bocais, flanges cegos e vedações                                                   | 54 |
| 6.6.2    | Válvula de esfera                                                                  | 55 |
| 6.6.3    | Ferramenta de instalação para bocais                                               | 56 |
| 6.7      | Montagem do bocal na tubulação (sistema de medição sem opção carretel)             | 57 |
| 6.7.1    | Trabalho geral de preparação                                                       | 57 |
| 6.7.2    | Determinar a posição do bocal para versões cross-duct                              | 58 |
| 6.7.3    | Determinar a posição do bocal para versão sonda                                    | 60 |
| 6.7.4    | Soldar o bocal                                                                     | 61 |
| 6.8      | Instalação das unidades emissor / receptor                                         | 66 |
| 6.8.1    | Calcular a profundidade de inserção wL com a calculadora de geometria no FLOWgate™ | 69 |
| 6.8.2    | Apertar o anel cortante                                                            | 72 |
| 6.8.3    | Montagem da válvula de purga                                                       | 75 |
| 6.8.4    | Montar as unidades emissor / receptor                                              | 76 |
| 6.8.5    | Teste de estanqueidade                                                             | 80 |
| 6.9      | Puxar as unidades emissor / receptor para trás                                     | 81 |
| 6.10     | Montagem da proteção contra intempéries para unidades emissor / receptor           | 82 |
| 6.10.1   | Visão geral                                                                        | 82 |
| 6.10.2   | Montar a proteção contra intempéries                                               | 83 |
| <b>7</b> | <b>Instalação elétrica</b>                                                         | 85 |
| 7.1      | Segurança                                                                          | 86 |
| 7.2      | Pré-condições                                                                      | 86 |
| 7.3      | Especificações para cabos                                                          | 86 |
| 7.4      | Prensa cabos                                                                       | 87 |
| 7.5      | Pré-requisitos em caso de instalação na zona Ex                                    | 88 |
| 7.6      | Visão geral das conexões                                                           | 90 |
| 7.7      | Diagramas de conexão                                                               | 91 |
| 7.8      | Valores de pressão e temperatura                                                   | 92 |
| <b>8</b> | <b>Comissionamento</b>                                                             | 93 |
| 8.1      | Informações gerais                                                                 | 94 |
| 8.2      | Comissionamento com o software de operação FLOWgate™                               | 94 |
| 8.2.1    | Ferramentas e meios auxiliares necessários                                         | 94 |
| 8.3      | Estabelecer a comunicação com o dispositivo                                        | 95 |
| 8.4      | Estabelecer a conexão com FLOWgate™                                                | 96 |

|           |                                                                         |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.5       | Assistente de comissionamento de campo.....                             | 97         |
| 8.5.1     | Identificação .....                                                     | 97         |
| 8.5.2     | Aplicação .....                                                         | 97         |
| 8.5.3     | Vazão mássica (cálculos) .....                                          | 98         |
| 8.5.3.1   | Vazão volumétrica .....                                                 | 98         |
| 8.5.3.2   | Vazão mássica.....                                                      | 99         |
| 8.5.3.3   | Algoritmo para calcular a massa molar.....                              | 100        |
| 8.5.3.4   | Cálculo da densidade .....                                              | 101        |
| 8.5.4     | Instalação.....                                                         | 101        |
| 8.5.5     | Finalização .....                                                       | 102        |
| 8.6       | Controles de funções e da plausibilidade .....                          | 102        |
| 8.6.1     | Controlar o estado do dispositivo .....                                 | 103        |
| 8.6.2     | Visão geral dos principais valores medidos e calculados .....           | 103        |
| 8.6.2.1   | Measured values (valores de medição).....                               | 103        |
| 8.6.2.2   | Valores calculados .....                                                | 103        |
| <b>9</b>  | <b>Manutenção .....</b>                                                 | <b>105</b> |
| 9.1       | Informações de segurança .....                                          | 106        |
| 9.2       | Informações gerais .....                                                | 106        |
| 9.3       | Controle de rotina .....                                                | 107        |
| 9.3.1     | Checagem do estado do dispositivo.....                                  | 107        |
| 9.3.2     | Comparação entre velocidade do som (SOS) teórica e medida.....          | 107        |
| 9.4       | Limpeza .....                                                           | 108        |
| <b>10</b> | <b>Eliminação de mau funcionamento.....</b>                             | <b>109</b> |
| 10.1      | Detecção de mau funcionamento .....                                     | 110        |
| 10.2      | Contatar o SAC .....                                                    | 110        |
| 10.3      | Iniciar uma sessão de diagnóstico .....                                 | 110        |
| <b>11</b> | <b>Descomissionamento .....</b>                                         | <b>113</b> |
| 11.1      | Informações sobre a segurança do descomissionamento .....               | 114        |
| 11.2      | Devolução .....                                                         | 114        |
| 11.2.1    | Contato .....                                                           | 114        |
| 11.2.2    | Embalagem .....                                                         | 114        |
| 11.3      | Informações sobre a disposição final .....                              | 114        |
| 11.3.1    | Materiais.....                                                          | 114        |
| 11.3.2    | Disposição final.....                                                   | 114        |
| <b>12</b> | <b>Dados técnicos.....</b>                                              | <b>115</b> |
| 12.1      | Dados técnicos FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter.....                     | 116        |
| 12.1.1    | F1F-S .....                                                             | 118        |
| 12.1.2    | F1F-M.....                                                              | 119        |
| 12.1.3    | F1F-H .....                                                             | 120        |
| 12.1.4    | F1F-P .....                                                             | 121        |
| 12.2      | Ficha de avaliação da aplicação (exemplo).....                          | 122        |
| 12.3      | Aplicações do FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter em ambiente regulado..... | 124        |
| 12.4      | Limites de aplicação .....                                              | 124        |
| 12.5      | Redução da resistência à pressão .....                                  | 126        |
| 12.6      | Desenhos dimensionais.....                                              | 128        |
| 12.6.1    | Desenhos dimensionais das unidades emissor / receptor FLSE100-XT.....   | 128        |

|           |                                                                                      |     |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>13</b> | <b>Peças de reposição</b> .....                                                      | 131 |
| 13.1      | Peças de reposição recomendadas para unidades emissor / receptor<br>FLSE100-XT ..... | 132 |
| <b>14</b> | <b>Acessórios (opcional)</b> .....                                                   | 133 |
| 14.1      | Acessórios para unidades emissor / receptor FLSE100-XT .....                         | 134 |
| <b>15</b> | <b>Anexo</b> .....                                                                   | 135 |
| 15.1      | Conformidades .....                                                                  | 136 |
| 15.1.1    | Conformidades das unidades emissor / receptor FLSE100-XT .....                       | 136 |
| 15.1.1.1  | Declaração CE.....                                                                   | 136 |
| 15.1.1.2  | Normas compatíveis e aprovação de modelo .....                                       | 136 |
| 15.2      | Diagramas de conexão .....                                                           | 138 |
| 15.3      | Chave de codificação .....                                                           | 143 |
| 15.3.1    | Chave de codificação unidades emissor / receptor FLSE-XT.....                        | 143 |
| 15.4      | Instalação de vedações.....                                                          | 145 |



# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 1 Informações sobre este documento

Função deste documento

Escopo de aplicação

Grupos-alvo

Integridade dos dados

Mais informações

### 1.1 Função deste documento

Este Manual de operação descreve o seguinte do FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter com as unidades emissor / receptor FLSE100-XT:

- Os componentes do sistema
- A instalação
- A operação
- Os trabalhos de conservação necessários para uma operação segura

Informações detalhadas sobre teste de funcionamento/ajustes do dispositivo, backup de dados, atualização de software, tratamento de erros e problemas de mau funcionamento e possíveis reparos podem ser encontradas no manual de manutenção.

#### Conservação de documentos

- Manter o manual de operação e todos os documentos relacionados à mão para fins de consulta.
- Entregar os documentos ao novo proprietário.

### 1.2 Escopo de aplicação

As instruções de operação valem única e exclusivamente para o FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter com os componentes do sistema descritos.

As instruções não valem para outros dispositivos de medição da Endress+Hauser.

Neste manual de operação são apenas consideradas aplicações padrão que correspondem aos dados técnicos indicados. Seu representante da Endress+Hauser pode dar informações adicionais e assistência em caso de aplicações especiais.

Em geral, sempre recomendamos que a consultoria qualificada dos especialistas da Endress+Hauser seja aproveitada para avaliar a sua aplicação.

### 1.3 Grupos-alvo

Este manual dirige-se a todas as pessoas envolvidas na instalação, operação e manutenção do dispositivo.

#### Operação

O dispositivo só deve ser operado por pessoal técnico autorizado e qualificado que saiba avaliar as tarefas recebidas e reconhecer os riscos associados devido ao seu conhecimento do dispositivo e treinamento no mesmo bem como seus conhecimentos das regras e normas aplicáveis.

#### Instalação e manutenção

A instalação e manutenção requer mão de obra especializada.

Observar as informações no início do respectivo capítulo.

### 1.4 Integridade dos dados

A Endress+Hauser usa interfaces de dados padronizadas nos seus produtos, como p. ex. a tecnologia IP padrão. Nossa preocupação central é a disponibilidade dos produtos e as suas características.

A Endress+Hauser sempre pressupõe que o cliente é responsável pela integridade e confidencialidade de dados e direitos no contexto da utilização dos produtos.

Em todo caso, cabe sempre ao cliente adotar medidas de segurança adequadas na respectiva situação, tais como desconexão da rede, firewalls, anti-virus e gerenciamento de patches.

1.5

## Mais informações



### **IMPORTANTE:**

Observar todos os documentos fornecidos.



# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 2 Para sua segurança

Informações básicas de segurança

Uso pretendido

Operação em atmosferas potencialmente explosivas

Placas de aviso no dispositivo

Requisitos relativos à qualificação do pessoal

Restrições de uso

## 2.1 Informações básicas de segurança

Observar as informações sobre a segurança e os avisos apresentados nos próximos capítulos deste manual de operação para reduzir os riscos para a saúde e evitar situações perigosas.

Em caso de símbolos de advertência nos dispositivos deve-se consultar o manual de operação, a fim de determinar a natureza do perigo potencial e as ações necessárias para evitar o risco.

- ▶ Você só deve colocar o FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter em operação depois de ter lido o manual de operação.
- ▶ Observe todas as informações de segurança.
- ▶ Em caso de dúvida: contate a assistência técnica da Endress+Hauser.
- ▶ Use o FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter apenas conforme descrito no presente manual de operação. O fabricante não se responsabiliza por outras formas de utilização.
- ▶ Não realizar trabalhos ou reparos no FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter que não foram descritos neste manual.
- ▶ Não se deve retirar, adicionar ou modificar qualquer componente dentro e fora do FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter a não ser que este procedimento tenha sido descrito e especificado em informações oficiais do fabricante.
- ▶ Utilizar apenas acessórios aprovados pelo fabricante.
- ▶ Nunca use componentes ou peças danificadas.
- ▶ Em caso de desrespeito destas especificações, vale o seguinte:
  - Implica a perda de toda e qualquer garantia do fabricante.
  - O FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter pode causar situações de risco.
  - A aprovação para uso em atmosferas potencialmente explosivas perde a validade.

### Condições locais especiais

Seguir as leis e regulamentações locais vigentes e as instruções de operação internas da planta no local de instalação.

2.1.1

**Perigo - gases quentes, frios (criogênicos) ou agressivos ou pressão alta**

As unidades emissor / receptor FLSE100-XT estão instaladas diretamente na tubulação de gás.

Nos sistemas com baixo potencial de risco, p. ex., sem gases tóxicos, agressivos ou explosivos, sem risco para a saúde, pressão não crítica, temperatura moderada do gás (nem quente nem muito baixa/criogênica), é possível realizar a montagem e desmontagem durante o funcionamento do sistema, porém apenas se as regras e instruções de segurança válidas para o sistema forem respeitadas e as medidas de segurança necessárias e adequadas tiverem sido tomadas. É imprescindível observar eventuais regras especiais aplicáveis na planta.



**AVISO: Perigo - gás**

- ▶ Durante trabalhos em sistemas com maior potencial de perigo, p. ex., devido a gases tóxicos, agressivos ou explosivos, risco para a saúde, pressão alta, temperaturas altas, temperaturas baixas (criogênicas) devem ser observadas todas as regras e disposições legais, normas e padrões universais, bem como instruções da empresa operadora. Apenas pessoal autorizado com qualificação especial para o método “hot tapping” pode instalar dispositivos em um sistema em operação (requisitos relativos à qualificação do pessoal favor ver → p. 22, §2.5). Caso contrário, podem ocorrer acidentes com lesões graves, tais como envenenamentos, queimaduras, etc..
- Estas pessoas devem ter sido treinadas e estar aptas tecnicamente para lidar com o método “hot tapping”. Além disso, devem conhecer e implementar as regras e normas legais bem como as regras universalmente aplicáveis e as regras e normas internas da empresa.
- ▶ A instalação com o sistema em funcionamento requer sempre uma autorização expressa por escrito da empresa operadora. A responsabilidade pela execução profissional correta dos trabalhos cabe única e exclusivamente à empresa operadora. Todas as instruções de segurança pertinentes ao sistema têm de ser respeitadas. Também devem ser tomadas todas as medidas de proteção necessárias e adequadas. É imprescindível observar eventuais regras especiais aplicáveis na planta.

2.1.2

**Perigo - equipamento elétrico**



**AVISO: Perigo - corrente elétrica**

- ▶ Desligar a tensão antes de iniciar trabalhos em conexões à rede elétrica ou peças sob tensão de rede.
- ▶ Reinstalar qualquer dispositivo de proteção de contato retirado antes de religar a tensão.

2.1.3

**Perigo - gases explosivos ou inflamáveis**

As unidades emissor / receptor FLSE100-XT somente devem ser usadas em atmosferas potencialmente explosivas em conformidade com as respectivas especificações.



**AVISO: Perigo - gases explosivos ou inflamáveis**

- ▶ Em atmosferas potencialmente explosivas, usar apenas a versão da unidade emissor / receptor FLSE100-XT especificada para este tipo de uso (→ p. 18, §2.3).
- ▶ Em caso de instalação em sistemas em funcionamento (método “hot tapping”), observar as informações na → p. 15, §2.1.1.

## 2.1.4

**Perigo - descarga eletrostática****AVISO: Risco de ignição por descarga eletrostática**

- ▶ A espessura da camada de tinta das superfícies acessíveis por fora excede a espessura admissível para o grupo de ignição IIC. O usuário deve tomar precauções apropriadas para evitar riscos de ignição por descarga eletrostática.
- ▶ Uma etiqueta no invólucro da eletrônica chama a atenção para a possível eletricidade eletrostática.
- ▶ Em certas circunstâncias extremas, as superfícies não metálicas da caixa podem ficar carregadas eletrostaticamente e alcançar um nível de carga eletrostática inflamável.
  - Por isso, a unidade emissor / receptor não deve ser instalada em local em que as condições externas propiciam um carregamento eletrostático das superfícies.
  - Adicionalmente, o dispositivo só deve ser limpo com um pano úmido. Isso é especialmente importante quando as unidades emissor / receptor são instaladas em um local classificado como grupo de gás IIC. (Ver 7.4.2 IEC 60079-0:2017) (Ver §7.4.2 EN IEC 60079-0:2018)

## 2.1.5

**Mecanismo de retração das unidades emissor / receptor**

O mecanismo de retração serve para retirar e colocar unidades emissor / receptor FLSE100-XT para fins de manutenção ou substituição sem reduzir a pressão na tubulação, na qual o sistema de medição está instalado. É necessário instalar unidades emissor / receptor com válvula de esfera para usar o mecanismo de retração. Este recurso permite realizar trabalhos de manutenção sem interrupção do processo.

**AVISO: Perigo por uso incorreto do mecanismo de retração**

O mecanismo de retração apenas deve ser usado, quando as unidades emissor / receptor estiverem equipadas com válvula de esfera. O mecanismo de retração não deve ser utilizado, se a válvula de esfera não estiver instalada. O uso do mecanismo de retração é permitido apenas nas seguintes faixas de pressão:

- Pressão operacional máxima:
  - Para usar o mecanismo de retração: 0,5 bar (g)
  - Com dispositivo de retração adicional (n.º da peça 2111025): 8 bar (g)Informações sobre o dispositivo de retração ver respectivo manual de operação (n.º da peça 8030464).  
Endress+Hauser recomenda a participação em um treinamento sobre o manuseio do dispositivo de retração.
- Faixa de temperatura:  
Por motivos de segurança e saúde no trabalho (altas/baixas temperaturas), a Endress+Hauser recomenda que o mecanismo de retração apenas seja operado na faixa de temperatura de 0 °C ... 70 °C.

**AVISO: Risco de blow-downs**

Se a tubulação não estiver fechada e houver risco de blow-downs, a Endress+Hauser recomenda usar o dispositivo de retração para a instalação. O procedimento descrito no manual de operação para o dispositivo de retração da Endress+Hauser precisa ser seguido.



**AVISO: Gás perigoso (possivelmente explosivo ou tóxico)**

Pequenas quantidades de gás escapam na montagem e desmontagem de unidades de transdutores. Se instalado e usado corretamente, a quantidade de gás fechada no bocal de retração perfaz com F1F-P máx. 0,81 dm<sup>3</sup>, com F1F-S, F1F-M e F1F-H máx. 0,27 dm<sup>3</sup> e com F1F-R máx. 0,1 dm<sup>3</sup>.

- ▶ Em sistemas com gases tóxicos ou nocivos à saúde é imperativo que o pessoal que executa os trabalhos use equipamento de proteção adequado para evitar danos à saúde.
- ▶ Uma ventilação controlada é possível, se forem usadas as unidades emissor / receptor retráteis com a opção válvula de purga (conectar a válvula com uma mangueira apropriada que termina distante do ponto de medição).
- ▶ Ao usar unidades emissor / receptor retráteis sem a opção válvula de purga devem ser tomadas medidas de proteção especiais para gases tóxicos, agressivos, explosivos, nocivos à saúde e/ou quentes (risco de lesões graves)!



**AVISO: Gás perigoso (possivelmente explosivo ou tóxico)**

O bocal de retração das unidade emissor / receptor possui uma conexão para purga opcional.

- ▶ De fábrica, esta conexão vem fechada por um tampão cego.
- ▶ O tampão cego não deve ser tirado, a não ser que uma válvula de purga esteja instalada, → p. 75, §6.8.3.

2.2

**Uso pretendido**

Usar os componentes do sistema de medição FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter apenas conforme descrito neste documento.

As unidades emissor / receptor FLSE100-XT devem apenas ser utilizadas para a medição da velocidade do gás, volume de gás, vazão mássica e peso molecular em tubulações.

Não exceda os valores máximos permitidos para pressão e temperatura especificados nas placas de identificação das unidades emissor / receptor FLSE100-XT durante a operação.

O uso do dispositivo para uma finalidade que não corresponde ao uso pretendido pode levar a condições críticas de segurança. O fabricante não assume a responsabilidade por outros usos.

## 2.3 Operação em atmosferas potencialmente explosivas

Dependendo da respectiva versão do dispositivo, as unidades emissor / receptor FLSE100-XT são projetadas para uso em atmosferas potencialmente explosivas, → p. 116, §12.1 “Dados técnicos FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter”.

### 2.3.1 Condições específicas de uso (identificadas pela letra X após o número do certificado)

**IMPORTANTE:**

Nas condições específicas são citados dispositivos que fazem parte do produto antecessor e não são descritos neste documento.

**ATEX/IECEX**

*Condições específicas para FLSE100-XT-S, FLSE100-XT-R, FLSE100-XT-M e FLSE100-XT-P*

- As conexões que são de segurança intrínseca e não são de segurança intrínseca estão conectadas entre si através do condutor de referência e com a equalização de potencial. A equalização de potencial deve existir em toda a área em que foi criado um circuito elétrico de segurança intrínseca dentro e fora da atmosfera potencialmente explosiva.
- O emissor/receptor do tipo FLSE100-EXS ou FLSE100-EXPR ou FLSE100-XT-R ou FLSE100-XT-S ou FLSE100-XT-M ou FLSE100-XT-P poderá ser operado em atmosferas potencialmente explosivas nas quais existem equipamentos com nível de proteção Ga (transdutor ultrassônico, passivo e sensor de temperatura, passivo); e nível de proteção Ga/Gb apenas com pressão atmosféricas. (Temperaturas: ver dados técnicos, pressão de 0,8 bar a 1,1 bar).
- Às vezes, os comprimentos das juntas à prova de chamas são mais longos e as larguras das juntas à prova de chamas mais curtas do que os valores indicados na tabela 3 da norma IEC 60079-1: 2014. Contate o fabricante, se precisar das medidas de juntas à prova de chamas.
- O invólucro da eletrônica foi fabricado com uma liga de alumínio e deve ser protegido de impactos e fricção.
- Os transdutores ultrassônicos são de titânio e também devem ser protegidos de impactos e fricção.
- A energia piezoelétrica máxima emitida em caso de impacto com os transdutores ultrassônicos excede o limite do grupo de gás IIC. Os transdutores ultrassônicos devem ser protegidos de impactos.
- O emissor/receptor do tipo FLSE100-EXS ou FLSE100-EXPR ou FLSE100-XT-R ou FLSE100-XT-S ou FLSE100-XT-M ou FLSE100-XT-P deve ser instalado e usado de tal maneira que qualquer eletricidade eletrostática por operação, manutenção e limpeza esteja excluída.
- As unidades emissor / receptor com transdutores de segurança intrínseca podem ser instaladas em uma parede da tubulação que separa a zona 0 de uma outra área, p. ex., zona 1. O usuário precisa assegurar que o material dos transdutores ultrassônicos não será submetido a condições ambiente, como exposição química ou abrasão, o que poderia afetar negativamente seu invólucro e, em especial, sua membrana.
- Entradas de cabos e tampões roscados devem ter certificação Ex e uma vedação apropriada para garantir no mínimo IP64.

*Condições específicas para FLSE100-XT-H*

- Às vezes, os comprimentos das juntas à prova de chamas são mais longos e as larguras das juntas à prova de chamas mais curtas do que os valores indicados na tabela 3 da norma IEC 60079-1: 2014. Contate o fabricante, se precisar das medidas de juntas à prova de chamas.
- O invólucro da eletrônica foi fabricado com uma liga de alumínio. Poderia ocorrer uma fonte de ignição por faíscas de impacto e fricção. Por isso, o invólucro deve ser protegido de impactos e fricção.
- Os transdutores ultrassônicos são fabricados em titânio. Poderia ocorrer uma fonte de ignição por faíscas de impacto e fricção. Por isso, os transdutores ultrassônicos devem ser protegidos de impactos e fricção.
- O emissor/receptor FLSE100-EX ou FLSE100-EXRE ou FLSE100-XT-H deve ser instalado e usado de tal maneira que qualquer eletricidade eletrostática por operação, manutenção e limpeza esteja excluída.
- Entradas de cabos e tampões roscados devem ter certificação Ex e uma vedação apropriada para garantir no mínimo IP64.

**CSA**

*Condições especiais para todos os tipos de dispositivo*

- A tensão máxima na área segura ( $U_m$ ) não deve passar de 125 V.
- As conexões que são de segurança intrínseca e não são de segurança intrínseca estão conectadas entre si através do condutor de referência e com a equalização de potencial. A equalização de potencial deve existir em toda a área em que foi criado um circuito elétrico de segurança intrínseca dentro e fora da atmosfera potencialmente explosiva.
- O emissor/ receptor do tipo FLSE100-EXS ou FLSE100-XT-R ou FLSE100-XT-S ou FLSE100-XT-M ou FLSE100-XT-P pode ser operado em atmosferas potencialmente explosivas em que são exigidos equipamentos com nível de proteção Ga (transdutor ultrassônico, passivo e sensor de temperatura, passivo); e nível de proteção Ga/Gb apenas com pressão atmosféricas. (pressão de 0,8 bar a 1,1 bar).
- Na ligação em série de FLSE100-EXS, FLSE100-XT-S, FLSE100-XT-R, FLSE100-XT-M, FLSE100-EXS-C, FLSE-EXS-D e FLSE100-EXS-6 deve-se assegurar que a temperaturas de processo não faça com que a temperatura operacional da passagem (feed-through) exceda 110 °C.
- Na ligação em série de FLSE100-EXS, FLSE100-XT-S, FLSE100-XT-R, FLSE100-XT-M, FLSE100-EXS-C, FLSE-EXS-D e FLSE100-EXS-6 deve-se assegurar que os condutores que saem da passagem com proteção contra explosão não sejam sujeitos a uma força de tração superior a 7 lbf (31 N).
- O invólucro da eletrônica foi fabricado com uma liga de alumínio e deve ser protegido de impactos e fricção.
- Os transdutores ultrassônicos são de titânio e também devem ser protegidos de impactos e fricção.
- A energia piezoelétrica máxima emitida em caso de impacto com os transdutores ultrassônicos excede o limite do grupo de gás IIC. Os transdutores ultrassônicos devem ser protegidos de impactos.
- O emissor/receptor do tipo FLSE100-EXS ou FLSE100-XT-R ou FLSE100-XT-S ou FLSE100-XT-M ou FLSE100-XT-P deve ser instalado e usado de tal maneira que qualquer eletricidade eletrostática por operação, manutenção e limpeza esteja excluída.

- As unidades emissor / receptor com transdutores de segurança intrínseca podem ser instaladas em uma parede da tubulação que separa a zona 0 de uma outra área, p. ex., zona 1. O usuário precisa assegurar que o material dos transdutores ultrassônicos não será submetido a condições ambiente, como exposição química ou abrasão, o que poderia afetar negativamente seu invólucro e, em especial, sua membrana.
- Entradas de cabos e tampões roscados devem ter certificação Ex e uma vedação apropriada para garantir no mínimo IP64.

### 2.3.2 Utilização do FLSE100-XT, em função da classe de temperatura e temperatura de processo

#### Instalação e utilização de unidades emissor / receptor quando unidades eletrônicas e transdutores se encontram na mesma zona

Trata-se de uma zona perigosa, ou seja, zona 1 ou zona 2, na qual existe uma atmosfera explosiva nas seguintes condições atmosféricas normais:

- Temperatura ambiente especificada -40 ... +70 °C para T4 ou -40 ... +55 °C para T6, opcionalmente uma temperatura ambiente mínima de -50 °C
- Pressão ambiente 80 kPa (0,8 bar) a 110 kPa (1,1 bar)
- Ar com teor normal de oxigênio, tipicamente 21% em volume.

### 2.3.3 Temperatura do gás permitida dependente da classe de temperatura das unidades emissor / receptor

Caso 1 (ver → Tabela 1):

Em condições atmosféricas normais, existe uma atmosfera explosiva fora da tubulação classificada como zona 1 ou zona 2. Dentro da tubulação, as condições de processo podem diferir das condições atmosféricas. As condições de processo podem estar na faixa especificada na placa de identificação das unidades emissor / receptor. Neste caso, o gás ou a mistura de gases pode ser inflamável, mas não deve ser de natureza explosiva.

Casos 2 e 3 (ver → Tabela 1):

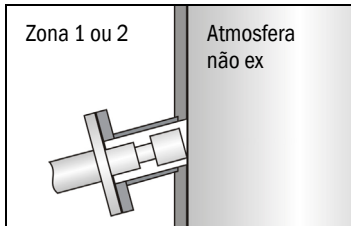
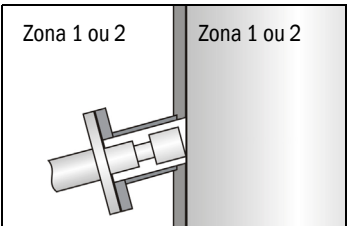
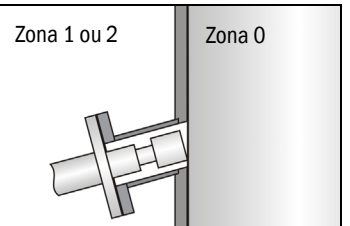
Em ambos os lados da tubulação há uma atmosfera explosiva sob condições atmosféricas normais. A parede da tubulação separa diferentes zonas, p. ex., a zona 1 existe dentro da tubulação e a zona 2 fora da tubulação. Isso significa que a temperatura do gás e a pressão planejada não devem ultrapassar os valores de processo especificados.



#### **IMPORTANTE:**

A parede da tubulação pode separar diferentes áreas de perigo (zonas).

Tabela 1 Exemplos de separação de zonas

| Caso 1                                                                                                                                                                                                                                                        | Caso 2                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Caso 3                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Transdutor ultrassônico fora da atmosfera explosiva da zona 1 ou zona 2</li> <li>● Eletrônica na atmosfera explosiva da zona 1 ou 2</li> <li>● Pressão do gás e temperatura do gás conforme especificação</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Transdutor ultrassônico na atmosfera explosiva da zona 1 ou zona 2</li> <li>● Eletrônica na atmosfera explosiva da zona 1 ou 2</li> <li>● Pressão do gás e temperatura do gás conforme especificação</li> <li>● F1F-H ou zona 1/1 ou zona 2/2</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Transdutor ultrassônico na atmosfera explosiva da zona 0</li> <li>● Eletrônica na atmosfera explosiva da zona 1 ou 2</li> <li>● Pressão do gás e temperatura do gás conforme especificação</li> <li>● Não para F1F-H</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                       |



**IMPORTANTE: Observar temperatura ambiente**

É importante observar que o ar ambiente pode sofrer aquecimento pela tubulação.

- Na unidade emissor / receptor identificada com T4, a temperatura ambiente em torno do invólucro da eletrônica não deve exceder +70 °C.
- Na unidade emissor / receptor identificada com T6, a temperatura ambiente em torno do invólucro da eletrônica não deve exceder +55 °C.

O cumprimento destes requisitos é da responsabilidade única e exclusiva do usuário do dispositivo.

Um fusível térmico protege a eletrônica da unidade emissor / receptor de temperaturas acima do limite permitido. O fusível térmico interrompe o funcionamento da eletrônica, se a temperatura na eletrônica exceder o limite admissível. A reação de desligamento do fusível térmico é permanente e só poderá ser resetada pelo fabricante por meio de reparo.

## 2.4

**Placas de aviso no dispositivo****AVISO: Identificação de perigos no dispositivo**

O seguinte símbolo chama a atenção para perigos importantes diretamente no dispositivo:



- Consulte o manual de operação sempre que houver este símbolo no dispositivo ou ele aparecer na tela.

## 2.5

**Requisitos relativos à qualificação do pessoal****Usuários designados**

As unidades emissor / receptor FLSE100-XT só devem ser instaladas e operadas por pessoal técnico qualificado, que saiba avaliar e executar as tarefas recebidas e reconhecer os riscos associados devido à sua formação e seus conhecimentos técnicos bem como estudo das regras aplicáveis. Pessoal técnico qualificado são pessoas que atendem as disposições das normas DIN VDE 0105, DIN VDE 1000-10 ou IEC 60050-826 ou outras normas diretamente comparáveis.

As pessoas citadas acima precisam ter conhecimento preciso dos riscos relacionados à operação, p. ex., causados por baixa tensão, gases quentes, tóxicos, explosivos ou gases sob pressão, misturas de gás/líquido ou outros fluidos, além disso, devem ter adquirido conhecimento adequado do sistema de medição participando de treinamentos.

**Exigências específicas para o uso de dispositivos em áreas perigosas**

- Cabeamento / instalação, set up do dispositivo, manutenção e controles ou testes só podem ser realizados por pessoal com a devida experiência e que conheça as regras e regulamentações para áreas perigosas, mas sobretudo:
  - classe de proteção
  - instruções de montagem
  - definição de áreas
- Regulamentações aplicáveis:
  - IEC 60079-14
  - IEC 60079-17ou regulamentos nacionais comparáveis.

2.6

## Restrições de uso



### AVISO: Perigo - pressão / temperatura

- ▶ Utilizar as unidades emissor / receptor FLSE100-XT apenas dentro dos limites de pressão e temperatura especificados neste manual de operação e na sua placa de identificação.
- ▶ Os materiais escolhidos devem ser resistentes aos gases de processo. É da responsabilidade da empresa operadora assegurar estes requisitos.



### AVISO: Tensão perigosa

- A tensão nominal  $U_M$  não deve exceder 125 V na área segura durante o uso da unidade emissor / receptor. Tensões mais altas podem comprometer a segurança intrínseca dos circuitos de transdutores ultrassônicos se ocorrerem erros.
  - ▶ Certifique-se de que a tensão nominal  $U_M$  usada na zona segura não ultrapasse 125 V.
- As unidades emissor / receptor FLSE100-XT não têm um botão liga/desliga para desligar a tensão operacional.
  - ▶ Um interruptor adequado deve ser previsto e instalado pelo cliente.

As unidades emissor / receptor destinam-se à instalação em tubulações de gás. Não é estritamente necessário que haja condições atmosféricas dentro da tubulação. Neste caso, a parede da tubulação é uma parede que separa zonas, ou seja, nenhuma zona Ex foi definida no interior da tubulação, pelo menos temporariamente (→ Tabela 1, caso 1).



### AVISO: Perigo de vazamento

É proibida a operação em caso de falta de estanqueidade.

- A carcaça metálica, soldada hermeticamente e as vedações devem atender os mesmos requisitos de segurança que a tubulação no que toca à pressão e temperatura de projeto e à compatibilidade dos materiais em relação ao meio transportado.
- Os transdutores ultrassônicos com suas carcaças impermeáveis a gás e resistentes à pressão devem ser instalados na tubulação de maneira a assegurar a impermeabilidade a gás e à prova de pressão. Para tal, as FLSE100-XT vem equipadas com flanges de vedação normalizados.
- A própria vedação deve ser de um material compatível com o meio transportado e corresponder às condições de uso.
  - ▶ Antes da instalação, certificar-se do perfeito estado das superfícies e dos elementos de vedação.
  - ▶ Controlar a estanqueidade com um método adequado após a instalação.
  - ▶ Verificar regularmente durante a operação se há vazamentos ou fugas e substituir as vedações caso seja necessário.
- Em todas as reinstalações, usar vedações novas na versão exigida.

**Restrições de uso na zona Ex 1**

- ▶ Sondas ultrassônicas de titânio só devem ser usadas na zona 1, se qualquer risco de ignição devido a choque, impacto ou fricção na carcaça do sensor estiver excluído.
- ▶ Em caso de instalação de sondas em tubulações com uma zona Ex, partículas sólidas, como pó e outras partículas, não devem poder causar risco de ignição.

**Restrições de uso em tubulação na zona Ex 0**

**Normalmente, o uso em aplicações da zona 0 só é possível para os tipos de dispositivo F1F-S, F1F-M, F1F-P e F1F-R considerando as restrições de uso descritas neste manual de operação.**



- As sondas ultrassônicas são indicadas para a operação na zona 0 em condições de processo. Os dispositivos devem, no mínimo, possuir a classificação Ex ia.
- Sondas ultrassônicas de titânio somente devem ser usadas na zona 0, se não houver partículas sólidas (tais como pó e outras partículas) no meio a ser transportado e se as sondas ultrassônicas forem instaladas de tal maneira na zona 0 (p. ex., dentro da tubulação) que qualquer risco de ignição devido a choque, impacto ou fricção esteja excluído. Os transdutores ultrassônicos de segurança intrínseca com suas carcaças impermeáveis a gás e resistentes à pressão devem ser instalados de tal maneira que a impermeabilidade a gás e à prova de pressão esteja assegurada na parede que separa as zonas em relação à zona 0. A espessura da parede terá de ser superior a 3 mm. Sendo que os requisitos citados na IEC 60079-26 parte 4.6 devem ser observados.

# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 3 Descrição do produto

Identificação do produto

Princípio de funcionamento

Visão geral do sistema

Configuração do sistema

Tecnologia ASC (patenteada) – tecnologia de correlação ativa do som (disponível opcionalmente)

3.1 Identificação do produto

|                  |                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome do produto: | FLSE100-XT                                                                                 |
| Fabricante       | Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG<br>Bergener Ring 27<br>01458 Ottendorf-Okrilla<br>Alemanha |

Placa de identificação

Figura 1 Placa de identificação (exemplo: FLSE100-XT-S)  
ATEX/IECEX

Made in Germany

Endress+Hauser

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG  
Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany

FLSE100-XT-S

Type code  
Serial no.  
Part no.

F1F-SSADCYA1AN1IA6RASBFCNNNNNN  
12345678  
1234567

U<sub>nom</sub>

U<sub>m</sub>

I<sub>max</sub>

15...28 V DC

125 V

500 mA

SELV

T<sub>a</sub>

T<sub>s</sub>

T<sub>p</sub>

p<sub>max</sub>

p<sub>max</sub>

-40...+55 °C @ T6

-40...+70 °C @ T4

-196...+280 °C

20.0 bar @ +38 °C

10.9 bar @ +280 °C

Flange size

2" / CL150

For process conditions see operating instructions!

CE

0044

II 1/2 G

Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb

IECEX TUN 09.0015X

TÜV 09 ATEX 554975 X

WARNING: Explosion Hazard

Read Operation Instructions before installation.

AVERTISSEMENT: Risque d'explosion

Lisez les modes d'emploi avant l'installation.

ADVERTENCIA: amenaza de explosão

Leia modos de aplicação antes de instalar.

UK

CA

25

Date

2025-01

4100317

Made in Germany

Endress+Hauser

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG  
Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany

FLSE100-XT-S SLAVE

Type code  
Serial no.  
Part no.

F1F-SSAICNA1CN1IA6RASBFDNNNNNN  
12345678  
1234567

T<sub>a</sub>

T<sub>s</sub>

T<sub>p</sub>

p<sub>max</sub>

p<sub>max</sub>

-50...+55 °C @ T6

-50...+70 °C @ T4

-196...+280 °C

20.0 bar @ +38 °C

10.9 bar @ +280 °C

Flange size

2" / CL150

For process conditions see operating instructions!

CE

0044

II 1 G

Ex ia IIC T6...T4 Ga

IECEX TUN 09.0015X

TÜV 09 ATEX 554975 X

WARNING: Explosion Hazard

Read Operation Instructions before installation.

AVERTISSEMENT: Risque d'explosion

Lisez les modes d'emploi avant l'installation.

ADVERTENCIA: amenaza de explosão

Leia modos de aplicação antes de instalar.

UK

CA

25

Date

2025-01

4102063

CSA

Made in Germany

Endress+Hauser

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG  
Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany

FLSE100-XT-S

Type code  
Serial no.  
Part no.

F1F-SSDCYA1BN1IA6RASBFANNNNNN  
12345678  
1234567

U<sub>nom</sub>

U<sub>m</sub>

I<sub>max</sub>

15...28 V DC

125 V

500 mA

Class2/SELV

T<sub>a</sub>

T<sub>s</sub>

T<sub>p</sub>

p<sub>max</sub>

p<sub>max</sub>

-40...+55 °C @ T6

-40...+70 °C @ T4

-196...+280 °C

20.0 bar @ +38 °C

10.9 bar @ +280 °C

Flange size

2"/CL150

For process conditions see operating instructions!

SP

C

CI I, Div 1, Gp B, C, D, T6...T4

Ex db [ia Ga] IIB+H<sub>1</sub> T6...T4 Ga/Gb

CI I, Zn 0/1, AEx db [ia Ga] IIB+H<sub>1</sub> T6...T4 Ga/Gb

US CI I, Div 2, Gp A, B, C, D, T6...T4

Ex ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc

CI I, Zn 0/2, AEx ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc

CSA09CA2161697X

WARNING: Explosion hazard

Read operation instructions before installation. Keep cover tight while circuits are alive. A seal shall be installed within 18 inch of the enclosure. Use supply wires suitable for 90 °C. Substitution of components may impair intrinsic safety and/or suitability for CI I, Div 2.

AVERTISSEMENT: Risque d'explosion

Lire les instructions d'utilisation avant l'installation. Garder le couvercle bien fermé lorsque les circuits sont sous tension. Un dispositif d'étanchéité doit être installé à moins de 18 pouces (450 mm) du boîtier. Utiliser des câbles d'alimentation adaptés à 90 °C. Le remplacement de composants peut compromettre la sécurité intrinsèque et/ou l'adéquation pour CI I, Div 2.

UK

CA

25

Date

2026-03

4102522

Made in Germany

Endress+Hauser

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG  
Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany

FLSE100-XT-S SLAVE

Type code  
Serial no.  
Part no.

F1F-SSDCNA1CN1IA6RASBFBNNNNNN  
12345678  
1234567

T<sub>a</sub>

T<sub>s</sub>

p<sub>max</sub>

p<sub>max</sub>

-50...+70 °C

-196...+280 °C

20.0 bar @ +38 °C

10.9 bar @ +280 °C

Flange size

2"/CL150

For process conditions see operating instructions!

CE

0044

II 1 G

Ex ia IIC T6...T4 Ga

IECEX TUN 09.0015X

TÜV 09 ATEX 554975 X

WARNING: Explosion Hazard

Read Operation Instructions before installation.

AVERTISSEMENT: Risque d'explosion

Lisez les modes d'emploi avant l'installation.

ADVERTENCIA: amenaza de explosão

Leia modos de aplicação antes de instalar.

UK

CA

25

Date

2026-04

4102062

26

MANUAL DE OPERAÇÃO  
8030142/1XTC/V1-4/2026-04

Endress+Hauser

3.2

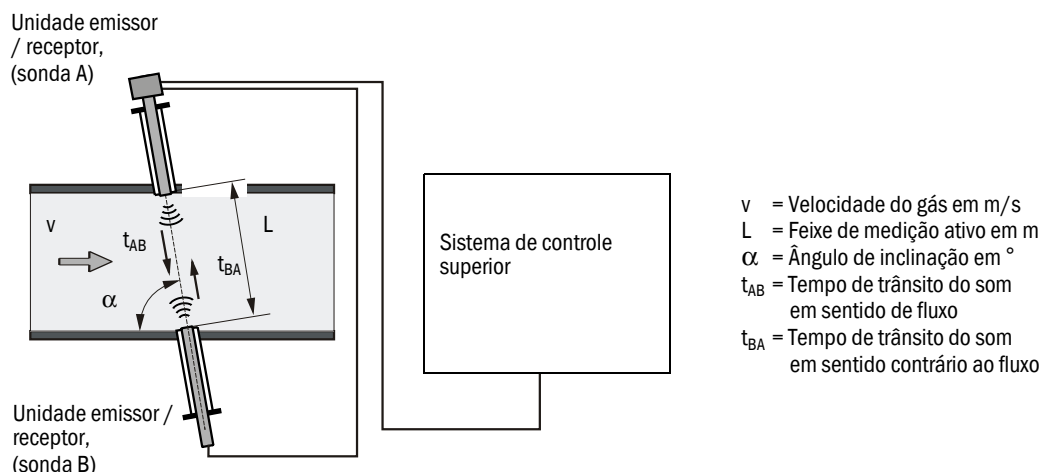
## Princípio de funcionamento

Os medidores de vazão de gás FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter funcionam segundo o princípio da medição da diferença de tempo de trânsito (ou princípio ultrassônico de tempo de trânsito). Instala-se, em cada extremidade da tubulação, uma unidade emissor / receptor com um determinado ângulo de inclinação do feixe em relação ao fluxo de gás (Figura 2). As unidades emissor / receptor contêm transdutores ultrassônicos piezoelétricos que funcionam alternadamente como emissor e receptor. Os pulsos ultrassônicos são emitidos em ângulo  $\alpha$  em relação ao sentido de fluxo do gás. Dependendo do ângulo  $\alpha$  e da velocidade do gás  $v$ , teremos diferentes tempos de trânsito para o respectivo sentido do som por causa dos “efeitos de aceleração e frenagem”. Quanto maior a velocidade do gás e menor o ângulo em relação ao sentido de fluxo, tanto maior será a diferença dos tempos de trânsito dos pulsos ultrassônicos.

A velocidade do gás  $v$  é determinada a partir da diferença dos dois tempos de trânsito, independentemente do valor da velocidade do som. Graças ao método de medição usado, variações da velocidade do som devido a oscilações de pressão ou temperatura não influenciam a determinação da velocidade do gás.

Figura 2

Princípio de funcionamento FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter



### Determinação da velocidade do gás

O feixe de medição  $L$  corresponde ao feixe de medição ativo ou comprimento da trajetória acústica (distância entre os transdutores A e B), isto é, à distância de escoamento livre. Considerando o comprimento do feixe de medição  $L$ , a velocidade do som  $c$  e o ângulo do feixe  $\alpha$  entre sentido de som e sentido de fluxo, vale a equação abaixo para o tempo de trânsito do som com propagação das ondas no sentido de fluxo (sentido para frente):

$$t_{AB} = \frac{L}{c + v \cdot \cos \alpha} \quad (2.1)$$

Equação para o sentido contrário ao fluxo:

$$t_{BA} = \frac{L}{c - v \cdot \cos \alpha} \quad (2.2)$$

A resolução de  $v$  é dada por:

$$v = \frac{L}{2 \cdot \cos \alpha} \cdot \left( \frac{1}{t_{AB}} - \frac{1}{t_{BA}} \right) \quad (2.3)$$

ou seja, a relação na qual apenas o comprimento do feixe (comprimento da trajetória acústica ativa) e o ângulo do feixe aparecem como constantes.

**Determinação da velocidade do som (SOS)**

A resolução das Eq. 2.1 e 2.2 permite obter a velocidade do som para c.

$$c = \frac{L}{2} \cdot \left( \frac{t_{AB} + t_{BA}}{t_{AB} \cdot t_{BA}} \right) \quad (2.4)$$

3.3

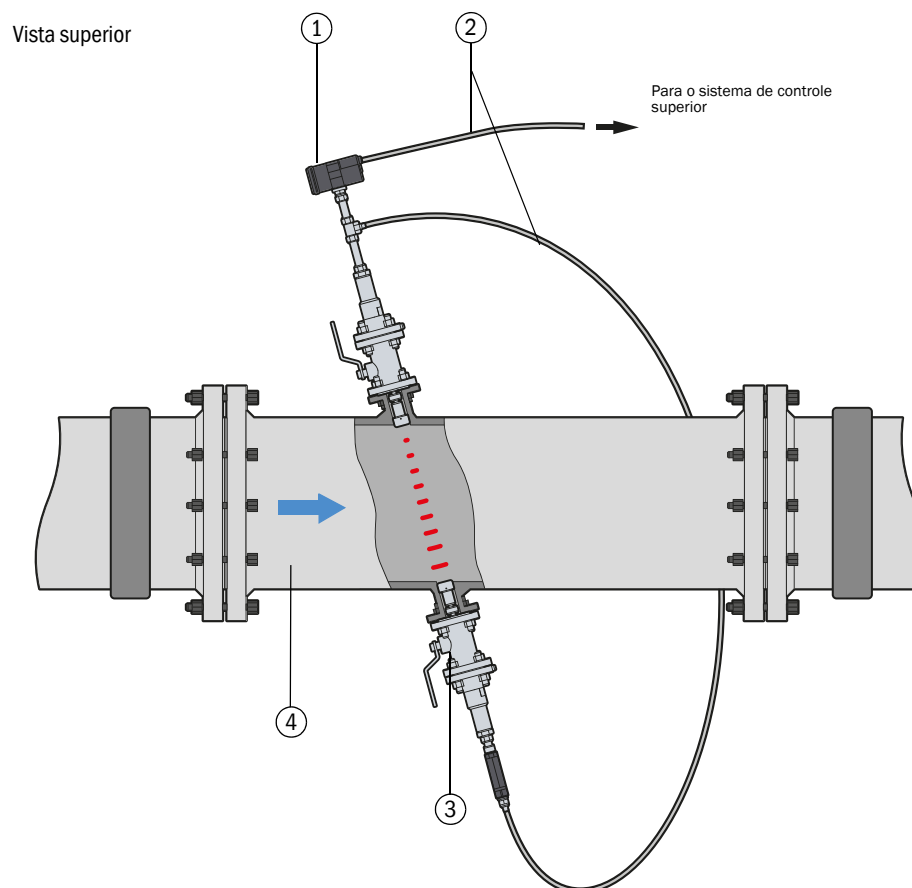
### Visão geral do sistema

O FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter é constituído dos seguintes componentes:

- Unidade emissor / receptor FLSE100-XT  
Para emissão e recepção de pulsos de ultrassom, processamento de sinais e controle das funções do sistema, avaliação e output de dados através da interface RS485.
- Acessórios de montagem (p. ex., bocais, ferramenta de instalação para bocais, válvula de esfera)
- Cabo de conexão entre as unidades emissor / receptor
- Cabo de conexão entre unidades emissor / receptor e sistema de controle superior (disponível opcionalmente)
- Opção carretel  
Carretel pronto para instalação em uma tubulação existente (conexão por flange ou conexão soldada) inclusive acessórios de montagem para fixar as unidades emissor / receptor.

Figura 3

Visão geral do sistema FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter



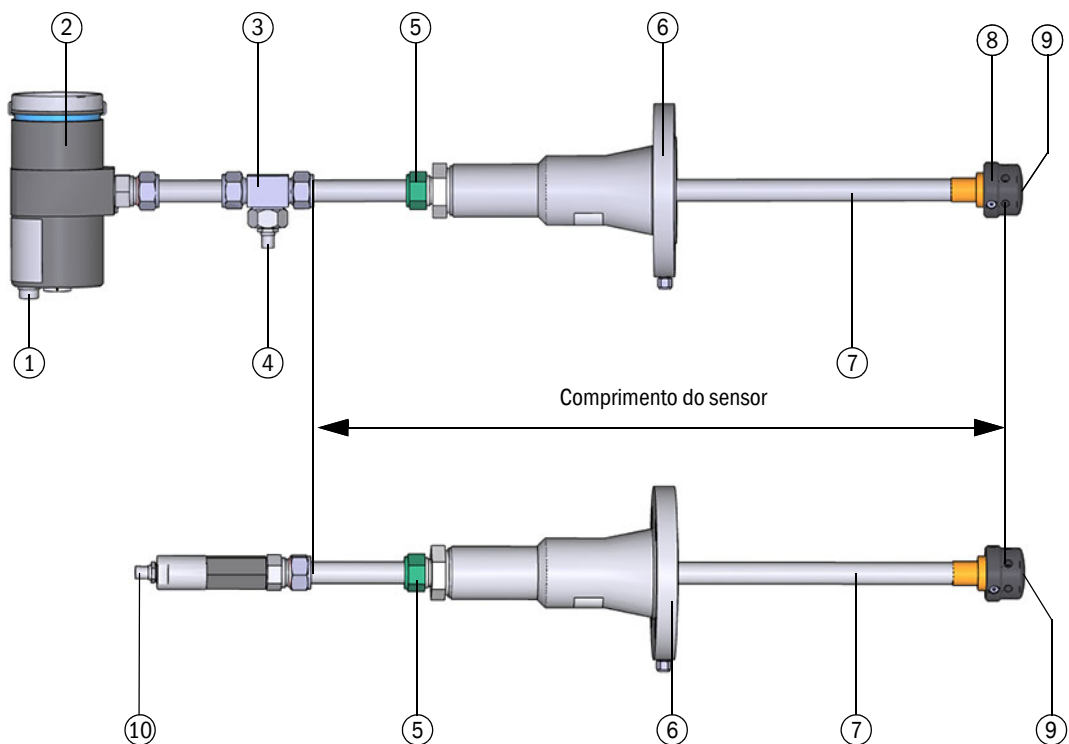
- 1 Unidade emissor / receptor FLSE-XT sensor ativo
- 2 Cabo de conexão
- 3 Unidade emissor / receptor FLSE-XT sensor passivo
- 4 Opção carretel (spool piece)

### 3.4 Unidades emissor / receptor

#### Cross-duct

Figura 4

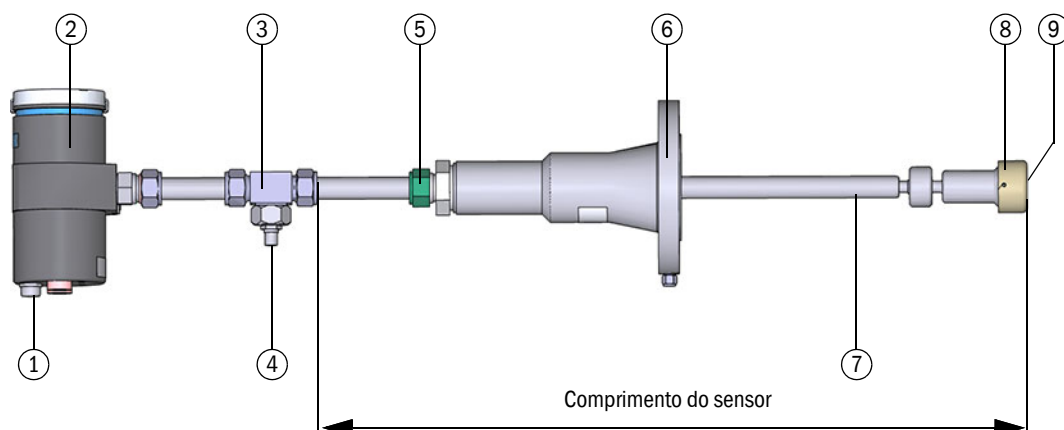
F1F-S (sensores ativo e passivo retratados como exemplo)



- 1 Elemento de equalização da pressão
- 2 Unidade eletrônica
- 3 Conexão em T
- 4 Conector TNC (conexão para sensor passivo)
- 5 Anel cortante

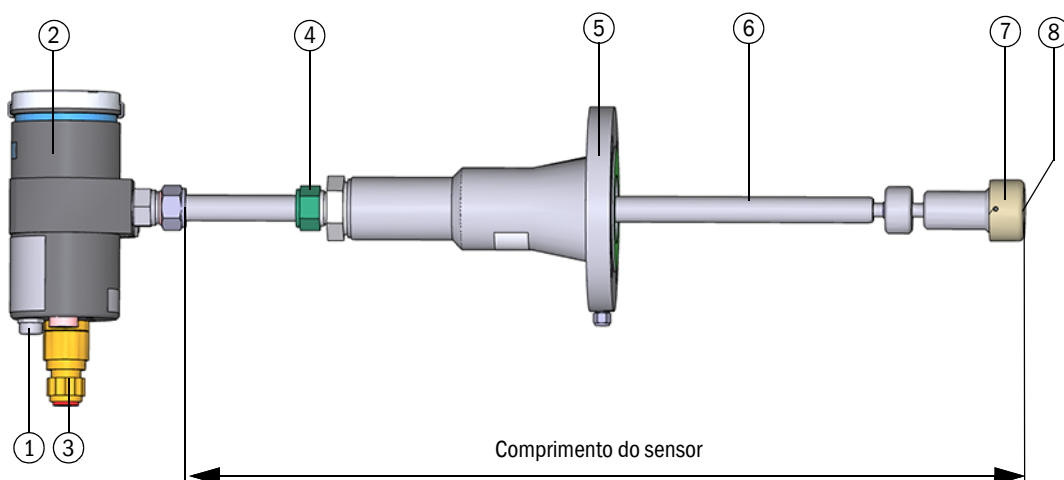
- 6 Bocal de retração
- 7 Corpo da sonda
- 8 Contorno do sensor
- 9 Transdutor
- 10 Conector TNC (conexão para sensor ativo)

Figura 5 F1F-M (apenas sensor ativo representado)



- |                                              |                      |
|----------------------------------------------|----------------------|
| 1 Elemento de equalização da pressão         | 6 Bocal de retração  |
| 2 Unidade eletrônica                         | 7 Corpo da sonda     |
| 3 Conexão em T                               | 8 Contorno do sensor |
| 4 Conector TNC (conexão para sensor passivo) | 9 Transdutor         |
| 5 Anel cortante                              |                      |

Figura 6 F1F-M (apenas sensor ativo representado)

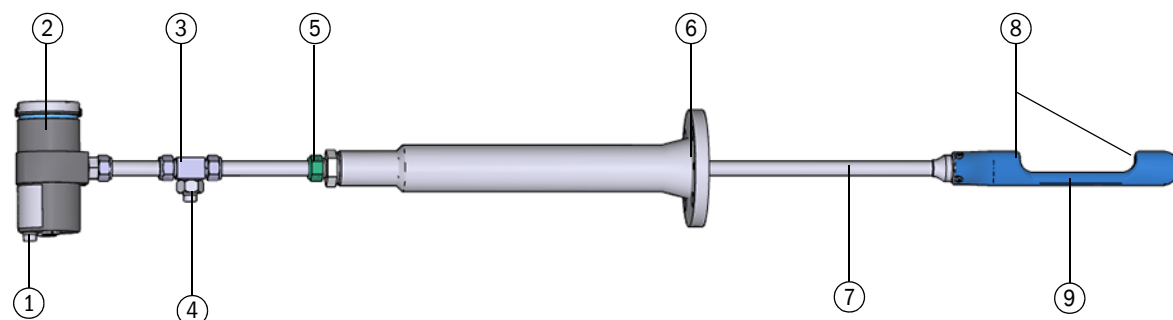


- |                                             |                      |
|---------------------------------------------|----------------------|
| 1 Elemento de equalização da pressão        | 5 Bocal de retração  |
| 2 Unidade eletrônica                        | 6 Corpo da sonda     |
| 3 Prensa cabo (conexão para sensor passivo) | 7 Contorno do sensor |
| 4 Anel cortante                             | 8 Transdutor         |

Versão sonda

Figura 7

F1F-P

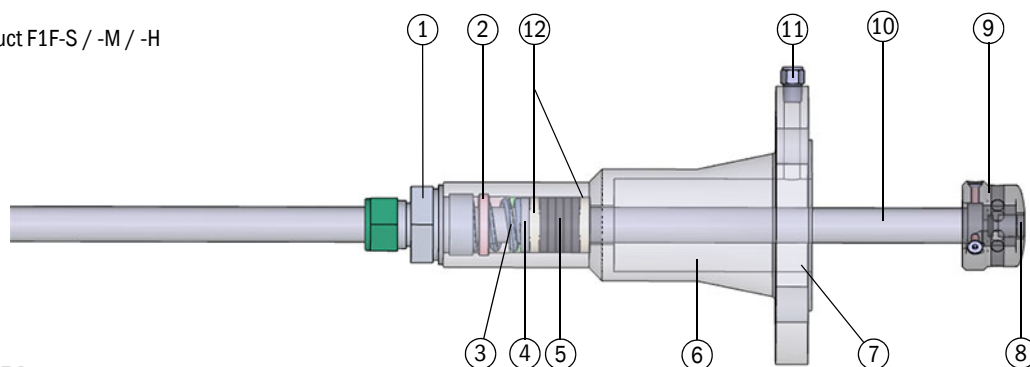


- |                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| 1 Elemento de equalização da pressão | 6 Bocal de retração  |
| 2 Unidade eletrônica                 | 7 Corpo da sonda     |
| 3 Conexão em T                       | 8 Transdutor         |
| 4 Elemento de equalização da pressão | 9 Contorno do sensor |
| 5 Anel cortante                      |                      |

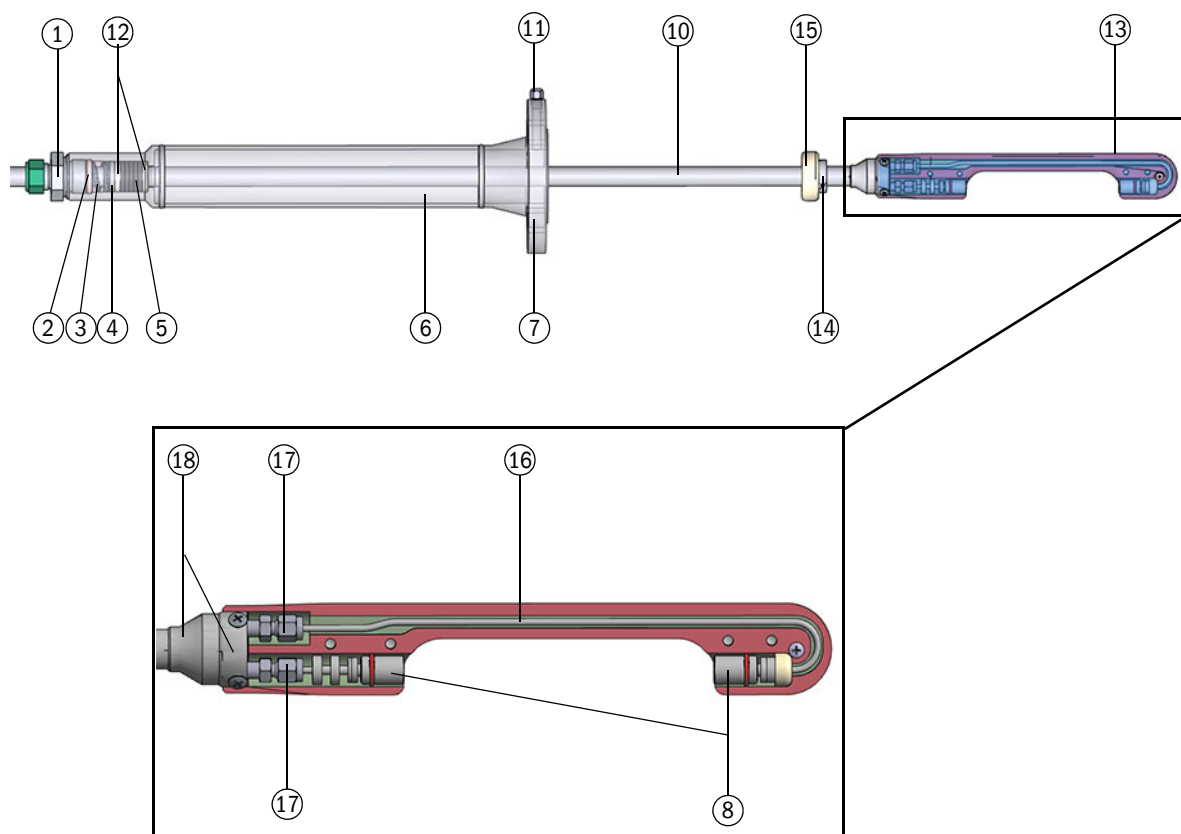
### 3.5 Material para peças de inserção (peças em contato com gás do processo)

Figura 8 Peças em contato com gás do processo

Versões cross-duct F1F-S / -M / -H



Versão sonda F1F-P



- 1 União rosca de tubo
- 2 Anel rosca
- 3 Mola
- 4 Disco de vedação
- 5 Perfil vedante
- 6 Bocal de retração
- 7 Flange retrátil
- 8 Transdutor
- 9 Contorno do sensor

- 10 Corpo da sonda
- 11 Conexão para purga opcional
- 12 Dispositivo de centragem
- 13 Contorno do sensor - versão sonda F1F-P
- 14 Anel de ajuste
- 15 Anel de suporte
- 16 Tubo da sonda
- 17 União rosca de tubo (transdutor)
- 18 Porta-transdutor e contorno do sensor

Tabela 2 Visão geral das peças em contato com gás do processo

| Material              | Componente                                                                                                                           | Tipo FLSE100-XT |       |       |       |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
|                       |                                                                                                                                      | F1F-S           | F1F-M | F1F-H | F1F-P |
| Aço inoxidável 1.4404 | Flange retrátil (7), anel roscado (2)                                                                                                | X               | X     | X     | X     |
|                       | Conexão para purga opcional (11), bocal de retração (6)                                                                              | X               | X     | X     | X     |
|                       | Corpo da sonda (10), contorno do sensor (13), porta-transdutor e contorno do sensor (18), união roscada de tubo para transdutor (17) |                 |       |       | X     |
|                       | Anel de ajuste (14), união roscada de tubo (1), disco de vedação (4)                                                                 | X               | X     | X     | X     |
| Titânio               | Corpo da sonda (10), conjunto do transdutor (8)                                                                                      | X               | X     | X     |       |
|                       | Conjunto do transdutor (8), tubo da sonda (16)                                                                                       |                 |       |       | X     |
| PTFE                  | Dispositivo de centragem (12)                                                                                                        | X               | X     | X     | X     |
|                       | Contorno do sensor (9)                                                                                                               | X               | X     | X     |       |
|                       | Anel de apoio (15)                                                                                                                   |                 |       |       | X     |
| PTFE/grafite          | Perfil vedante (5)                                                                                                                   | X               | X     | X     | X     |
| Aço inoxidável 1.4568 | Mola (3)                                                                                                                             | X               | X     | X     | X     |

### 3.6 Opção carretel

O FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter pode ser fornecido com carretel opcional para simplificar a montagem. O projeto exato (bitola nominal, conexão, material) será sempre realizado com base nas especificações do cliente.

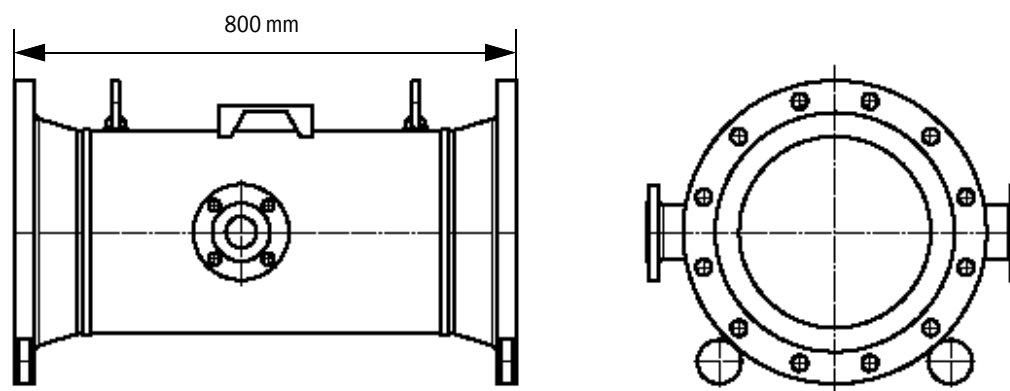
O comprimento do carretel depende do diâmetro nominal da tubulação:

- Comprimento do carretel de 800 mm para diâmetro da tubulação até 28"
- Comprimento do carretel de 1100 mm para diâmetro da tubulação 30" ... 60"
- Comprimento do carretel para diâmetro da tubulação > 60"...72" sob consulta

Todas as soluções de sistemas (FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter + carretel) também estão disponíveis com sensores de pressão e temperatura (opcional). Os sensores de pressão e temperatura podem ser posicionados da seguinte maneira:

- Carretel com comprimento de montagem padrão e conexão de pressão integrada, sensor de temperatura 10 cm ... 50 cm a jusante do carretel
- Carretel com comprimento maior com transmissor de pressão e poço termométrico integrados.

Figura 9 Opção carretel (exemplo)



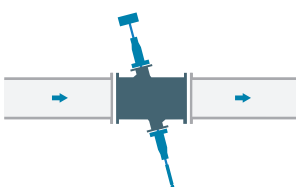
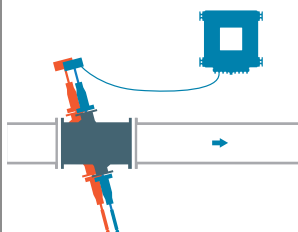
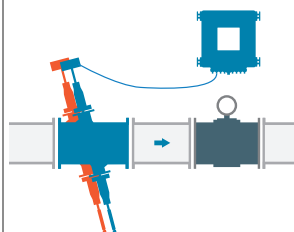
3.7

## Configuração do sistema

O FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter é um sistema básico para medir gás de flare com base na tecnologia de ultrassom sem eletrônica de campo adicional. O sistema apoia as principais tarefas de medição, como cálculo de vazão volumétrica e mássica, necessárias para cumprir as disposições legais. Ele está montado em bocais que são soldados na tubulação existente. Opcionalmente está disponível como variante com carretel fornecido separadamente para uma montagem mais fácil dos sensores sem necessidade de solda. Neste caso, os sensores serão integrados no carretel apenas no ponto de medição.

A Endress+Hauser também oferece outras tecnologias de medição de gás de flare com diagnóstico avançado, input/output adicional (p. ex., saída analógica, HART®, Foundation Fieldbus, etc.), display local e contadores, logbooks e arquivos de dados, o que requer uma eletrônica de campo adicional – a interface unit ou unidade de interface. Favor ver detalhes na visão geral.

Tabela 3 Configurações do produto

|                                                                                                                                                                                                                    | Flare Transmitter                                                                  | Flare Instrument                                                                    | Flare Meter                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Peças em azul:<br/>Escopo do fornecimento<br/>Endress+Hauser</p> <p>Peças em laranja:<br/>Conjunto adicional de<br/>sensores adequados<br/>(2. Feixe de medição)</p> <p>Peças em cinza:<br/>Peças opcionais</p> |  |  |  |
| Escopo de fornecimento padrão                                                                                                                                                                                      | Sensores inclusive cabo de conexão                                                 |                                                                                     |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                    | -                                                                                  | Interface unit                                                                      |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                    | Certificação de produto e material                                                 |                                                                                     |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                    | -                                                                                  |                                                                                     | Medidor de gás de flare completamente montado em carretel medido                     |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                    |                                                                                     | Avaliação de desempenho                                                              |
| Escopo do fornecimento opcional                                                                                                                                                                                    | Avaliação de desempenho                                                            |                                                                                     | Calibração com fluxo                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                    | -                                                                                  | Documentação específica do cliente                                                  |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                    | Treinamentos de serviço para clientes                                              |                                                                                     |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                    | Carretel para instalação sem solda como acessório                                  |                                                                                     | -                                                                                    |
| I/O                                                                                                                                                                                                                | Modbus® RTU                                                                        | Modbus® RTU/TCP                                                                     |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                    | Foundation Fieldbus                                                                 |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                    | Analógico inclusive HART/digital/frequência                                         |                                                                                      |
| Display                                                                                                                                                                                                            | -                                                                                  | x                                                                                   |                                                                                      |
| Contador / logbook / arquivo de dados                                                                                                                                                                              | -                                                                                  | x                                                                                   |                                                                                      |
| i-diagnostics™                                                                                                                                                                                                     |                                                                                    | x                                                                                   |                                                                                      |
| Alimentação de tensão                                                                                                                                                                                              | 24 V DC                                                                            | 24 VDC / 115 VAC ... 230 VAC                                                        |                                                                                      |
| Vantagens                                                                                                                                                                                                          | Solução de medição enxuta para Requisitos fundamentais                             | Funções avançadas                                                                   | Funções avançadas e menor incerteza de medição                                       |
| Número possível de feixes de medição                                                                                                                                                                               | 1 feixe                                                                            | 1 feixe / 2 feixes                                                                  |                                                                                      |
| Incerteza de medição                                                                                                                                                                                               | ★                                                                                  | ★★                                                                                  | ★★★                                                                                  |

3.8 **Tecnologia ASC (patenteada) – tecnologia de correlação ativa do som (disponível opcionalmente)**

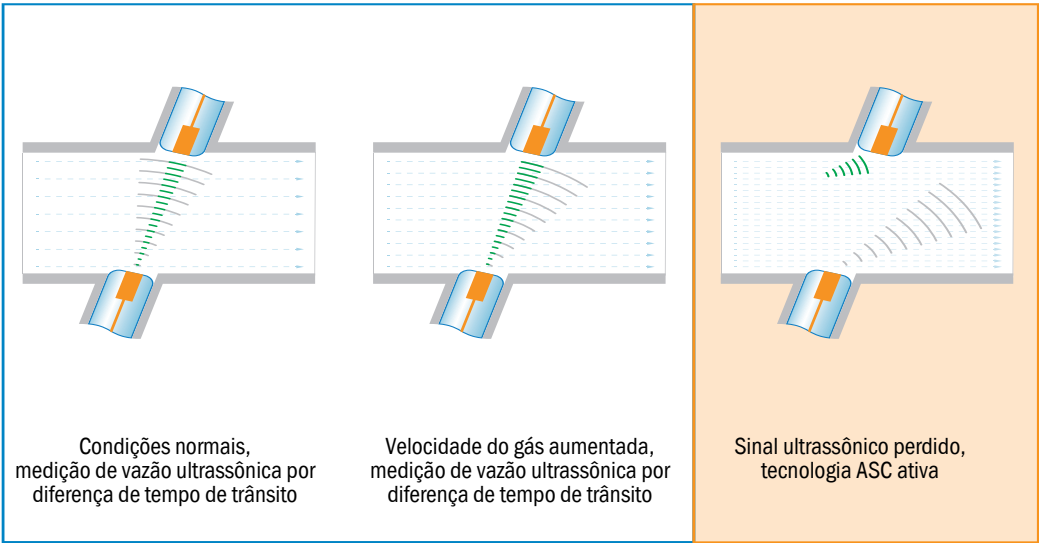
Se o sinal ultrassônico for perdido por causa da velocidade extrema do gás, a tecnologia ASC ( tecnologia de correlação ativa do som) entra em ação.

O transdutor ultrassônico funciona como um microfone e correlaciona ruídos fortes com a velocidade do gás em caso de elevada taxa de fluxo.

Isto assegura a disponibilidade da medição, mesmo durante eventos extremos de gás de flare.

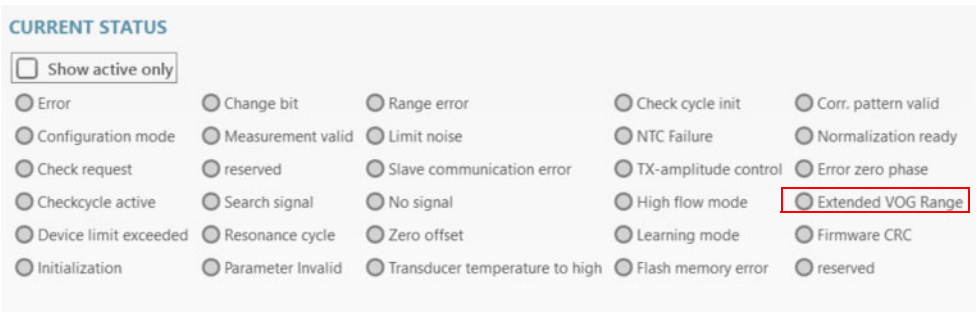
Neste caso, a incerteza de medição é maior comparado à medição de vazão ultrassônica por diferença de tempo de trânsito, ver dados técnicos, → p. 115, §12.

Figura 10 Tecnologia ASC



“Extended VOG Range” (faixa VOG ampliada) é sinalizado no software de operação FLOWgate™, quando a tecnologia ASC está ativa.

Figura 11 Sinalização “Extended VOG Range”



# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 4 Planejamento do projeto

Visão geral

Recomendações para o local de instalação dos sensores do FLSE100-XT

## 4.1

**Visão geral**

A tabela a seguir apresenta uma visão geral dos trabalhos de planejamento do projeto necessários para que não haja problemas na montagem e no funcionamento do dispositivo.

| Tarefa                                    | Requisitos fundamentais                               |                                                        | Etapa de trabalho                                                                                                                              |                          |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Determinar locais de medição e instalação | Distribuição de escoamento, seções de entrada e saída | Menor influência possível sobre a exatidão de medição  | Seguir as especificações em caso de sistemas novos, escolher a melhor posição possível em sistemas existentes                                  | <input type="checkbox"/> |
|                                           | Acesso, prevenção de acidentes                        | Fácil e seguro                                         | Prever passarelas e plataformas onde for necessário.                                                                                           | <input type="checkbox"/> |
|                                           | Instalação sem vibrações                              | Velocidade de vibração máxima admissível: 7 mm/s (rms) | Eliminar/reduzir vibrações com medidas adequadas.                                                                                              | <input type="checkbox"/> |
|                                           | Condições ambiente                                    | Valores-limite de acordo com os dados técnicos         | Sendo necessário:<br>Prever proteção contra intempéries e radiação solar, encapsular ou isolar componentes do dispositivo.                     | <input type="checkbox"/> |
| Selecionar os componentes do dispositivo  | Diâmetro interno do tubo                              | Tipo de unidades emissor / receptor                    | Selecionar os componentes segundo tabelas e informações de configuração a partir da → p. 53, §6.6 bem como da ficha de avaliação da aplicação. | <input type="checkbox"/> |
|                                           | Temperatura do gás                                    | Tipo de unidades emissor / receptor                    |                                                                                                                                                |                          |
|                                           | Composição dos gases                                  | Material para corpo da sonda e transdutor              |                                                                                                                                                |                          |
|                                           | Locais de instalação                                  | Comprimentos dos cabos                                 |                                                                                                                                                |                          |
| Planejar a alimentação de tensão          | Tensão operacional, demanda de potência               | Conforme dados técnicos                                | Planejar seções transversais de cabos e fusíveis adequadas.                                                                                    | <input type="checkbox"/> |

4.2

## Recomendações para o local de instalação dos sensores do FLSE100-XT

Para assegurar o melhor desempenho dos sensores do FLSE100-XT é decisivo analisar o perfil de escoamento e determinar o local de medição ideal. Pontos importantes a serem observados:

- 1 *Escoamento plenamente desenvolvido*: a incerteza do dispositivo é definida em condições de um perfil de escoamento completamente desenvolvido. Isso significa que o escoamento ficou estável e uniforme, o que é ideal para medições precisas.
- 2 *Distúrbios no escoamento*: Elementos como joelhos ou curvas, alterações de diâmetro, redutores, difusores e bicos injetores podem perturbar o perfil de escoamento, o que causa escoamento assimétrico, turbulência e outros componentes não axiais da velocidade. Esses distúrbios podem impactar negativamente a exatidão da medição.

A fim de obter o melhor desempenho do dispositivo, recomenda-se analisar o perfil de escoamento e determinar o local de medição ideal. Um procedimento detalhado para pré-investigações poderá ser encontrado p. ex. na ISO 16911-2, Parte 8.2.

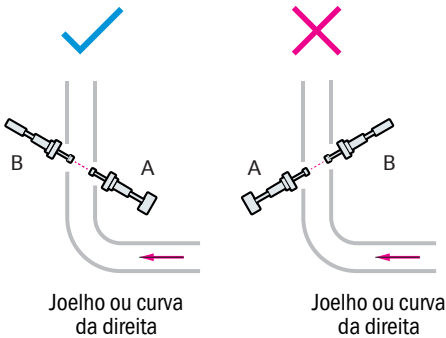
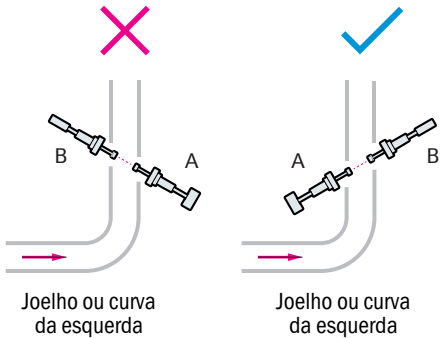
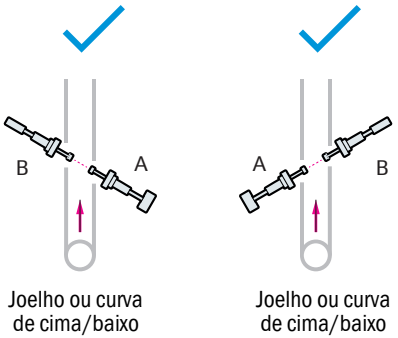
### Recomendações baseadas no resultado da pré-investigação

| Resultado da pré-investigação                                                                                                              | Sonda | Cross-duct |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|----------|
|                                                                                                                                            |       | 1 Feixe    | 2 Feixes |
| Uma alteração no perfil de escoamento é improvável                                                                                         | Sim   | Sim        | Sim      |
| Uma alteração no perfil de escoamento é esperada com a taxa de vazão                                                                       | Não   | Sim        | Sim      |
| Um perfil de escoamento distorcido, eventualmente devido a turbulências, ou seja, o ponto no perfil com a maior taxa de vazão está girando | Não   | Não        | Sim      |

4.2.1

### Requisitos gerais

| Critérios        |                                            | Requisitos fundamentais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Local de medição | Comportamento de escoamento                | Posição com perfil de escoamento sem torção e rotação simétrica<br>Com trechos de entrada (a montante) e trechos de saída (a jusante) longos é mais provável obter perfis uniformes e equilibrados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                  | Dimensionamento da tubulação               | Se possível, não deve haver deflexões, alterações de seção transversal, curvas, condutos de alimentação e purga, flaps ou dispositivos instalados na área dos feixes de entrada e saída                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                  | Comprimentos dos feixes de entrada e saída | As condições isométricas no ponto de medição são de importância fundamental para a determinação da tubulação a montante e a jusante, devendo ser analisadas criteriosamente. As condições dependem da aplicação individual e da configuração do dispositivo. Tipicamente, são necessárias uma seção reta de tubulação 20 D a montante e uma seção reta de tubulação 5 D a jusante.<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>● Condições de entrada não críticas requerem uma seção de entrada reta.</li> <li>● Distúrbios complexos na entrada requerem seções de entrada e saída mais longas.</li> </ul> |
| Tubulação        |                                            | Tubulações com trechos verticais e horizontais ou inclinados<br><br>Tubulações com trechos horizontais ou verticais <ul style="list-style-type: none"> <li>● Instalação horizontal:<br/>O carretel deve ser alinhado de tal maneira que os planos formados pelos feixes de medição estejam em posição horizontal. Esta medida minimiza o problema da penetração de sujeira na tubulação pela porta do transdutor.</li> <li>● Instalação vertical:<br/>Só é possível se o sistema de medição for usado para gases secos e não condensáveis.</li> </ul>                                                          |

| Critérios              | Requisitos fundamentais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Local de montagem      | Praticamente sem vibração, velocidade de vibração máxima admissível 7 mm/s (valor efetivo)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                        | Maior distância possível de válvulas de controle ou outros dispositivos que geram ruído                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                        | Com conexões elétricas e iluminação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                        | Atenção especial deve ser dada à orientação dos sensores. Certifique-se de o feixe de medição esteja orientado conforme uma das seguintes situações:                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Joelho ou curva no mesmo plano do feixe de medição (da esquerda para a direita):</i> colocar o sensor A no lado do raio interno do joelho mais próximo localizado a montante (ver figuras 1 e 2).</li> <li>● <i>Joelho ou curva fora do plano do feixe de medição (de cima ou de baixo):</i> os sensores podem ser colocados com ambas orientações (ver figura 3).</li> </ul> |
|                        | <p>(1)</p>  <p>Joelho ou curva da direita</p> <p>Joelho ou curva da direita</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                        | <p>(2)</p>  <p>Joelho ou curva da esquerda</p> <p>Joelho ou curva da esquerda</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                        | <p>(3)</p>  <p>Joelho ou curva de cima/baixo</p> <p>Joelho ou curva de cima/baixo</p>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Plataforma de trabalho | <p>Acesso fácil e seguro para trabalhos de montagem e manutenção nas unidades emissor / receptor</p> <p>Plataforma protegida por corrimão para prevenção de acidentes</p> <p>Espaço suficiente para instalação e retirada das unidades emissor / receptor</p>                                                                                                                                                             |

| Critérios                           | Requisitos fundamentais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Espessura da parede e do isolamento | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Espessura máxima da parede 15 mm</li> <li>Paredes com espessura maior requerem soluções customizadas (disponível apenas sob consulta).</li> <li>● A espessura mínima da parede depende de pressão, temperatura, tamanho do tubo e carga estática / dinâmica no ponto de medição (favor contatar a Endress+Hauser para mais suporte).</li> </ul> <p>Bocais só devem ser isolados, se a temperatura do gás for &lt; 100 °C.<br/>Válvula de esfera, válvula de purga e eletrônica não devem ser isolados.</p> |

#### 4.2.2

#### Requisitos adicionais para a opção carretel

| Critérios                           | Requisitos fundamentais                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dimensionamento da tubulação        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mesmo diâmetro nominal de tubos e carretel adjacentes.</li> <li>● Diferenças dos diâmetros internos do tubo de entrada e do carretel &lt; 1%.</li> <li>● Sem ressalto de solda e rebarbas nos flanges do tubo de entrada.</li> </ul> |
| Escoamento do gás                   | Sem corpos estranhos, pó e líquido. Caso contrário, devem ser usados filtros e purgas.                                                                                                                                                                                        |
| Vedações entre carretel e tubulação | Não devem entrar na tubulação. Todas as protuberâncias que entram no fluxo de gás podem modificar o perfil de escoamento e assim afetar negativamente a exatidão da medição.                                                                                                  |
| Sensor de pressão                   | Conexão de pressão via feixe de medição                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sensor de temperatura               | Carretel com comprimento de montagem padrão e conexão de pressão integrada, sensor de temperatura 10 cm ... 50 cm a jusante do carretel                                                                                                                                       |
| Material de fixação e vedação       | Parafusos, porcas e vedações de flanges devem atender as condições operacionais e respeitar as disposições legais e normas relevantes.                                                                                                                                        |

#### 4.2.3 Local de montagem para transmissores de pressão e temperatura externos (opção)



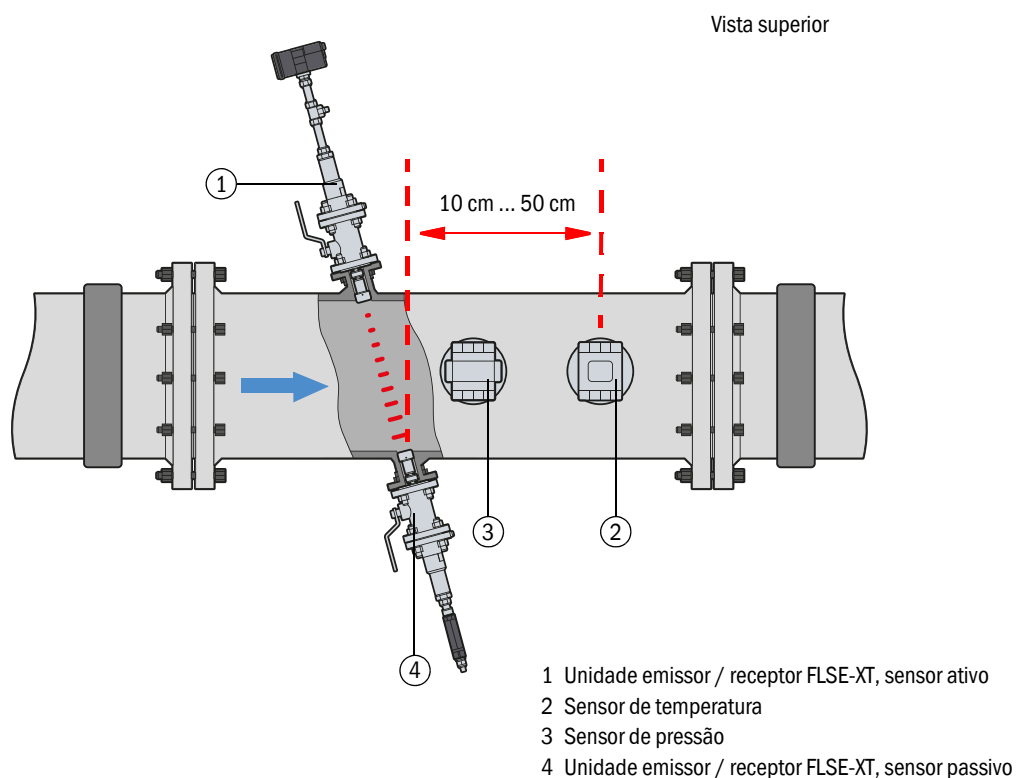
Transmissores de pressão e temperatura não podem ser conectados diretamente ao FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter, ver → p. 92, §7.8.

Conexão de pressão e poços termométricos para transmissores externos devem ser instalados da seguinte maneira:

- Conexão de pressão: diretamente no ponto de medição, centrada em cima do feixe de medição, no lado superior da tubulação
- Poço termométrico: a justante com distância de 10 cm ... 50 cm, medido a partir do centro do feixe de medição na parte superior da tubulação

Figura 12

Local de montagem



4.2.4

### Aplicações com gás úmido

Em geral, a medição do tempo de trânsito ultrassônico é indicada para gás úmido. Porém, em caso de acúmulo de condensado nos bocais de solda ou no contorno do sensor ou em volta dele, podem ocorrer interrupções de medição ou picos em casos raros causados por ruído de estrutura.

Com velocidades de fluxo mais elevadas, como ocorrem tipicamente em aplicações de gás de flare, os condensados normalmente são perdidos por sopro e a medição volta a ter performance de medição ótima.

As seguintes soluções podem ajudar a evitar interrupções de medição ou danos, quando a unidade emissor / receptor é removida (vazamento condensado).

- Sempre que possível trabalhar com gás seco (isto é, usar desidratação do gás).
- Selecionar uma posição dos bocais de solda que impeça acúmulos de condensado nos bocais.
- Usar de forma contínua ou periódica um sistema de drenagem de condensado fechado com linha de retorno na tubulação.
- Isolar a tubulação e os bocais de solda para reduzir temperaturas abaixo do ponto de orvalho.
- Poderá ser usado um aquecimento ativo dos bocais ou da seção de tubulação adjacente para eliminar o efeito negativo de condensado ou condensado congelado sobre o desempenho de medição.

4.2.5

### Espaço suficiente para instalação e retirada das unidades emissor / receptor



**IMPORTANTE:**

Observar os desenhos dimensionais na → p. 128, §12.6.1.



# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 5 Transporte e armazenamento

Proteções de transporte

Armazenamento

Informações especiais sobre o manuseio com a opção carretel

## 5.1

**Proteções de transporte**

As unidades emissor / receptor FLSE100-XT devem ser preparadas para o transporte conforme mostrado na Figura 13 para evitar que ocorram danos durante o transporte:

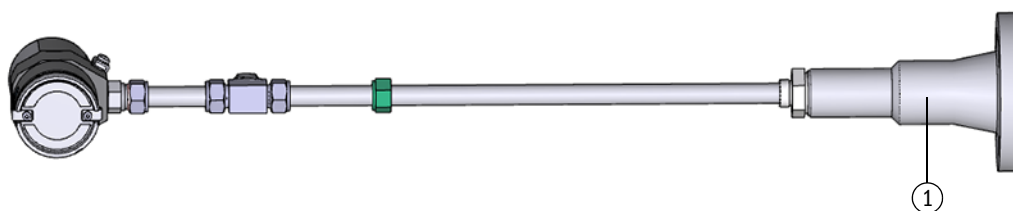
- ▶ Retrair os transdutores completamente para dentro do bocal de retração.
- ▶ Assegurar de forma apropriada que o transdutor não possa escorregar para fora do bocal de retração durante o transporte.

**IMPORTANTE:**

Não deve haver cargas adicionais na unidade eletrônica e na saída de cabos da unidade emissor / receptor. Especialmente na posição retraída nenhuma força adicional deve atuar sobre a unidade eletrônica (salvo no sentido da corpo da sonda).

Figura 13

Proteções de transporte



1 Bocal de retração

## 5.2

**Armazenamento**

Respeitar as condições de armazenamento (→ p. 115, §12).

5.3

## Informações especiais sobre o manuseio com a opção carretel

### Transporte e armazenamento

- ▶ Certifique-se do seguinte em todas as operações de transporte e armazenamento:
  - O carretel está sempre bem fixado
  - As medidas para evitar danos mecânicos foram tomadas
- ▶ Proteger as superfícies de vedação dos flanges e o interior do carretel se tiver de ser guardado por mais de um dia ao ar livre, p. ex., com spray Anticorit (não é necessário em carretéis de aço inoxidável). Vale o mesmo procedimento se o carretel deve ser estocado por um período superior a uma semana em ambiente seco.

### Requisitos a serem observados na elevação de materiais



#### **AVISO: Perigo devido ao tamanho e peso do carretel**

- ▶ Use apenas dispositivos de elevação e dispositivos de movimentação de carga (p. ex., cintas de elevação) apropriados ao peso a ser levantado. Mais informações sobre a carga máxima encontram-se na placa de identificação do dispositivo de elevação.
- ▶ Utilize apenas olhais para içamento para erguer / içar o carretel.
- ▶ Não levante o carretel usando os olhais para içamento, caso cargas adicionais estejam fixadas (p. ex., flange cego, enchimento para testes de pressão ou tubos).
- ▶ O carretel não deve virar ou começar a oscilar durante o transporte.

Figura 14

Requisitos de içamento (unidades emissor / receptor instaladas não representadas)





# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 6 Montagem

- Segurança
- Escopo do fornecimento
- Montagem do carretel (opção)
- Sequência de instalação
- Calculadora de geometria no FLOWgate™
- Acessórios de montagem
- Montagem do bocal na tubulação (sistema de medição sem opção carretel)
- Instalação das unidades emissor / receptor
- Puxar as unidades emissor / receptor para trás
- Montagem da proteção contra intempéries para unidades emissor / receptor

## 6.1

**Segurança****AVISO: Riscos na montagem**

- ▶ Respeitar as regras de segurança e informações sobre a segurança apresentadas na → p. 13, §2 em todos os trabalhos de montagem.
- ▶ Executar os trabalhos de montagem em sistemas com potencial de risco (gases quentes ou agressivos, pressão interna na tubulação mais elevada) apenas durante paradas.  
Apenas no método “hot tapping”, a montagem pode ser realizada com o sistema em operação. Neste caso, a montagem tem de ser executada por uma empresa especializada autorizada pela empresa operadora.
- ▶ Tomar medidas de proteção adequadas contra possíveis riscos locais ou perigos relacionados ao sistema / planta.

**AVISO: Carga mecânica**

O momento de carga estática de todas as peças a serem instaladas na tubulação pode chegar a aprox. 600 Nm. Fortes vibrações da tubulação podem provocar danos e gerar situações perigosas.

- ▶ Utilizar um suporte mecânico para bocais soldados na tubulação, p. ex. placas de reforço.

**IMPORTANTE:**

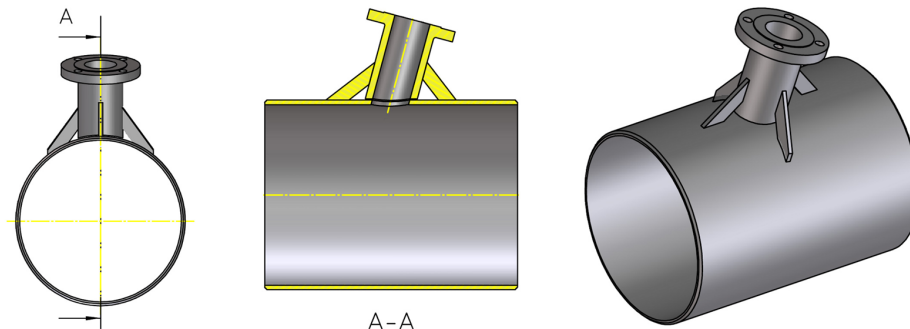
A empresa operadora é responsável pela segurança do sistema sob carga mecânica.

**IMPORTANTE:**

Se flanges, válvulas ou bocais, etc. não estiverem instalados corretamente ou forem desinstalados, o corpo da sonda pode sofrer deformações mecânicas na montagem e desmontagem. O que pode prejudicar ou inviabilizar a função de medição.

Figura 15

Placas de reforço como suporte mecânico dos bocais (exemplo)



## 6.2

**Escopo do fornecimento**

- ▶ Verificar, se o material fornecido está completo.
- ▶ Checar as peças para verificar se houve danos durante o transporte. Inspeccionar com atenção especial as superfícies de transdutores, superfícies vedantes em flanges e, caso tenha sido fornecido, o interior do carretel.
- ▶ Quaisquer danos devem ser documentados e comunicados imediatamente ao fabricante.

**IMPORTANTE:**

A fim de garantir uma operação segura e confiável dos medidores, deve estar assegurado que as condições de uso no sistema correspondem com a especificação nas placas de identificação das unidade emissor / receptor.

6.3

### Montagem do carretel (opção)

O carretel deve ser montado de tal maneira na tubulação que o sentido de fluxo corresponda à marca de seta.

O sistema de medição indica o fluxo como valor positivo quando o sensor ativo e o sensor passivo da unidade emissor / receptor das versões cross-duct são montados de acordo com → p. 29, §3.3.



**AVISO: Perigo devido ao tamanho e peso do carretel**

- Observar as informações relativas ao transporte na → p. 47, §5.3!

#### Trabalhos de montagem necessários

- Posicionar o carretel na seção desejada da tubulação com a ajuda do dispositivo de elevação.
- Verifique se o assento e o alinhamento da vedação do flange estão corretos depois de instalar os parafusos do flange, mas antes de apertá-los.
- Alinhar o carretel de tal maneira que o offset entre tubo de entrada, carretel e tubo de saída seja minimizado.
- Coloque os demais parafusos de fixação e aperte as porcas em cruz (alternadamente). O torque de aperto aplicado não deve ser inferior ao torque especificado no planejamento do projeto.
- Instale a linha de medição da pressão entre a conexão de pressão (opção) e o sensor de pressão (opção).

Realizar um teste de estanqueidade com recursos apropriados após a conclusão dos trabalhos de instalação, → p. 80, §6.8.5.



**IMPORTANTE:**

Quando as unidades emissor / receptor são desmontadas para o transporte em um sistema de medição configurado como flare meter (→ p. 35, §3.7) há marcações no carretel feitas pela fábrica para a montagem.

- Montar as unidade emissor / receptor de acordo com as marcas no carretel para assegurar a exatidão da medição.

#### 6.4 Sequência de instalação

Todos os trabalhos de montagem devem ser realizados na planta, inclusive:

- ▶ Determinar a posição do bocal
- ▶ Soldar o bocal

Os bocais são produzidos na fábrica exatamente de acordo com as especificações do cliente para a instalação na tubulação.

- ▶ Para instalação retrátil:  
Instalação das válvulas de esfera (sistema de medição sem opção carretel)
- ▶ Instalação das unidades emissor / receptor



**IMPORTANTE:**

Determinar os parâmetros geométricos da forma mais exata possível para assegurar a exatidão da medição. Tolerâncias máximas:

- Posições do bocal e ângulo de instalação dos bocais:  $\pm 1$  mm /  $\pm 1^\circ$
- Medição dos comprimentos dos bocais:  $\pm 1$  mm
- Medição dos comprimentos das válvulas de esfera:  $\pm 1$  mm



**IMPORTANTE:**

Para um cálculo preciso do diâmetro interno do tubo é necessário determinar a espessura exata da parede do tubo. Informações de “schedule” das normas vigentes aplicáveis são menos precisas do que uma medição exata.

A exatidão da determinação da espessura da parede deve ser igual a 0,1 mm.

A Endress+Hauser recomenda o uso de um instrumento de medição ultrassônico apropriado para determinar a espessura da parede.

#### 6.5 Calculadora de geometria no FLOWgate™

Alguns parâmetros geométricos precisam ser determinados e calculados para a instalação das unidades emissor / receptor FLSE100-XT.

Com a ajuda da calculadora de geometria integrada no FLOWgate™ é possível calcular as seguintes medidas:

- Distância do transdutor a (offset do bocal), → p. 58, §6.7.2.

Os seguintes parâmetros precisam ser determinados na montagem para calcular a distância do transdutor:

- circunferência, espessura da parede e ângulo do bocal

- Profundidade de inserção  $w_L$ , → p. 69, §6.8.1.

Para a instalação das unidades emissor / receptor calcula-se a profundidade de inserção a partir de:

- circunferência
- espessura da parede
- espessura da vedação
- comprimento do bocal
- para instalação retrátil: comprimento da válvula de esfera
- ângulo do bocal
- para versões cross-duct adicionalmente: distância do transdutor a

- Parâmetros geométricos da instalação para o comissionamento do sistema de medição,  
→ p. 69, §6.8.1

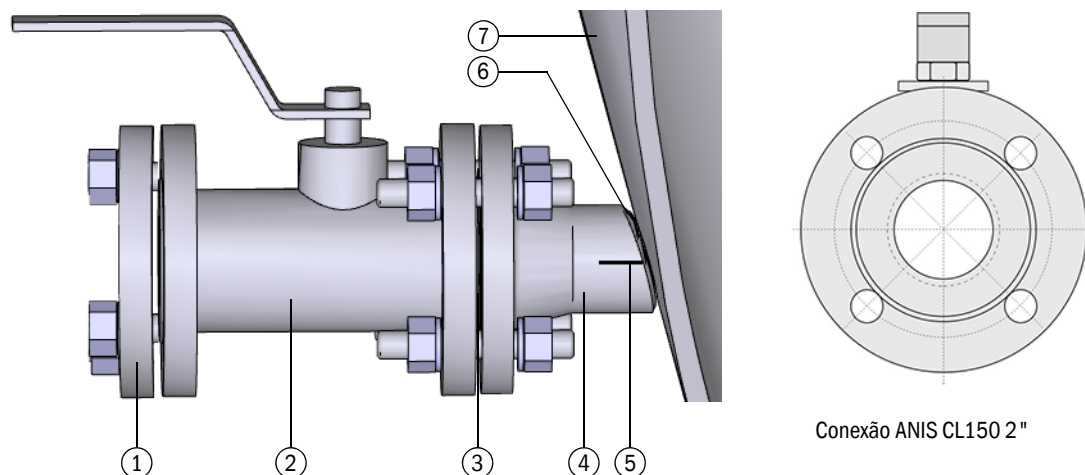
6.6

## Acessórios de montagem

As unidades emissor / receptor são instaladas na tubulação com o uso do material abaixo:

Figura 16

Acessórios de montagem (tomando como exemplo ANIS CL150)



- |                                                                                               |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1 Flange cego                                                                                 | 5 Marcação       |
| 2 Válvula de esfera (somente quando as unidades emissor / receptor são retráteis em operação) | 6 Bisel de solda |
| 3 Vedação                                                                                     | 7 Tubulação      |
| 4 Bocal                                                                                       |                  |



### IMPORTANTE:

Uso dos acessórios de montagem para a faixa de temperatura de acordo com a placa de identificação:

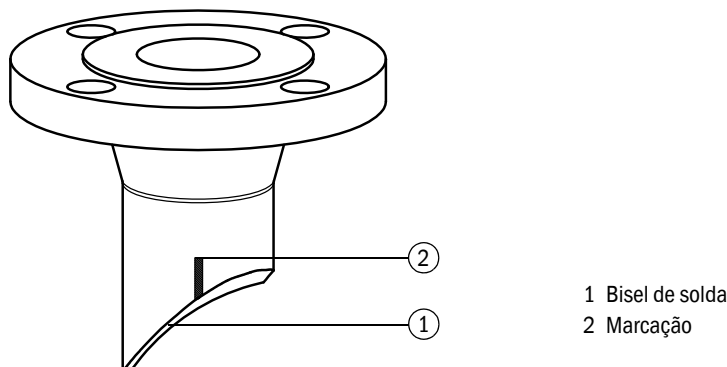
- Com temperaturas do gás for maior que  $+160\text{ }^{\circ}\text{C}$  ou menor que  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a válvula de esfera não deve ser isolada.
- Com temperaturas do gás superiores a  $+180\text{ }^{\circ}\text{C}$  ou inferiores a  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , é necessário controlar a temperatura no flange do bocal após o aquecimento pleno durante a primeira colocação em funcionamento (comissionamento). Sendo necessário, remover o isolamento do bocal para respeitar o limite de temperatura especificado.
- As faixas de temperatura e pressão especificadas na → p. 126, §12.5 não devem ser ultrapassadas.  
É necessário assegurar que a temperatura do bocal e da válvula de esfera não seja tão alta que a resistência dos materiais não possa mais ser garantida pelo declínio da pressão em função da temperatura, → p. 126, §12.5.

### 6.6.1 Bocais, flanges cegos e vedações

Os bocais são fornecidos com adaptação de fábrica ao diâmetro nominal do tubo, bisel de solda e marca para alinhamento do bocal de acordo com o fluxo de gás.

Figura 17

Bocal



#### Bocais e flanges cego


**IMPORTANTE:**

Observar os diagramas na → p. 126, §12.5.

Tabela 4

Bocais e flanges cego disponíveis

| Conexão por flange | Material                                 | Faixas de temperatura |
|--------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| CL150              | LTC P355 QH1 / A350 LOFO                 | -46 ... +280 °C       |
|                    | Ç 1.4401, 1.4404, ATM A182 Ge. 316, 316L | -196 ... +280 °C      |
| CL300              | LTC P355 QH1 / A350 LOFO                 | -46 ... +280 °C       |
|                    | Ç 1.4401, 1.4404, ATM A182 Ge. 316, 316L | -196 ... +280 °C      |
| PNOM DNER          | LTC P355 QH1 / A350 LOFO                 | -46 ... +280 °C       |
|                    | Ç 1.4401, 1.4404, ATM A182 Ge. 316, 316L | -196 ... +280 °C      |


**IMPORTANTE:**

Observar os diagramas na → p. 126, §12.5.



Um kit de isolamento para bocais (kit com material de vedação com juntas poliméricas e buchas) está disponível como acessório para evitar corrosão galvânica entre bocais LTC e válvulas de esfera de aço inoxidável, → p. 66, §6.8.

#### Vedações


**IMPORTANTE:**

Observar os diagramas na → p. 126, §12.5.

São necessárias juntas planas para a conexão de flange entre bocal e válvula de esfera bem como entre válvula de esfera e unidade emissor / receptor. Estas vedações estão inclusas no escopo de fornecimento padrão da válvula de esfera e/ou unidade emissor / receptor.

Tabela 5

Vedações disponíveis

| Material                            | Faixa de temperatura |
|-------------------------------------|----------------------|
| Junta metálica ranhurada B9A 1.4571 | -196 ... +280 °C     |

6.6.2

**Válvula de esfera**

A válvula de esfera serve para separar as unidades emissor / receptor de forma segura do processo e é necessária quando as unidades emissor / receptor precisam ser desmontadas durante o processo. Endress+Hauser recomenda o uso de válvula de esfera. Estão disponíveis válvulas de esfera para diversas conexões de flange (CL150, CL300, PNOM DNER) e faixas de temperatura.



**IMPORTANTE:**

Observar os diagramas na → p. 126, §12.5.

Tabela 6

Válvula de esfera conforme ANIS

| Componente                    | Conexão  | Material (ASTM)         | Faixa de temperatura do gás        |
|-------------------------------|----------|-------------------------|------------------------------------|
| Temperatura padrão            |          |                         |                                    |
| Válvula de esfera CL150 2" SS | CL150 2" | Aço inox 1.4408 (CF08M) | -46...+200 °C<br>(-50...+392 °F)   |
| Válvula de esfera CL300 2" SS | CL300 2" | Aço inox 1.4408 (CF08M) | -46...+200 °C<br>(-50...+392 °F)   |
| Temperatura baixa             |          |                         |                                    |
| Válvula de esfera CL150 2" SS | CL150 2" | Aço inox 1.4408 (CF08M) | -196...+200 °C<br>(-320...+392 °F) |
| Válvula de esfera CL300 2" SS | CL300 2" | Aço inox 1.4408 (CF08M) | -196...+200 °C<br>(-320...+392 °F) |
| Temperatura alta              |          |                         |                                    |
| Válvula de esfera CL150 2" SS | CL150 2" | Aço inox 1.4408 (CF08M) | -50...+400 °C<br>(-58...+752 °F)   |
| Válvula de esfera CL300 2" SS | CL300 2" | Aço inox 1.4408 (CF08M) | -50...+400 °C<br>(-58...+752 °F)   |

Tabela 7

Válvula de esfera conforme DIN

| Componente                     | Conexão   | Material (ASTM)         | Faixa de temperatura do gás        |
|--------------------------------|-----------|-------------------------|------------------------------------|
| Temperatura padrão             |           |                         |                                    |
| Válvula de esfera PN16 DN50 SS | PN16 DN50 | Aço inox 1.4408 (CF08M) | -46...+200 °C<br>(-50...+392 °F)   |
| Temperatura baixa              |           |                         |                                    |
| Válvula de esfera              |           | Aço inox 1.4408 (CF08M) | -196...+200 °C<br>(-320...+392 °F) |
| Temperatura alta               |           |                         |                                    |
| Válvula de esfera PN40 DN50    | PN40 DN50 | Aço inox 1.4408 (CF08M) | -50...+400 °C<br>(-58...+752 °F)   |

### 6.6.3 Ferramenta de instalação para bocais

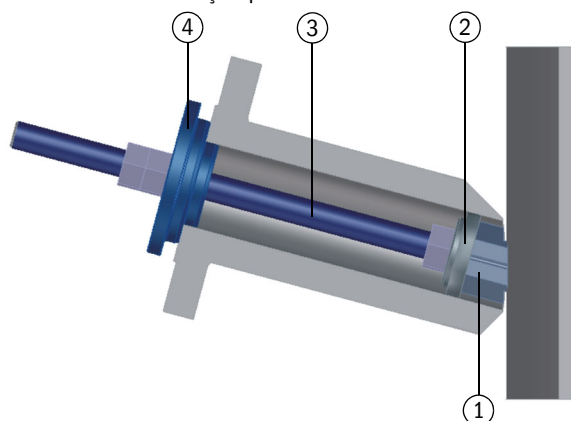
A ferramenta de instalação serve para alinhar e soldar o bocal na tubulação. A Endress+Hauser oferece diferentes ferramentas de instalação para bocais para diversas bitolas nominais de tubos e configurações de feixe.

A ferramenta de instalação para bocais contém o seguinte por bocal:

- Auxílio de solda M16 75° (1),
- Disco de centragem 2" (2),
- Barra roscada M16 com comprimento de 290 mm (3),
- Dispositivo de centragem 2" (4),
- Material de montagem,
- Tiras de papel para determinar a posição exata do bocal na tubulação.

Figura 18

Ferramenta de instalação para bocais

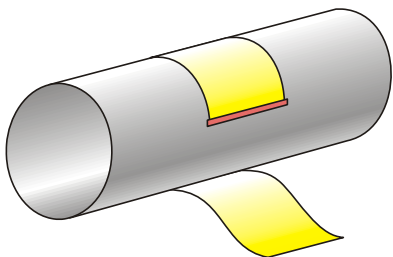
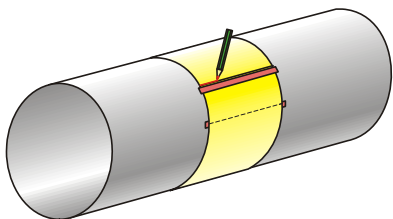
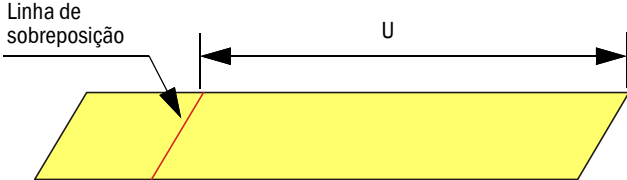
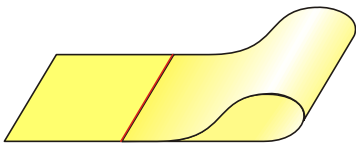


## 6.7 Montagem do bocal na tubulação (sistema de medição sem opção carretel)

### 6.7.1 Trabalho geral de preparação

A ferramenta de instalação (→ p. 56, §6.6.3) contém uma tira de película (comprimento aprox. 4 vezes o diâmetro do tubo, largura aprox. 0,75 vezes o diâmetro do tubo) para a determinação da posição exata do bocal na tubulação. A tira de película já vem com marcas para os diversos diâmetros do tubo.

Figura 19 Trabalho geral de preparação

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1) Enrole a tira em volta da tubulação no ponto de medição selecionado (prestando atenção para que o alinhamento seja em ângulo reto) e fixá-la (p. ex., com fita adesiva).</p>  | <p>2) Marque a tira no início da sobreposição.</p>                                                                                                                                        |
| <p>3) Soltar a fixação, retirar a tira e estender em uma superfície plana.</p>                                                                                                    | <p>Na medição com 1 feixe, dobrar a tira até a linha de sobreposição, de tal maneira que a parte correspondente à circunferência do tubo (U) seja dividida em duas metades iguais.</p>  |

6.7.2 Determinar a posição do bocal para versões cross-duct

**IMPORTANTE:**

Anotar a distância do transdutor a, a espessura da parede e a circunferência U; estes valores serão necessários no comissionamento com FLOWgate™ para calcular o ângulo do feixe e o comprimento da trajetória acústica ativa.

Calcular a distância do transdutor com a calculadora de geometria em FLOWgate™

- 1

Iniciar o software de operação FLOWgate™.
- 2

Criar um dispositivo FL100 Flare-XT Trans offline.
- 3

Abrir o mosaico “Geometry calculator” (calculadora de geometria) no menu “Change parameters” (alterar parâmetros).
- 4

Selecionar o tipo de dispositivo “cross-duct”.
- 5

Na parte “Geometric dimensions of assembling parts” (dimensões geométricas dos componentes), entrar a circunferência U e a espessura da parede w.
- 6

Clicar em “Calculate transducer distance” (calcular distância do transdutor).
- A distância do transdutor será calculada.

Figura 20 Calculadora de geometria no FLOWgate™

GEOMETRIC DIMENSIONS OF ASSEMBLING PARTS

Yes ☐ No ☒

Path is retractable

mm

Circumference U

mm

Gasket thickness S

mm

Transducer distance a

mm

Length of ball valve VL

mm

Wall thickness w

DEG

Nominal Nozzle Angle  $\beta$

Calculate transducer distance

Marcar a posição do bocal na tubulação

Figura 21 Determinar a posição do bocal na tira

Medição de 1 feixe

4a) Desenrolar a tira e marcar a linha de dobra.

Linha de sobreposição

$U/2$

Linha de dobra

5) Traçar linhas guia (1) para as posições do bocal com o offset do bocal calculado anteriormente, marcar os pontos de interseção (2) e desenhar pontos de marcação (3) na distância de 60 mm (x) dos pontos de intersecção.

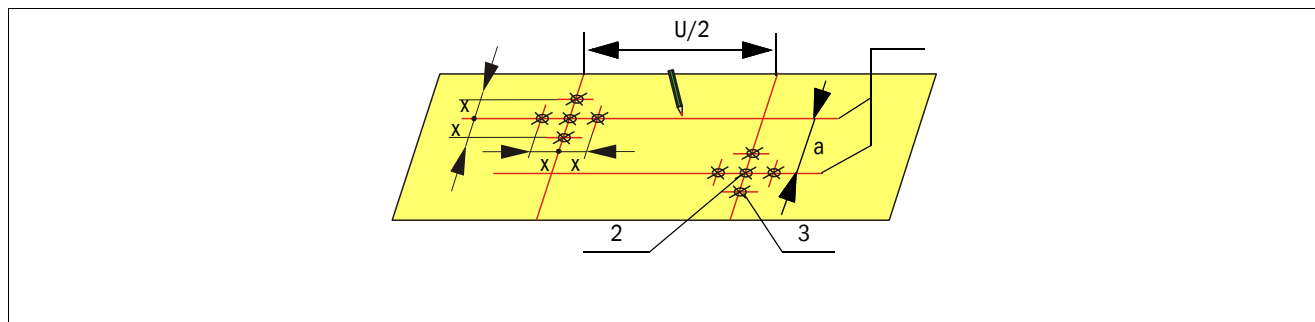
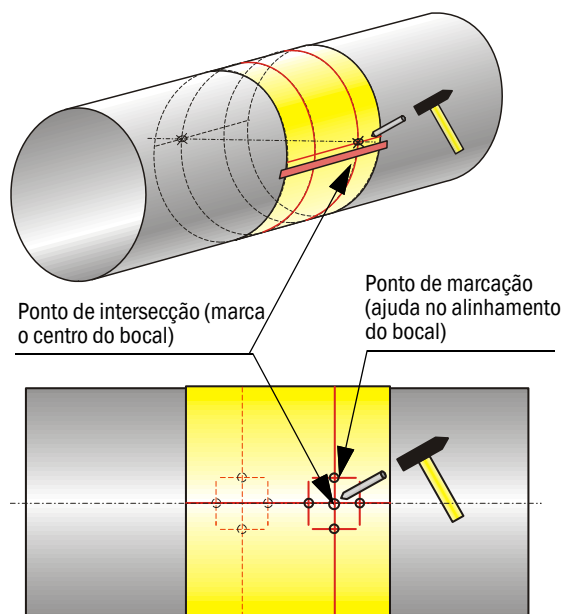


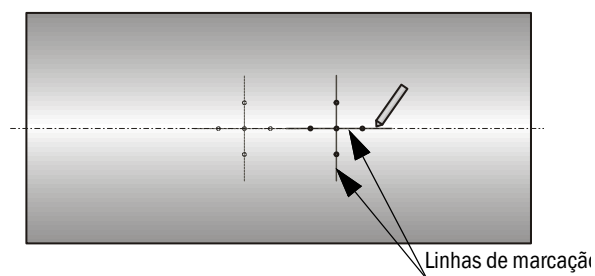
Figura 22 Marcar as posições do bocal na tubulação para versões cross-duct

#### Medição de 1 feixe

6) Enrolar a tira novamente em volta da tubulação e marcar as posições do bocal com pontos de intersecção e marcação usando um punção marcador.



7) Retirar a tira e unir as marcações adicionais, traçando uma linha



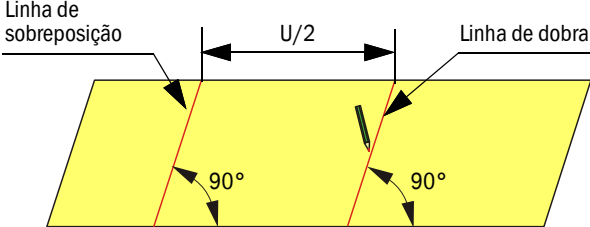
6.7.3      **Determinar a posição do bocal para versão sonda**

Figura 23      Determinar a posição do bocal na tira

Medição de 1 feixe

1) Começar com trabalho de preparação, conforme mostrado na → p. 57, figura 19.

4a)Desenrolar a tira e marcar a linha de dobra.



5) Traçar uma linha guia (1) para a(s) posição(ões) do bocal, marcar os pontos de intersecção (2) e desenhar os pontos de marcação (3) a uma distância de 80 mm (x) dos pontos de intersecção.

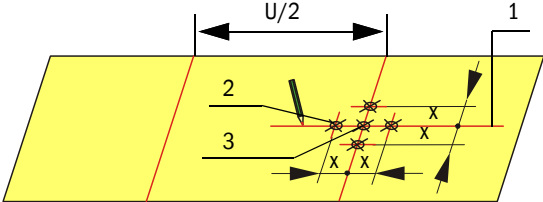
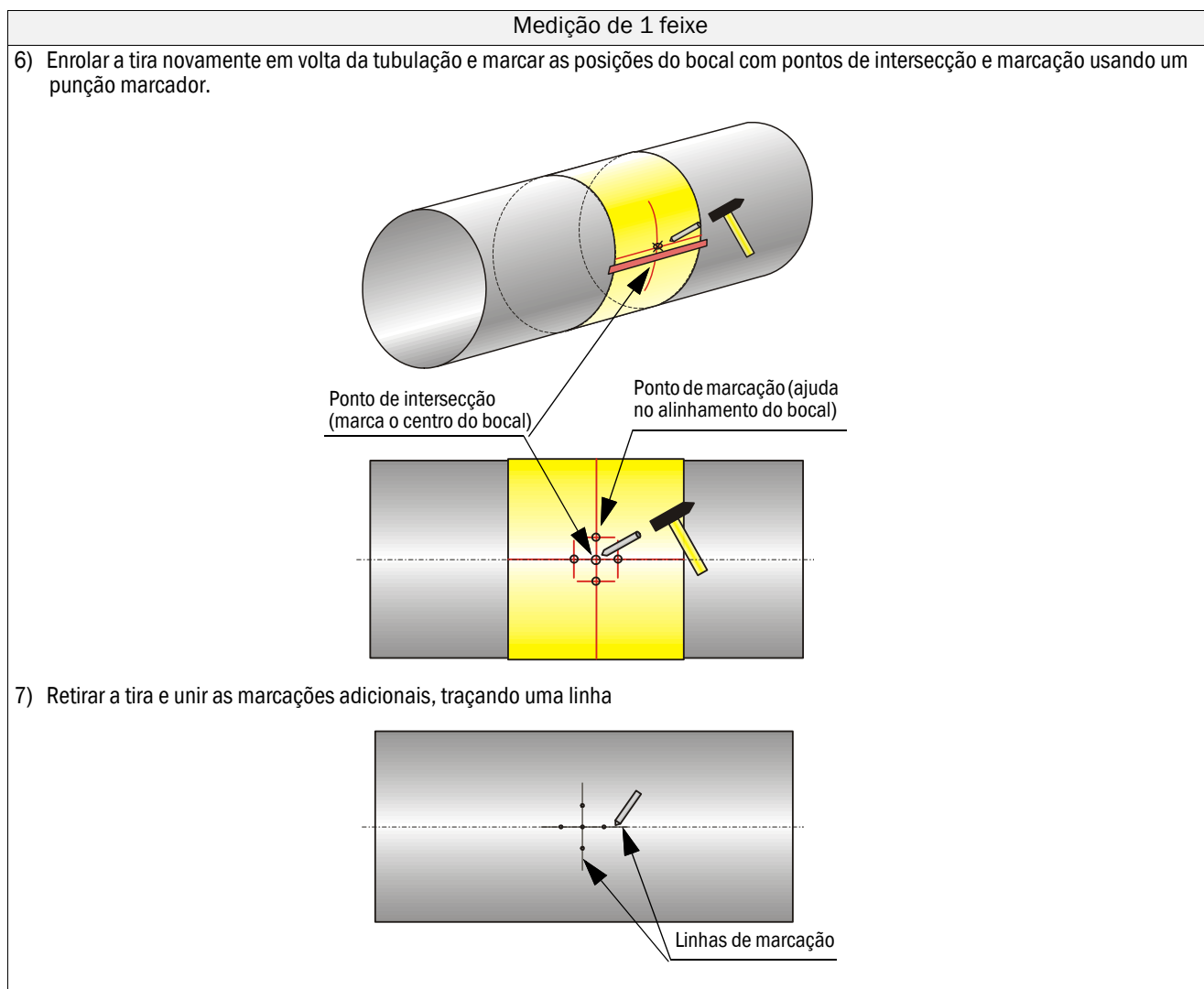


Figura 24 Marcar a(s) posição(ões) do bocal na tubulação para versão sonda



#### 6.7.4

#### Soldar o bocal

Usar a ferramenta de instalação que corresponda ao bocal a ser soldado na tubulação para executar os seguintes trabalhos.



#### **AVISO: Perigo - gases inflamáveis ou alta pressão**

Antes de iniciar os trabalhos, despressurizar o duto e purgá-lo para que não contenha mais gases inflamáveis, a não ser que esteja sendo usado o método "hot tapping".



#### **AVISO: Risco de explosão/riscos para a saúde**

Um cordão de solda com falha pode ser a causa de fuga de gás da tubulação e rapidamente/imediatamente gerar uma situação perigosa.

- ▶ Assegurar que os cordões de solda sejam impermeáveis a gás.
- ▶ Verificar a resistência e impermeabilidade duradoura dos cordões de solda.



**AVISO: Requer pessoal técnico**

- Qualquer trabalho de soldagem e instalação em tubulações só deve ser executado por pessoal autorizado com a devida qualificação.
- É necessário respeitar procedimentos qualificados especiais e aprovados. Este procedimento requer uma autorização escrita da empresa operadora.
- Os requisitos de segurança gerais e todas as demais instruções da empresa operadora precisam ser observados.

► Colocar o auxílio de solda (1) na tubulação (2) conforme mostrado na → Figura 25.



**IMPORTANTE:**

Controle a posição do auxílio de solda após a soldagem. O desvio das linhas desenhadas não deve ser superior a 0,5 mm, caso contrário, é necessário reposicionar o auxílio de solda.

► Aparafusar a haste roscada (3) com o lado da ponta no auxílio de solda.

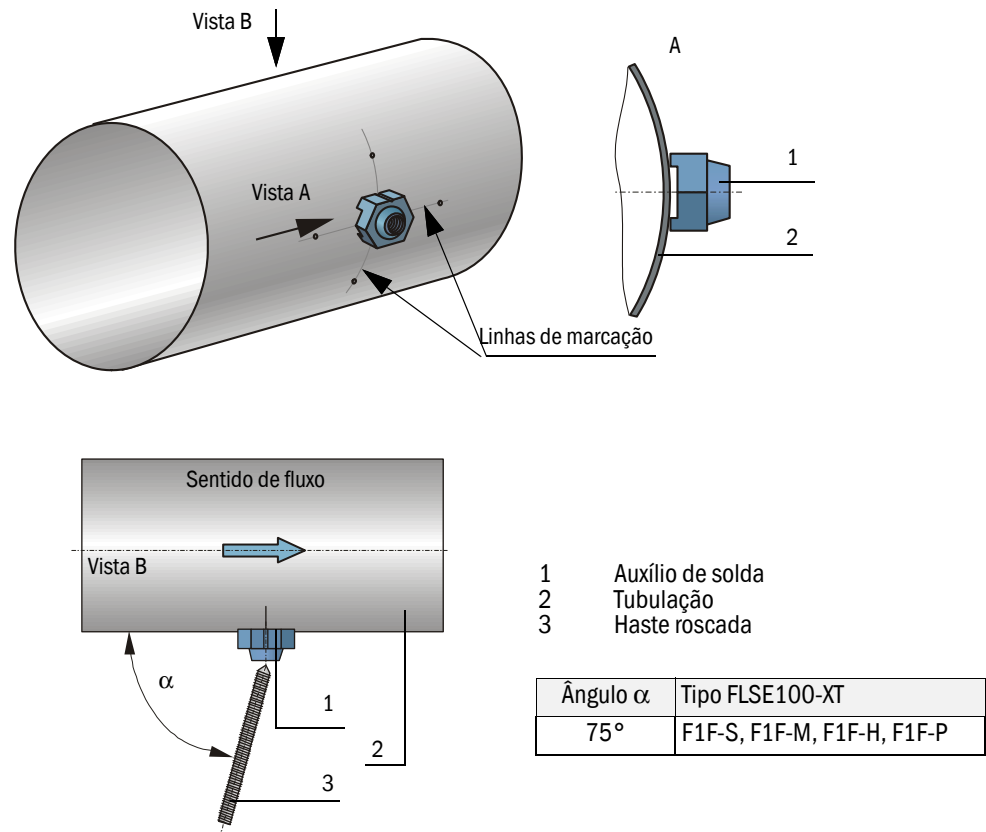


**IMPORTANTE:**

A haste roscada é fixada pelo fabricante com um anel de aperto para facilitar a retirada do disco de centragem após a montagem do bocal. Por isso, não se deve tirar o anel de aperto.

Figura 25

Posicionamento do auxílio de solda



- Deslizar o disco de centragem (4) sobre o cone do auxílio de solda (1) e fixar com a porca (5).
- Passar o bocal (6) sobre a haste roscada e o disco de centragem.
- Colocar o dispositivo de centragem (7) de tal maneira na abertura do bocal que a marca no dispositivo de centragem corresponda ao tipo de bocal (ANSI ou DIN, tamanho).
- Rosquear as contra-porcas (8), (9) na haste roscada e posicionar o bocal com meios auxiliares adequados e ajustar, de modo a obter a folga de solda necessária (p. ex., usar um arame desencapado).

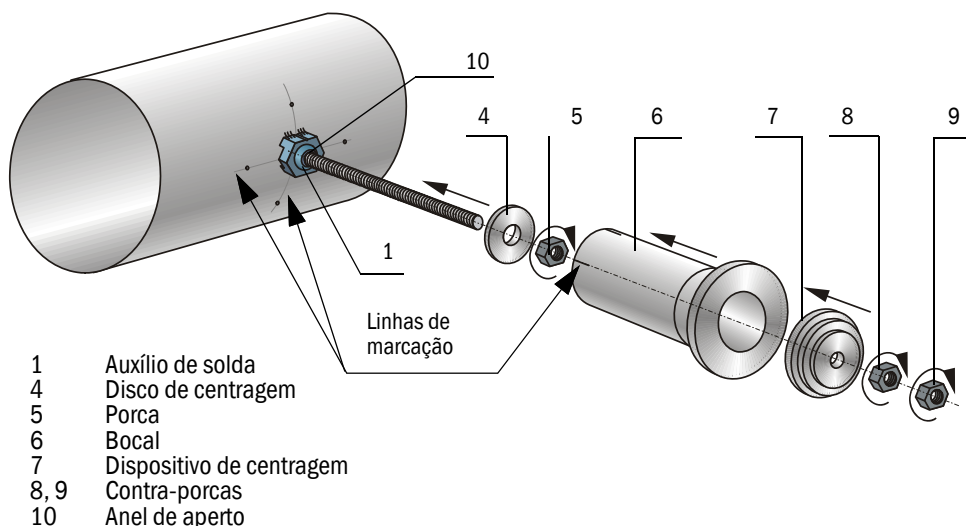
Alinhar o bocal de tal maneira que as linhas de marcação no bocal e na parede da tubulação estejam alinhadas.

Especialmente, nas instalações de dois feixes devem ser observadas as identificações adicionais nos bocais “esquerda” e “direita”! Em tubos horizontais, os bocais com a identificação “esquerda” devem ser alinhados acima e com a identificação “direita” abaixo da tubulação com as linhas de marcação do sentido de fluxo.

- Em seguida, pontear.

Figura 26

Instalação do bocal



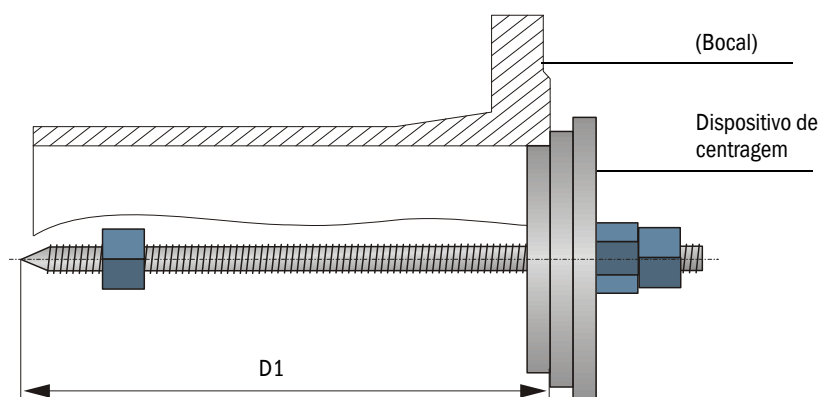
- Desrosquear a haste roscada completa do auxílio de solda, aplicando uma chave fixa nas contra-porcas. Usar o disco de centragem para retirar o anel de aperto.
- Terminar cada cordão de solda, observando sempre um tempo de resfriamento suficiente para evitar esforços desnecessários e deformação no bocal e na parede da tubulação.

A fim de assegurar a incerteza de medição conforme → p. 115, §12 “Dados técnicos”, deve-se evitar que o bocal desça na parede da tubulação ou ocorra uma distorção do bocal.

- Para versões cross-duct do FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter (F1F-S, F1F-M, F1F-H):
  - Determinar a distância D1 - entre a parede externa do tubo e o dispositivo de centragem - decorrido um tempo de resfriamento suficiente.
  - Nas versões cross-duct, proceder da mesma maneira para soldar o bocal do lado oposto da tubulação e determinar a distância D2.
  - Anotar as medidas D1 e D2; as medidas serão necessárias para o cálculo da geometria durante o comissionamento.

Figura 27

Determinar o comprimento efetivo do bocal



- ▶ Para o uso de unidades emissor / receptor retráteis, devem estar instaladas válvulas de esfera. As válvulas de esfera são instaladas depois da soldagem dos bocais.
- ▶ Verificar e garantir a estanqueidade do gás das válvulas de esfera instaladas antes de prosseguir.

**AVISO: Perigo em caso de vazamentos**

- ▶ A operação não é permitida, quando há vazamento, pois pode resultar em situações perigosas.
- ▶ Perigo por gás explosivo, tóxico e gás quente!

**Perfuração da tubulação quando o sistema não está em funcionamento**

A parede do tubo precisa ser furada na posição do bocal para que seja possível introduzir a unidade emissor / receptor na tubulação (→ p. 57, §6.7).

- ▶ Apenas uma vez em cada bocal.
- ▶ Este trabalho precisa ser realizado por pessoal técnico especialmente qualificado para esta tarefa.

**Perfuração da tubulação com o sistema em funcionamento (“hot tapping”)**



**AVISO: Riscos no método “hot tapping”**

Quando as unidades emissor / receptor são instaladas na tubulação durante a operação do sistema (“hot tapping”):

- ▶ Apenas pessoal técnico qualificado deve executar trabalhos que em envolvem o método “hot tapping”.
- ▶ Respeitar todas as regras e normas legais, gerais e internas da empresa.
- ▶ Os trabalhos de instalação só devem ser iniciados quando todas as medidas planejadas tiverem sido checadas e expressamente aprovadas pela empresa operadora.

- ▶ Apenas uma vez em cada bocal.
- ▶ O diâmetro do furo deve ser de 46 ... 48 mm em bocais de 2”.
- ▶ Montar o equipamento de perfuração na válvula de esfera e verificar a montagem.
- ▶ Abrir a válvula de esfera e fazer os furos na tubulação no centro da posição do bocal.
- ▶ Retrair o equipamento de perfuração.
- ▶ Fechar novamente a válvula de esfera e desmontar o equipamento de perfuração.
- ▶ Colocar um flange cego na válvula de esfera enquanto a unidade emissor / receptor não for instalada.



**AVISO: Risco de acidentes**

Enquanto nenhuma unidade emissor / receptor estiver montada depois de fazer o furo:

Ao abrir a válvula de esfera, o gás flui da tubulação.

- ▶ Manter a válvula de esfera fechada e instalada até que uma unidade emissor / receptor tenha sido instalada.
- ▶ Proteger a válvula de esfera para que não possa ser acionada acidentalmente.
- ▶ Instruir outras pessoas a respeito.

## 6.8

**Instalação das unidades emissor / receptor****AVISO: Riscos gerais durante a instalação**

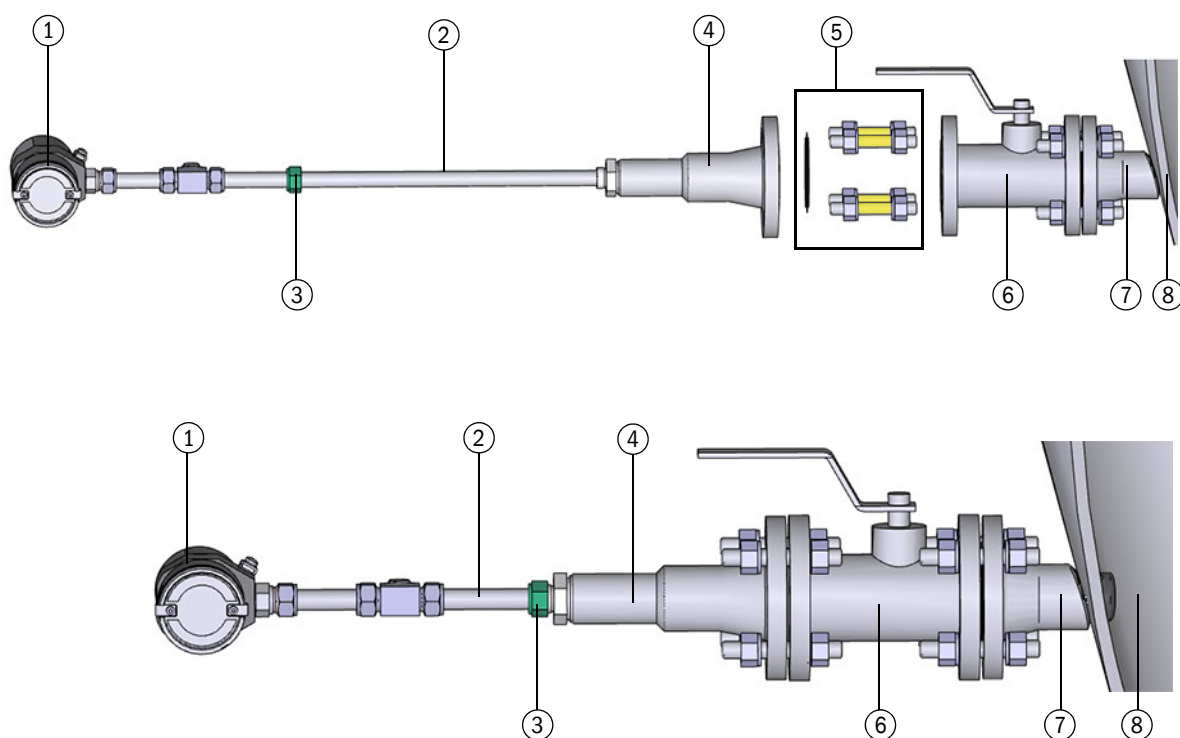
- ▶ Observar e seguir as normas e regras de segurança vigentes bem como as informações sobre a segurança indicadas na → p. 13, §2.
- ▶ Tomar medidas de precaução especiais em sistemas com potencial de risco mais elevado (gases tóxicos/agressivos/explosivos, pressão e temperatura mais altas). Caso contrário, há risco de ocorrerem lesões graves.
- ▶ Tomar medidas de proteção adequadas contra possíveis riscos locais ou perigos relacionados ao sistema / planta.
- ▶ Observar os parâmetros operacionais admissíveis em todos os trabalhos.
- ▶ O funcionamento correto da válvula de esfera e da unidade emissor / receptor não estará garantido, em caso de instalação errada. Além disso, ambos os componentes podem ficar danificados e há risco de ocorrerem lesões graves.

**Ferramentas necessárias**

- 2 Chaves inglesas tamanho 27 e chaves inglesas tamanho 30
- Calibre de comprimento: Tolerância 1 mm
- Torquímetro, tamanho 41, torque de aperto: 150 Nm

Figura 28

Visão geral



- 1 Unidade eletrônica
- 2 Corpo da sonda
- 3 Conexão com anel cortante
- 4 Bocal de retração

- 5 Kit de fixação (vedação, parafusos de fixação, porcas, arruelas planas, buchas de alinhamento)
- 6 Válvula de esfera
- 7 Bocal
- 8 Tubulação

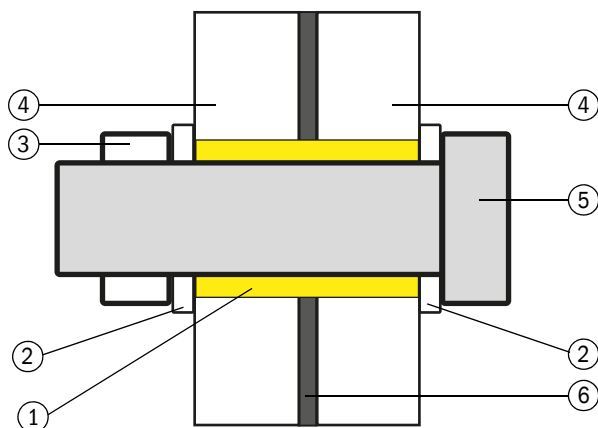
### Uso de buchas de alinhamento

O kit de fixação da unidade emissor / receptor contém buchas de alinhamento.

As buchas de alinhamento servem para assegurar a centragem dos flanges do processo das unidades emissor / receptor.

Figura 29

Uso de buchas de alinhamento



1 Bucha de alinhamento

2 Arruela plana

3 Porca

4 Flange

5 Parafusos de fixação (comprimento: no mínimo 115 mm)

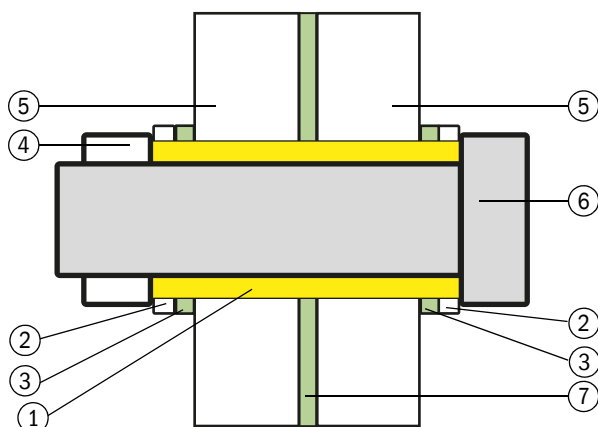
6 Vedação

### Uso do kit de isolamento para bocais (acessórios)

Para evitar a corrosão galvânica dos bocais LTCS e das válvulas de esfera de aço inoxidável está disponível um kit de isolamento para bocais como opção (N.º da peça 2057569). As buchas de isolamento incluídas no kit de isolamento para bocais substituem as buchas de alinhamento da versão standard. Neste caso, descartar as buchas de alinhamento e usar as buchas de isolamento mais longas.

Figura 30

Uso do kit de isolamento para bocais



1 Bucha de isolamento

2 Arruela plana

3 Disco de isolamento

4 Porca

5 Flange

6 Parafusos de fixação (comprimento: no mínimo 115 mm)

7 Vedação

**Verificar os seguintes pontos antes da montagem**

- As unidades emissor / receptor a serem instaladas em determinado ponto de medição devem pertencer ao mesmo sistema para garantir a máxima exatidão da medição possível. A troca de unidades emissor / receptor de estrutura idêntica mas provenientes de sistemas de medição diferentes não é permitida.
- Os pares de unidades emissor / receptor são compatíveis e só devem ser substituídos por unidades idênticas em pares.
- As unidades emissor / receptor pertencentes ao mesmo sistema possuem números de série sequenciais (impressos na etiqueta do dispositivo) para facilitar a identificação. Sendo que o FLSE100-XT, sensor ativo, terá sempre o número menor e a FLSE100-XT, sensor passivo, o número maior.
- As conexões de flange das unidades emissor / receptor e os bocais devem ser compatíveis.
- Não deve haver ressaltos de solda nas conexões de flange dos bocais.

**IMPORTANTE:**

A característica de deformação da junta de flange influencia a geometria da instalação e, portanto, também a incerteza de medição. A Endress+Hauser recomenda:

- Usar apenas juntas do mesmo tipo que as entregues no fornecimento original.
- Aplicar um torque de acordo com a vedação instalada,  
→ p. 145, §15.4.

6.8.1

### Calcular a profundidade de inserção wL com a calculadora de geometria no FLOWgate™

Antes da instalação, calcular a profundidade de inserção (wetted part length) das unidades emissor / receptor na tubulação.

A profundidade de inserção depende de:

- comprimento do bocal
- espessura da vedação
- comprimento da válvula de esfera
- espessura da parede



**IMPORTANTE:**

A exatidão da determinação da espessura da parede deve ser igual a 0,1 mm. A Endress+Hauser recomenda o uso de um instrumento de medição ultrassônico apropriado para determinar a espessura da parede.

- 1 Iniciar o software de operação FLOWgate™.
- 2 Criar um dispositivo FL100 Flare-XT Trans offline.
- 3 Abrir o mosaico “Geometry calculator” (calculadora de geometria) no menu “Change parameters” (alterar parâmetros).
- 4 Selecionar o tipo de dispositivo “cross-duct” ou “probe” (sonda).
- 5 Para instalações com válvula de esfera, deslocar o controle móvel “Path is changeable” (feixe retrátil) para “Yes” (sim) e em caso de instalações sem válvula de esfera para “No” (não).
- 6 Digitar a distância do transdutor a “Transducer distance a” determinada na instalação do bocal para versões cross-duct, → p. 58, §6.7.2.
- 7 Digitar as dimensões necessárias:
  - Circunferência U
  - Espessura da parede w
  - Espessura da vedação S
  - Comprimento do bocal D1 e D2
  - Na instalação com válvula de esfera: o comprimento da válvula de esfera
  - Ângulo  $\beta$ : para versões cross-duct, digitar o ângulo nominal do bocal (p. ex., 75°, 60°, 45°). Para a versão sonda, medir o ângulo de instalação e entrar o valor exato (tolerância máxima da medição do ângulo de instalação:  $\pm 0,3^\circ$ ).
- 8 Clicar em “Calculate parameter values” (calcular valores do parâmetro) na parte “Parameter values” (valores do parâmetro).  
A profundidade de inserção wL (“Wetted part length”) será calculada.
- 9 Clicar em “Create report” (criar relatório) para gerar um protocolo dos dados geométricos.



**IMPORTANTE:**

O relatório com os dados geométricos será necessário no comissionamento do sistema de medição com FLOWgate™, ver § 8 “Comissionamento”.

Figura 31

Criar protocolo

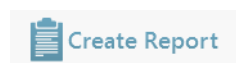


Figura 32 Montagem F1F-S, F1F-M, F1F-H (versões cross-duct)

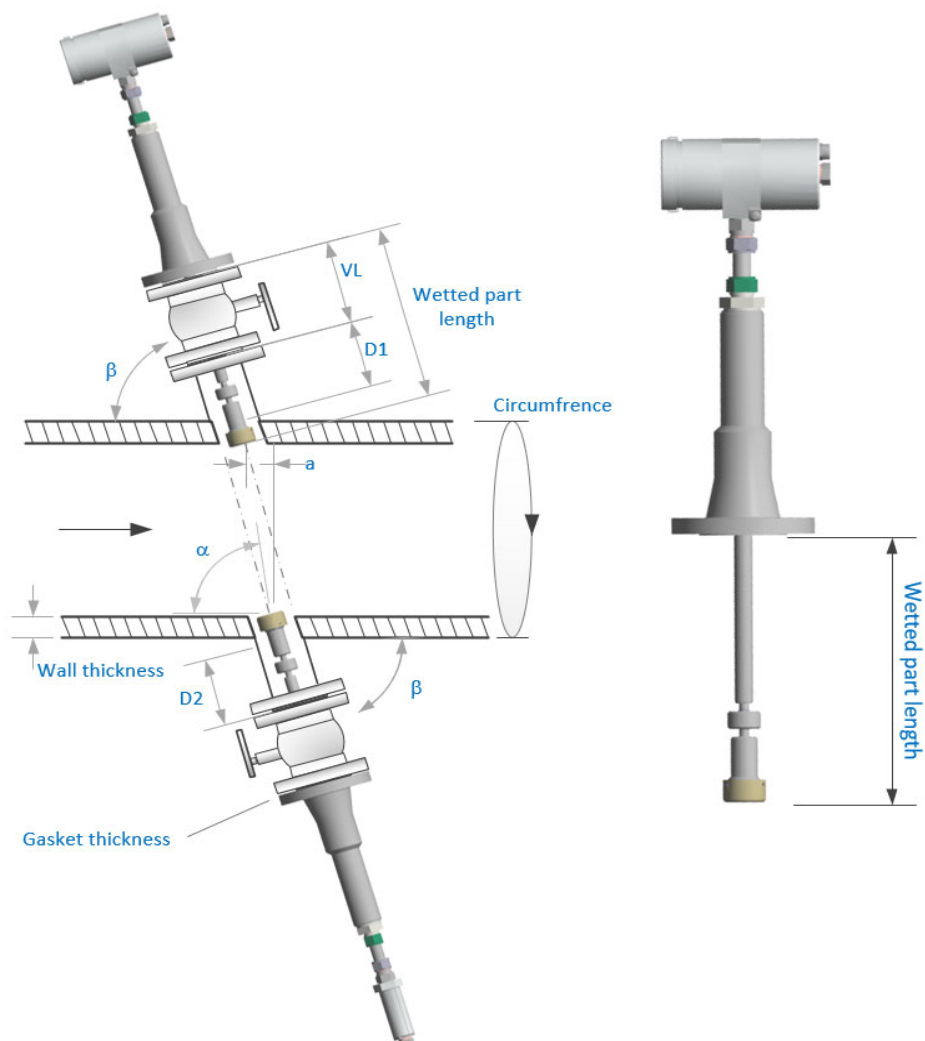
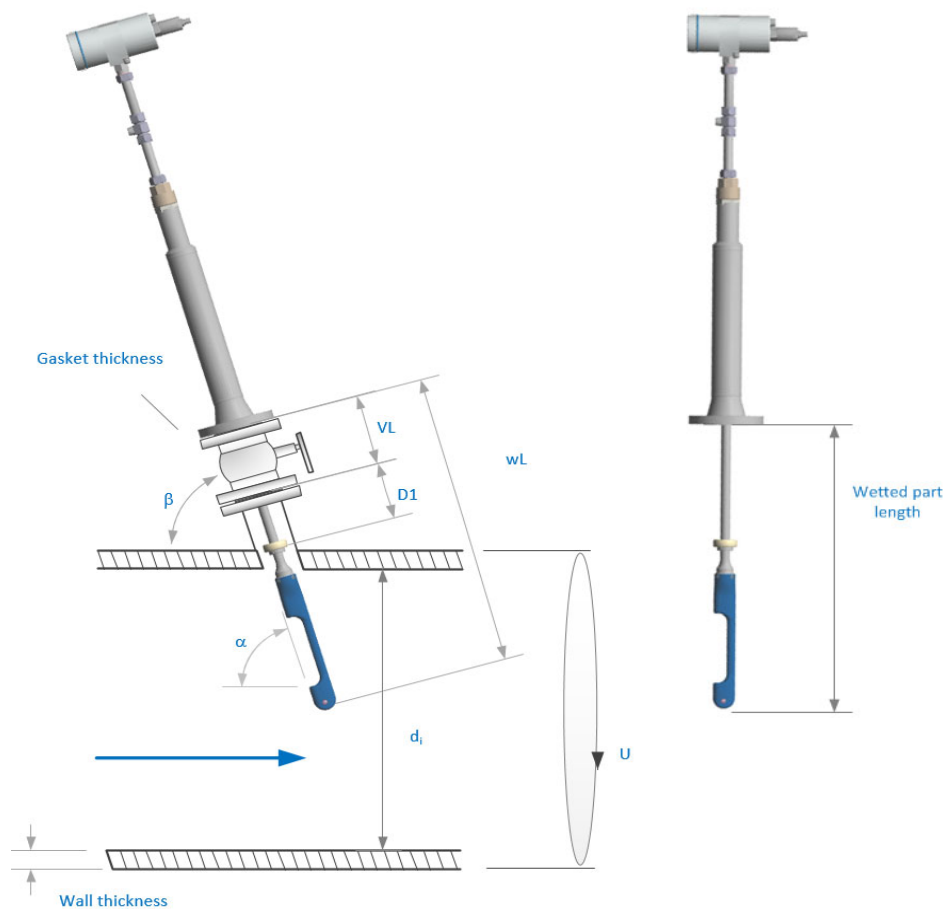


Figura 33 Montagem F1F-P (versão sonda)



## 6.8.2

**Apertar o anel cortante**

A Endress+Hauser recomenda que o ajuste correto da profundidade de inserção (wetted part length) e o aperto do anel cortante sejam realizados em uma oficina antes da montagem na tubulação.

A profundidade de inserção certa para a instalação na tubulação está assegurada, quando o anel cortante está fixado e apertado na posição certa.

**AVISO: Perigo de vazamentos devido a danos no corpo da sonda**

Para as unidades emissor / receptor F1F-S, F1F-M, F1F-H e F1F-P vale o seguinte (não vale para F1F-R 90°; e para F1F-R 90° ver o respectivo manual de operação, n.º da peça 8030839):

O corpo da sonda pode ficar danificado, se o corpo da sonda for deslocado depois de apertar a união roscada de tubo. Neste caso, não será possível obter estanqueidade depois de apertar o anel cortante.

- ▶ Deslocar o corpo da sonda apenas quando a união roscada de tubo estiver solta.
- ▶ Após o posicionamento do corpo da sonda, reapertar a união roscada de tubo aplicando um torque de 150 Nm.

Caso contrário, existe risco de vazamento.

**IMPORTANTE: Dano por causa de posição incorreta do anel cortante**

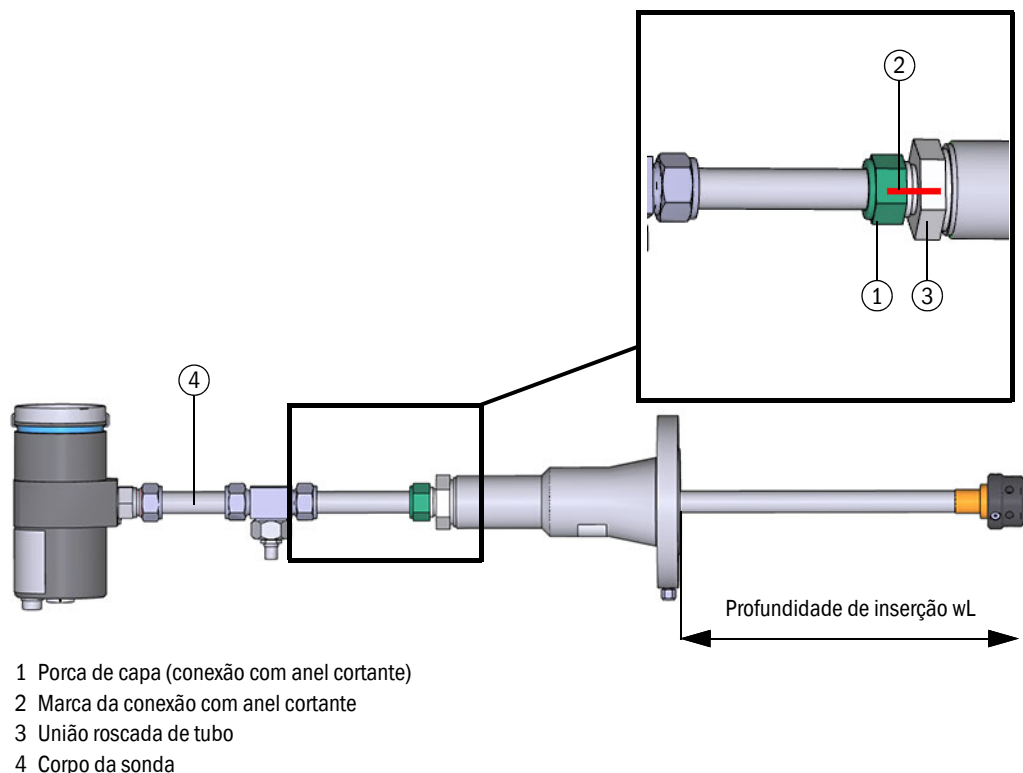
Após o aperto, a posição do anel cortante não poderá ser alterada! Se o anel cortante for fixado/apertado na posição errada, será necessário trocar a unidade emissor / receptor; nas versões cross-duct é preciso substituir ambas as unidades emissor / receptor.

Certifique-se antes de apertar o anel cortante de que a profundidade de inserção foi calculada corretamente:

- ▶ Checar os valores medidos.
- ▶ Checar se a profundidade de inserção é plausível, comparado ao comprimento do bocal e ao comprimento da válvula de esfera.

Figura 34

Posicionamento do anel cortante (visão geral)

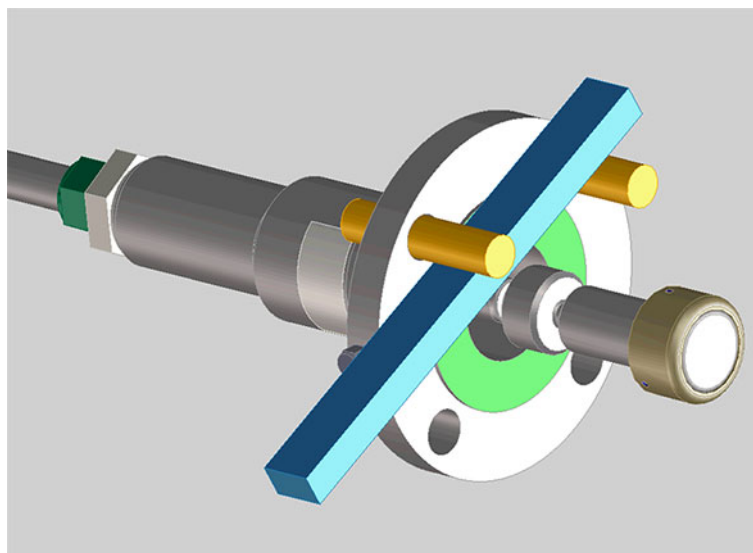


Proceder da seguinte maneira para ajustar a profundidade de inserção e apertar o anel cortante:

- 1 Soltar a união roscada de tubo.  
De fábrica, a união roscada de tubo vem apertada manualmente. Para ajustar a profundidade de inserção, soltar a união roscada de tubo completamente.
- 2 Ajustar a profundidade de inserção  $wL$  calculada e controlar com um calibre de comprimento (tolerância máxima:  $\pm 1$  mm ), → Figura 34.
- 3 Aparafusar a união roscada de tubo e apertar com um torquímetro (fornecido com chave inglesa de 41-mm) com torque de 150 Nm, mantendo a unidade emissor / receptor fixada de maneira adequada, p. ex.:
  - Aparafusar o bocal de retração em conexão de flange apropriada - que tenha espaço suficiente para o corpo da sonda no interior (diâmetro e comprimento da profundidade de inserção  $wL$  ajustada).
  - Alternativamente, montar os pinos roscados/parafusos de forma fixa e segura nos furos de passagem do bocal de retração. Posicionar uma barra rígida adequada entre os pinos roscados/parafusos para fixar. Cuidar para que o corpo da sonda e as superfícies vedantes do flange não sejam danificados.

Figura 35

Fixar a unidade emissor / receptor (exemplo)



- 4 Primeiro apertar a conexão com anel cortante com a mão.



**IMPORTANTE: Dano por causa de posição incorreta do anel cortante**

Após o aperto, a posição do anel cortante não poderá ser alterada! Se o anel cortante for fixado/apertado na posição errada, será necessário trocar a unidade emissor / receptor; nas versões cross-duct é preciso substituir ambas as unidades emissor / receptor.

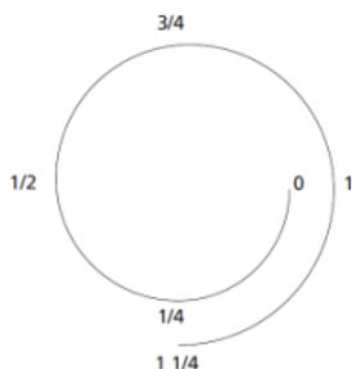
Certifique-se antes de apertar o anel cortante de que a profundidade de inserção foi calculada corretamente:

- Checar os valores medidos.
- Checar se a profundidade de inserção é plausível, comparado ao comprimento do bocal e ao comprimento da válvula de esfera.

- 5 Em seguida, apertar a conexão com anel cortante, dando 1,25 volta, segurando uma chave inglesa na união roscada de tubo.

Figura 36

Apertar o anel cortante



- 6 Marcar a posição da conexão com anel cortante, → Figura 34.
- 7 Depois, soltar a união roscada de tubo completamente.
- 8 Soltar novamente a porca de capa e puxar a unidade emissor / receptor totalmente para trás para o transporte e a montagem na tubulação.
- 9 O anel cortante permanece na posição fixada no corpo da sonda.
- 10 Em seguida, reapertar a união roscada de tubo manualmente.

**AVISO: Perigo de vazamento**

A união roscada de tubo pode ficar danificada após uso repetido.

- Verificar a vedação da união roscada de tubo antes de cada novo uso, isto é, cada vez que a união roscada de tubo deve ser reapertada:
- Se a vedação apresentar deformações visíveis, entalhes ou danos, ela deve ser substituída. Favor contatar o serviço da Endress+Hauser neste caso. Caso contrário, existe risco de vazamento.

6.8.3

### Montagem da válvula de purga

Válvulas de purga estão disponíveis como opção na Endress+Hauser (n.º da peça 2108210).

Se não for utilizada a válvula da Endress+Hauser, usar uma válvula apropriada com rosca 1/8" NPT.



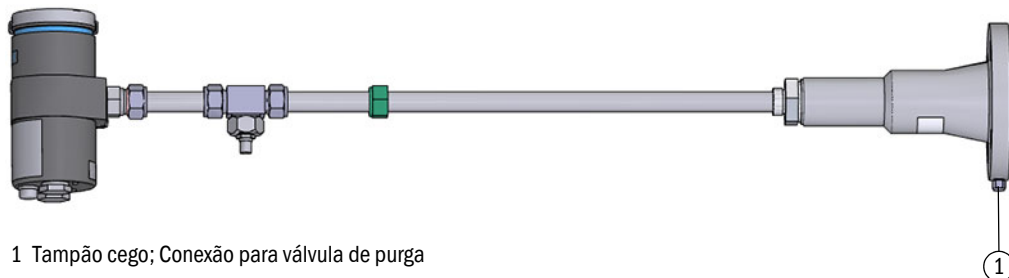
#### **AVISO: Perigo por causa de gás na tubulação**

- ▶ A válvula de purga só deve ser montada, quando a unidade emissor / receptor não estiver montada na tubulação ou quando a tubulação estiver sem pressão e gás perigoso.
- ▶ Durante a instalação e a operação, ajustar a posição da purga de tal maneira que o pessoal não tenha contato direto com o meio.
- ▶ Abrir a válvula lentamente.
- ▶ Pequenas quantidades de meio podem escapar pelo fuso na posição aberta. Tomar medidas de proteção adequadas para o pessoal de operação.

- 1 Retirar o tampão cego na unidade emissor / receptor, → Figura 37.
- 2 Enrolar a fita de vedação (PTFE) 2,5 camadas em volta da rosca externa da válvula de purga em sentido da rosca.
- 3 Rosquear a válvula de purga.  
Prestar atenção no alinhamento das superfícies das chaves: a válvula não deve bater na válvula de esfera; alinhar as superfícies da chave o mais paralelo possível em relação à superfície vedante do flange.
- 4 Apertar o tampão roscado da válvula de modo que não escape gás por ali.
- 5 Em seguida, realizar um teste de estanqueidade com os recursos apropriados.

Figura 37

Conexão para válvula de purga



1 Tampão cego; Conexão para válvula de purga

## 6.8.4

## Montar as unidades emissor / receptor

**AVISO: Perigo por uso incorreto do mecanismo de retração**

- ▶ Observar as informações sobre a ativação do mecanismo de retração, → p. 16, §2.1.5.
- ▶ Certificar-se de que a tubulação não esteja pressurizada.  
Ao usar o mecanismo de retração, a pressão planejada não deve exceder 0,5 bar (g). Caso contrário, é necessário usar o dispositivo de retração (n.º da peça 2111025) da Endress+Hauser.

**AVISO: Risco de blow-downs**

Se a tubulação não estiver fechada e houver risco de blow-downs, a Endress+Hauser recomenda usar o dispositivo de retração para a instalação. O procedimento descrito no manual de operação para o dispositivo de retração da Endress+Hauser precisa ser seguido.

**AVISO: Perigo - gases tóxicos**

O FLOWSIC100 Flare-XT vem equipado com um sistema de vedação avançado. O sistema de gaxetas ultramoderno é reconhecido como padrão da indústria. Apesar do sistema ser extremamente eficaz, especialmente sob pressão, é importante observar que uma estanqueidade do gás de 100% não poderá ser conseguida sem apertar o anel cortante.

- ▶ Para a sua segurança recomendamos que instalações com gases tóxicos sejam realizadas com o sistema despressurizado.
- ▶ As unidades emissor / receptor estão equipadas com uma conexão 1/8". Esta conexão pode ser usada para conectar acessórios para evacuar gases tóxicos liberados, → p. 75, §6.8.3.  
Recomendamos a implementação de uma solução que aproveite esta conexão para aumentar a segurança.

- 1 Certifique-se de que as válvulas de esfera estão fechadas.
  - Sendo necessário, fechar as válvulas de esfera.
  - Sendo necessário, retirar os flanges cegos.
- 2 Posicionar a junta de flange.
- 3 Posicionar a unidade emissor / receptor na válvula de esfera.

Cuidar para que a vedação não seja deslocada ao ser posicionada.

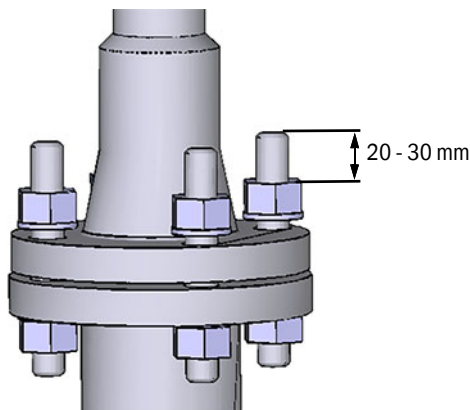
Para versões cross-duct prestar atenção que o sensor passivo (→ Figura 4) seja instalado no bocal a jusante, de tal maneira que a unidade emissor / receptor aponte contra o sentido de fluxo.

- 4 Inserir os quatro pinos com as buchas de alinhamento (→ Figura 29) e aparafusar a unidade emissor / receptor na válvula de esfera.



**IMPORTANTE:**

Instalar os pinos de modo que haja uma protrusão de 20 - 30 mm. Isso é necessário quando o dispositivo de retração for usado.



Aplicar um torque de acordo com a vedação instalada, → p. 145, §15.4.

- 5 Soltar completamente a união roscada de tubo.
- 6 Abrir a válvula de esfera.



**AVISO: Perigo por vazamento de gás**

Se gás escapar, fechar a válvula de esfera de novo e contatar o serviço da Endress+Hauser.

- 7 Inserir a unidade emissor / receptor na tubulação até o limite do anel cortante.



**AVISO: Perigo de vazamento**

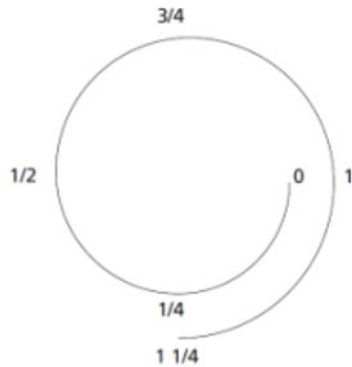
A união roscada de tubo pode ficar danificada após uso repetido.

- Verificar a vedação da união roscada de tubo antes de cada novo uso, isto é, cada vez que a união roscada de tubo deve ser reapertada:
  - Se a vedação apresentar deformações visíveis, entalhes ou danos, ela deve ser substituída. Favor contatar o serviço da Endress+Hauser neste caso.
- Caso contrário, existe risco de vazamento.

- 8 Rosquear a união roscada de tubo e apertar com torque de 150 Nm,
- 9 Na versão sonda F1F-P, alinhar agora o feixe de medição corretamente, antes de fixar a conexão com anel cortante.  
 Alinhar a versão sonda conforme descrito na próxima parte, → “Observar o seguinte no alinhamento da versão sonda”.  
 Para versões cross-duct, prosseguir com o próximo passo.
- 10 Apertar a conexão com anel cortante, dando 1,25 volta, prestando atenção que as marcas da conexão com anel cortante estejam novamente lado a lado, → Figura 34.

Figura 38

Apertar o anel cortante



11 Nas versões cross-duct, instalar o sensor ativo no bocal a montante, de modo que a unidade emissor / receptor aponte para o sentido de fluxo.

12 Conectar a equalização de potencial das unidades emissor / receptor FLSE-XT.

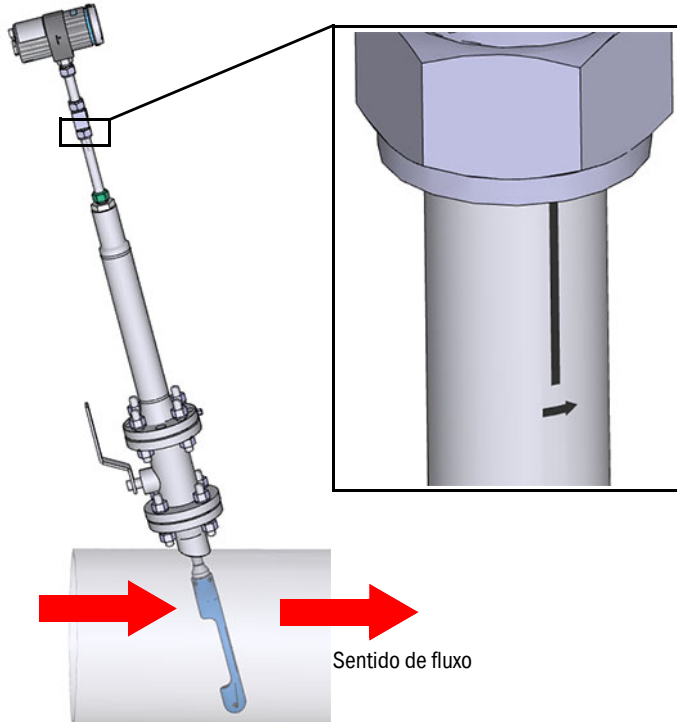
**Observar o seguinte no alinhamento da versão sonda**

Antes de fixar novamente a conexão com anel cortante, alinhar a versão sonda F1F-P corretamente:

O feixe de medição deve estar alinhado ao sentido de fluxo, isto é, a seta mostrada deve apontar no sentido de fluxo.

Figura 39

Marcas na versão sonda F1F-P



- Alinhar o feixe de medição da versão sonda F1F-P conforme mostrado, ver → Figura 39, sendo que, o desvio máximo do ângulo de rotação da sonda em relação ao sentido de fluxo deve ser de  $\pm 3^\circ$ .

A fim de assegurar este valor, alinhar a versão sonda F1F-P usando um laser:

### Alinhamento do dispositivo em relação ao sentido de fluxo com laser



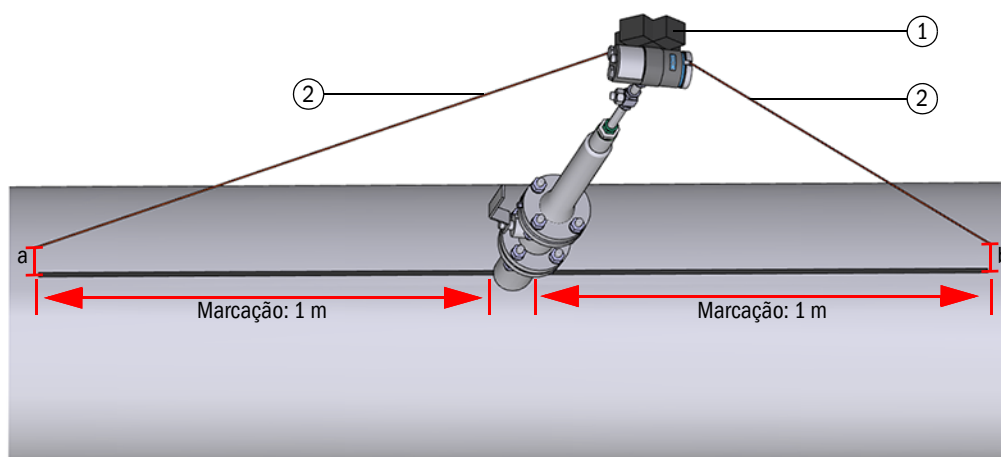
#### **AVISO: Risco de explosão**

O laser apenas deve ser utilizado, se não houver atmosfera Ex. O uso do laser não é permitido na presença de condições Ex.

- 1 Fazer uma marca de um metro de comprimento no meio do tudo antes e depois da versão sonda F1F-P, p. ex., com giz ou marcador, ver → Figura 40.
- 2 Colocar um laser no lado do invólucro da eletrônica e aplicar o feixe de laser no tubo na altura do fim da primeira marca.
- 3 Medir a distância entre o ponto de aplicação do laser e a marca no tubo.
- 4 Repetir o procedimento para a segunda marca.
- 5 Alinhar o invólucro da eletrônica de tal maneira que a distância a corresponda aproximadamente à distância b.  
A diferença máxima admissível entre o valor a e o valor b é de 10 mm.
- 6 Após o alinhamento, apertar a conexão com anel cortante, dando 1,25 volta, prestando atenção que as marcas da conexão com anel cortante estejam novamente lado a lado, → Figura 34.

Figura 40

Alinhamento da versão sonda F1F-P



- 1 Laser
- 2 Feixe de laser

## 6.8.5

**Teste de estanqueidade****IMPORTANTE:**

- ▶ Realizar um teste de estanqueidade com recursos apropriados após a conclusão dos trabalhos de instalação.
- ▶ Realizar um teste de estanqueidade em caso de instalações com carretel após a conclusão dos trabalhos de instalação. Na fábrica não foi realizado um teste de estanqueidade.

- ▶ Após o teste de estanqueidade bem-sucedido, realizar a conexão elétrica das unidades emissor / receptor, → p. 85, §7.

**IMPORTANTE:**

Proceder da seguinte maneira, se não for possível estabelecer a estanqueidade:

- b Puxar as unidades emissor / receptor para trás e desconectá-las do processo, fechando a válvula de esfera, → p. 81, §6.9.
- b Contatar o serviço da Endress+Hauser.

6.9

### Puxar as unidades emissor / receptor para trás



**AVISO: Perigo por uso incorreto do mecanismo de retração**

- Observar as informações sobre a ativação do mecanismo de retração, → p. 16, §2.1.5.

- 1 Soltar completamente a porca de capa da conexão com anel cortante, → Figura 41.
- 2 Soltar completamente a união roscada de tubo, → Figura 41.
- 3 Puxar a unidade emissor / receptor totalmente para trás - até o limite.
- 4 Fechar a válvula de esfera.



**IMPORTANTE:**

A válvula de esfera deve fechar sem resistência.

Se isto não for possível:

- Verificar se a unidade emissor / receptor foi puxada totalmente para trás.



**IMPORTANTE:**

Não use força, se a unidade emissor / receptor não puder ser puxada para trás.

- Apertar a união roscada de tubo de novo com torque de 150 Nm.
- Contatar o serviço da Endress+Hauser.

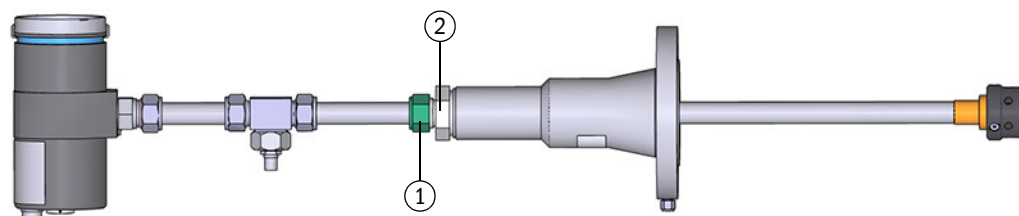


**IMPORTANTE:**

Não deve haver cargas adicionais na unidade eletrônica e na saída de cabos da unidade emissor / receptor. Especialmente na posição retraída nenhuma força adicional deve atuar sobre a unidade eletrônica (salvo no sentido da corpo da sonda).

Figura 41

Porca de capa



- 1 Porca de capa (conexão com anel cortante)
- 2 União roscada de tubo



**AVISO: Gás perigoso (possivelmente explosivo ou tóxico)**

Considerar a quantidade de gás retida no bocal de retração, → p. 16, §2.1.5.

## 6.10 Montagem da proteção contra intempéries para unidades emissor / receptor

A proteção contra intempéries (n.º de peça 2105581) serve para proteger a eletrônica das unidades emissor / receptor de radiação solar e intempéries.



### IMPORTANTE:

Além da proteção contra intempéries da Endress+Hauser não devem ser montadas outras cargas nos dispositivos.

### 6.10.1 Visão geral

Figura 42 Visão geral - proteção contra intempéries

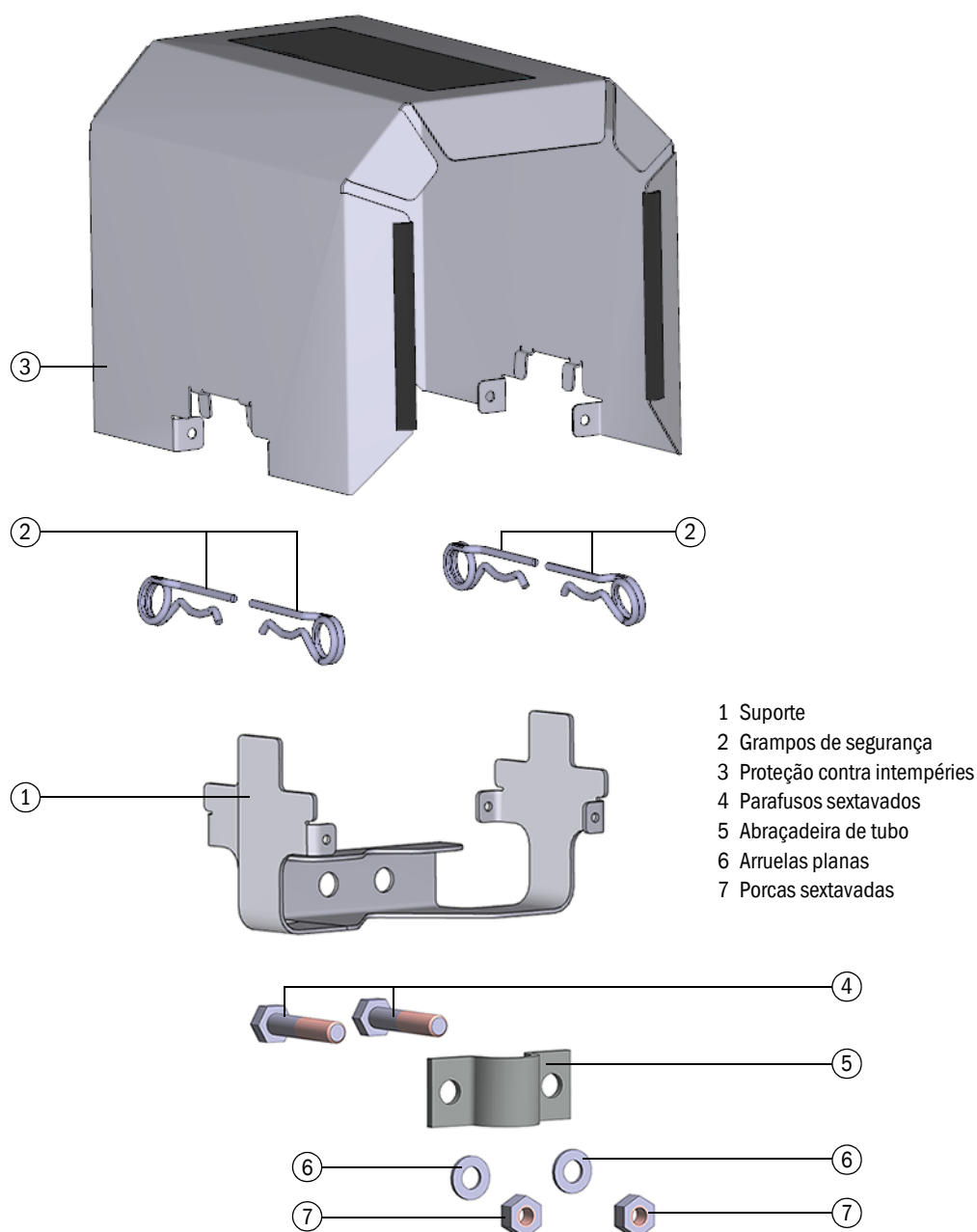
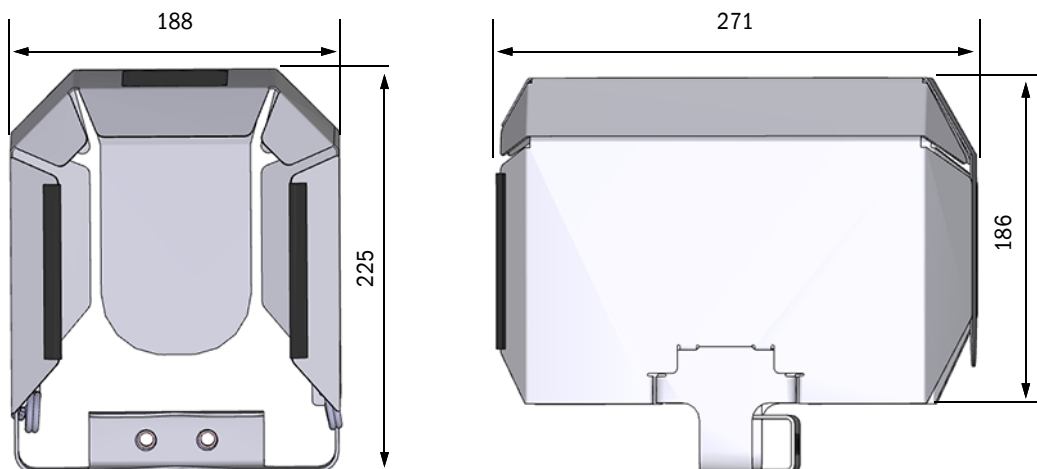


Figura 43

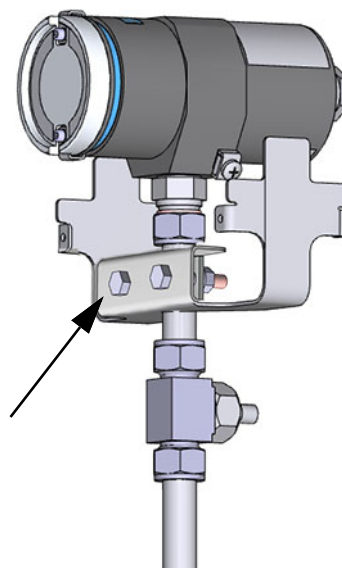
Dimensões [mm]



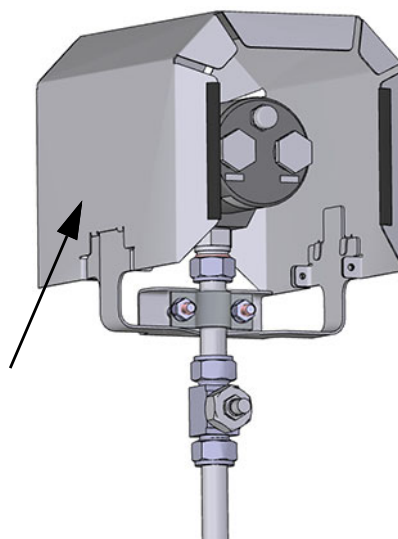
6.10.2

### Montar a proteção contra intempéries

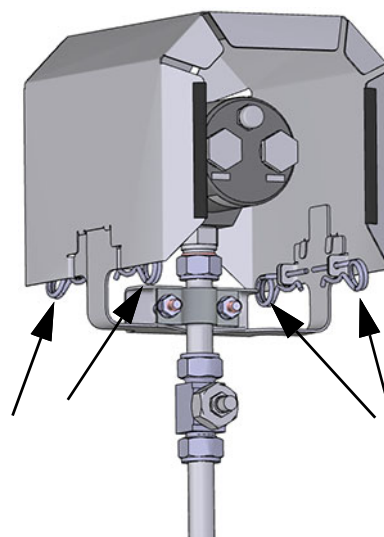
- 1 Fixar o suporte na unidade emissor / receptor:
  - Usar as porcas sextavadas com arruelas planas para fixar o suporte com abraçadeira de tubo no pescoço da sonda da unidade emissor / receptor.
  - Aplicar um torque de aperto de 18 Nm. Prestar atenção no alinhamento correto do suporte e assegurar que a sonda não seja danificada. Ver figura ao lado.



- 2 Posicionar a proteção contra intempéries sobre o suporte.



- 3 Fixar a proteção contra intempéries com os quatro grampos de segurança.



# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 7 Instalação elétrica

|                                                 |                                  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                 | Segurança                        |
|                                                 | Pré-condições                    |
|                                                 | Especificações para cabos        |
|                                                 | Prensa cabos                     |
| Pré-requisitos em caso de instalação na zona Ex |                                  |
|                                                 | Visão geral das conexões         |
|                                                 | Diagramas de conexão             |
|                                                 | Valores de pressão e temperatura |

## 7.1 Segurança

**AVISO: Riscos elétricos**

Um cabeamento errado pode provocar lesões graves, mau funcionamento do dispositivo e/ou, falha do sistema de medição.

- ▶ Respeitar as regras de segurança e informações sobre a segurança indicadas na → p. 13, §2 em todos os trabalhos de montagem.
- ▶ Tomar medidas de proteção adequadas contra possíveis riscos locais ou perigos relacionados ao sistema / planta.

## 7.2 Pré-condições

Todos os trabalhos de montagem descritos acima devem ter sido concluídos (se aplicáveis) antes de iniciar os trabalhos de instalação elétrica. Salvo disposição contrária estabelecida expressamente com a Endress+Hauser ou representantes autorizados, todos os trabalhos de instalação têm de ser executados in loco, ou seja, na própria planta. Tal inclui: a passagem e conexão de cabos de força e cabos de sinal bem como a instalação de interruptores (disjuntores) e fusíveis de rede.

## 7.3 Especificações para cabos

As especificações abaixo para os cabos correspondem aos cabos padrão da Endress+Hauser. e não levam em consideração exigências especiais relativamente a cabeamento em zonas perigosas. É da responsabilidade da empresa operadora assegurar que todos os cabos usados na sua planta cumpram as regras e diretrizes vigentes relativas ao cabeamento em zonas perigosas.

**Cabo de conexão padrão entre as unidades emissor / receptor**

Os cabos de conexão padrão entre as unidades emissor / receptor fazem parte do escopo do fornecimento.

- Cabo de conexão entre unidades emissor / receptor dos tipos de dispositivo F1F-M, F1F-S  
Tipo de cabo: Coaxial, RG62, conexão TNC com trava de segurança, comprimento: 3 m para F1F-S, 5 m para F1F-M
- Cabo de conexão entre unidades emissor / receptor do tipo de dispositivo F1F-H  
Tipo de cabo: Coaxial, RG62, blindado com prensa cabo à prova de chama certificado, inclusive vedação de separação, completamente montado, comprimento 5 m

**Cabo de conexão entre unidades emissor / receptor e sistema de controle superior**

O cabo de conexão entre unidades emissor / receptor e o sistema de controle superior deve atender o seguinte padrão e poderá ser encomendado como opção na Endress+Hauser:

Tipo de cabo: Li2YCYv(TP) 2x2x0,5 mm<sup>2</sup>, com bainha reforçada, da Lappkabel

O cabo deve atender os seguintes requisitos mínimos para o funcionamento do dispositivo:

- Capacidade operacional < 150 pF/m
- Seção transversal do fio no mínimo 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG20 a no máx. AWG16 )
- Blindagem de malha de arame de cobre

O comprimento máximo do cabo para a interface RS485 foi definida para 1000 m de comprimento total.

No dimensionamento da seção transversal do cabo para a alimentação elétrica das unidades emissor / receptor deve ser considerada a queda de tensão pelo cabo devido à resistência da linha.

A tensão de alimentação deve perfazer no mínimo 20 V na unidade emissor / receptor. Com uma tensão de alimentação de 24 V e um corrente de consumo de 40 mA para uma unidade emissor / receptor, temos a seguinte resistência da linha:

$$\frac{(24V - 20V)}{40mA} = 100\Omega \quad \text{no total para as linhas positivo e negativo}$$

Para 1000 m e uma diâmetro da tubulação de 0,5 mm<sup>2</sup> teremos o seguinte cálculo:

$$\frac{35\Omega}{km} \cdot 1000m \cdot 2 = 70\Omega$$

Assim, este valor está abaixo do valor-limite de 100  $\Omega$ .

Em caso de diâmetros menores da tubulação ou um limite de alimentação inferior menor poderá haver limitações no comprimento máximo da linha.

#### 7.4

### Prensa cabos

As entradas do invólucro estão fechadas por tampões roscados certificados. Os prensa cabos não fazem parte do escopo do fornecimento, exceto nos cabos de conexão completamente montados entre as unidades emissor / receptor do tipo F1F-H.

Utilizar apenas material de instalação aprovado para a zona de perigo em questão.

A seleção correta é da responsabilidade do usuário.

## 7.5

**Pré-requisitos em caso de instalação na zona Ex****AVISO: Risco de explosão**

- ▶ Não abra os invólucros quando estão energizados.
- ▶ Não conecte ou desconecte circuitos elétricos, a não ser que a tensão tenha sido desligada ou a zona reconhecida como não perigosa.
- ▶ Ao usar uma conexão alternativa a dispositivos que não pertencem ao sistema, em particular, a dispositivos de alimentação externos, fontes de alimentação, etc., é imperativo observar que a tensão nas conexões não seja superior a 125 V, mesmo em caso de erro ou falha.
- ▶ Não use o dispositivo se cabos ou terminais estiverem danificados.

**Informações gerais**

- A documentação relativa à classificação de zonas conforme IEC 60079-10 deve estar disponível.
- A compatibilidade dos dispositivos a serem usados e da área de aplicação devem ter sido verificadas.
- Depois da instalação é necessário realizar uma teste inicial dos dispositivos e do sistema de acordo com a norma IEC 60079-17.

**Cabeamento**

- Os cabos devem atender os requisitos da norma IEC 60079-14.
- Cabos expostos a riscos especiais por causa de esforços térmicos, mecânicos ou químicos, devem ser protegidos, p. ex., por meio de utilização de eletrodutos.
- Os cabos devem ser retardantes de chamas conforme DIN VDE 0472 Part 804. O comportamento dos cabos elétricos sob condições de incêndio segundo B / IEC 60332-1 deve ter sido demonstrado.
- A faixa de aperto dos prensa cabos precisa ser considerada na seleção dos cabos.
- Os prensa cabos Ex-d devem ser apropriados para o tipo de cabo previsto (p. ex., cabo com ou sem armação).
- Os cabos e linhas para prensa cabo Ex-d devem satisfazer os requisitos da norma IEC 60079-14.
- Proteger as extremidades dos cabos com conectores contra desgaste.
- Substituir prensa cabos não usados por tampões roscados Ex-d certificados.
- Ligar condutores não usados à terra ou protegê-los de tal maneira que um curto-circuito com outras peças condutoras não seja possível.
- Realizar a ligação equipotencial segundo IEC 60079-14 (ver também próxima parte).
- Os sistemas de conduíte devem atender os requisitos listados na IEC 60079-14 9.4 e 9.6. Além disso, devem estar em conformidade com normas nacionais e outras normas relevantes.
- “Eletrodutos” de acordo com IEC 60614-2-1 ou IEC 60614-2-5 não são indicados.
- Os sistemas de “eletrodutos ou conduítes” precisam de proteção contra vibrações.
- Usar veda rosca segundo IEC 60079-14 em roscas NPT 1/2".

Vale adicionalmente o seguinte para conexões de cabos de segurança intrínseca para transdutores ultrassônicos de segurança intrínseca em unidades emissor / receptor do tipo F1F-M, F1F-P, F1F-S:

- A identificação dos dispositivos deve no mínimo incluir a informação Ex [ia].
- Apenas os cabos fornecidos pela Endress+Hauser devem ser usados.

As conexões das sondas ultrassônicas de segurança intrínseca foram projetadas de tal maneira que os circuitos elétricos individuais estão separados de outros circuitos elétricos de segurança intrínseca ou sem segurança intrínseca.

Porém, se os circuitos de transdutores forem desconectados quando estão sob tensão, é mesmo assim importante cuidar para que a separação segura de outros circuitos elétricos de segurança intrínseca ou sem segurança intrínseca não seja eliminada, colocando em perigo a própria segurança intrínseca. Por esta razão, o cabo de conexão associado deve ser desconectado nas duas extremidades, isto é, sendo desplugado individual e sucessivamente, primeiro da eletrônica e depois, caso necessário, das sondas ultrassônicas; ou fixado de forma apropriada para evitar movimentos descontrolados do cabo com o conector de cabo aberto e não protegido. As características técnicas de segurança são apresentadas no certificado de aprovação de tipo.

- Não é permitida a operação das unidades emissor / receptor do tipo F1F-M, F1F-P, F1F-S com sensores e componentes que não pertençam ao sistema e sensores de outros fabricantes. Favor consultar as características técnicas de segurança no certificado de aprovação de tipo.

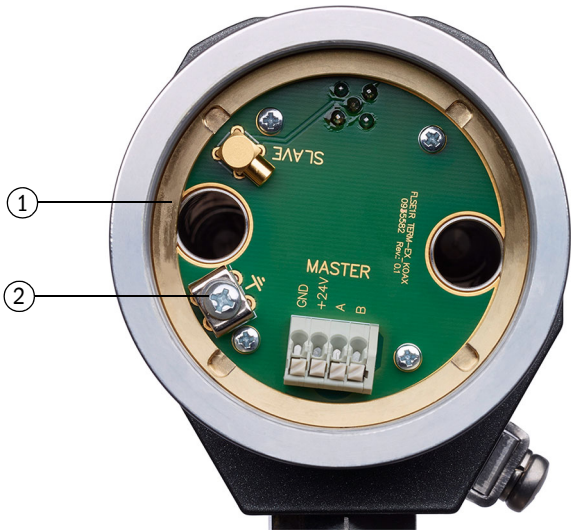
**Exigências especiais para a instalação nos EUA e no Canadá**

- As instalações nos EUA devem ser realizadas de acordo com NEC (ANSI/NFPA70).
- As instalações no Canadá devem ser realizadas de acordo com CEC parte 1.

7.6 Visão geral das conexões

Atribuição de conexões na caixa de terminais das unidades emissor / receptor

Figura 44 Caixa de terminais da unidade emissor / receptor FLSE100-XT com eletrônica (sensor ativo)



- 1 Caixa de terminais aberta
- 2 Terminal de aterramento

Tabela 8 Conexão das unidades emissor / receptor

| Terminais                        | Descrição    |       |          |        |                |
|----------------------------------|--------------|-------|----------|--------|----------------|
| Designação na Caixa de terminais | Sensor ativo |       |          |        | Sensor passivo |
|                                  | B            | A     | +24 V DC | GND    | Conector MCX   |
| Conexão externa **               | amarelo      | verde | branco   | marrom |                |
| Atribuição                       | IF1          | IF1   | +24 V DC | GND    |                |

\*\* : Vale apenas para cabos com código de cores conforme DIN 47100  
IF1: Comunicação MODBUS entre FLSE, sensor ativo, e o sistema de controle superior (interface 1)  
MCX: Sinal para FLSE, sensor passivo



**IMPORTANTE:**  
Terminais auto-travantes para bitolas de fio 0,5 a 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG20 ... AWG16).

Conexão de unidades emissor / receptor

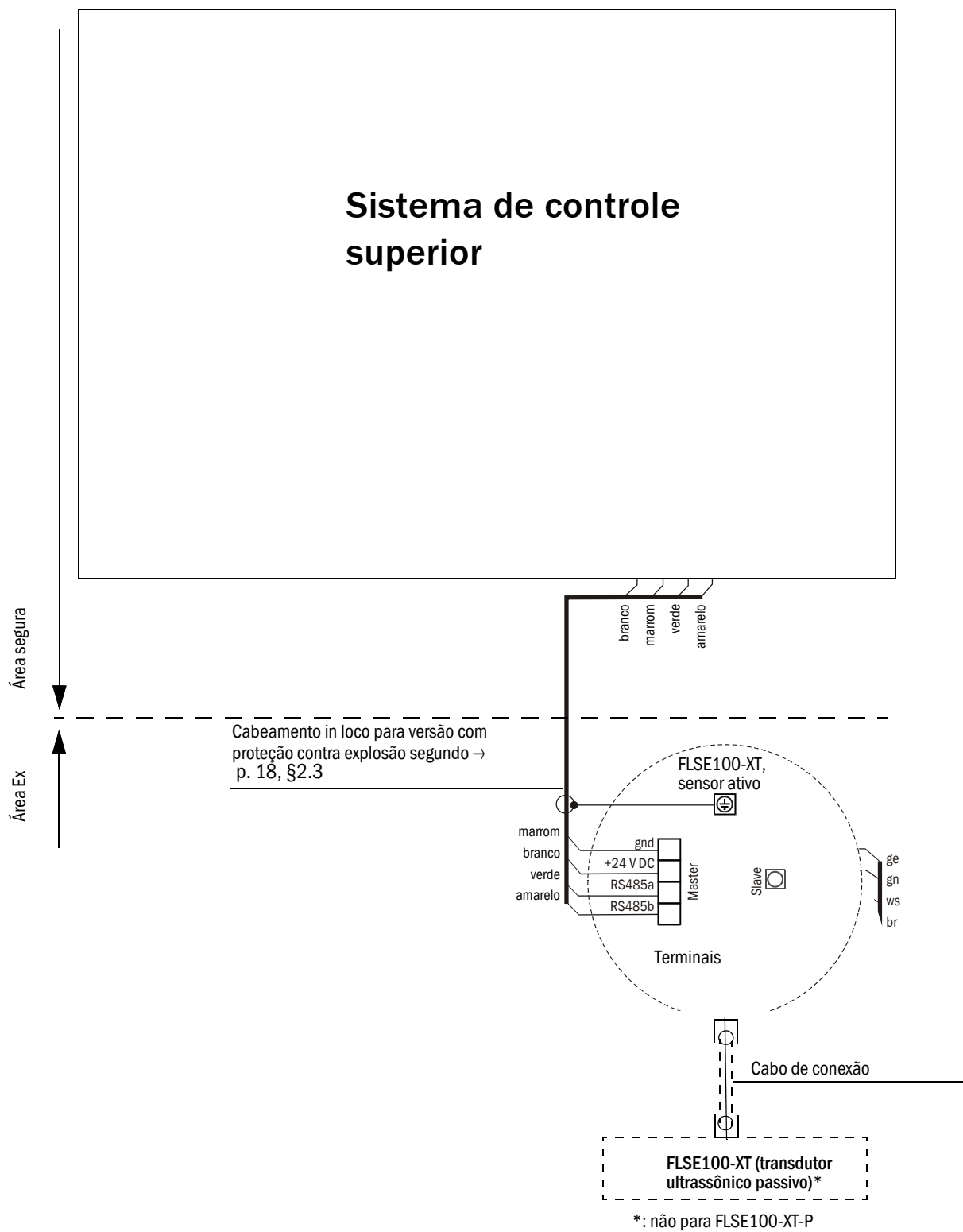
- ▶ Para o dispositivo F1F-H, usar um conector coaxial para conectar o sensor passivo com o sensor ativo.
- ▶ Colocar suporte e fixar os cabos de conexão adequadamente, de modo que forças adicionais significantes não possam atuar sobre as extremidades do corpo da sonda.

7.7

# Diagramas de conexão

Figura 45

Cabeamento das unidades emissor / receptor



## 7.8

**Valores de pressão e temperatura**

Valores default (valores fixos) para pressão e temperatura são escritos para o dispositivo quando ele é ligado. Como os valores de pressão e temperatura influenciam consideravelmente o cálculo correto de vazão mássica, peso molecular, densidade do gás e número de Reynolds, consegue-se a maior exatidão com valores atuais. Por isso, a entrada destes valores também pode ser feita por MODBUS cliente.



Para mais informações, favor consultar as especificações adicionais para Modbus.

A especificação MODBUS está disponível para download em [www.endress.com](http://www.endress.com).

Quando os sensores de pressão e temperatura são conectados a um sistema DCS/SCADA e escritos via MODBUS para a eletrônica do FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter, os valores default inicializados serão sobrescritos pelos valores ao vivo.

# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 8 Comissionamento

Informações gerais

Comissionamento com o software de operação FLOWgate™

Estabelecer a comunicação com o dispositivo

Assistente de comissionamento de campo

Controles de funções e da plausibilidade

8.1 **Informações gerais**

- As unidades emissor / receptor devem ter sido instaladas e conectadas eletricamente antes do comissionamento.
- O comissionamento é apoiado pelo assistente de comissionamento de campo no software de operação FLOWgate™, → p. 94, §8.2.

8.2 **Comissionamento com o software de operação FLOWgate™**8.2.1 **Ferramentas e meios auxiliares necessários**

| Descrição                                                                                                                                              | N.º de peça                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kit de interfaces RS485/USB MEPA<br>(adaptador, cabo USB e conector)  | 6030669                                                                                                                                                          |
| FLOWgate™, a partir da versão 1.20                                   | A versão atual do FLOWgate™ está disponível no seguinte link:<br><a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a><br>Digitar "Flowgate" na máscara de busca. |

**IMPORTANTE:**

Uma alimentação de tensão de 24 V DC apropriada é necessária para o comissionamento das unidades emissor / receptor FLSE-XT.

8.3

### Estabelecer a comunicação com o dispositivo

Se o comissionamento for realizado diretamente na unidade emissor / receptor, é necessária uma alimentação elétrica móvel, devendo ser observada uma atribuição correta dos pinos.



#### AVISO: Riscos elétricos

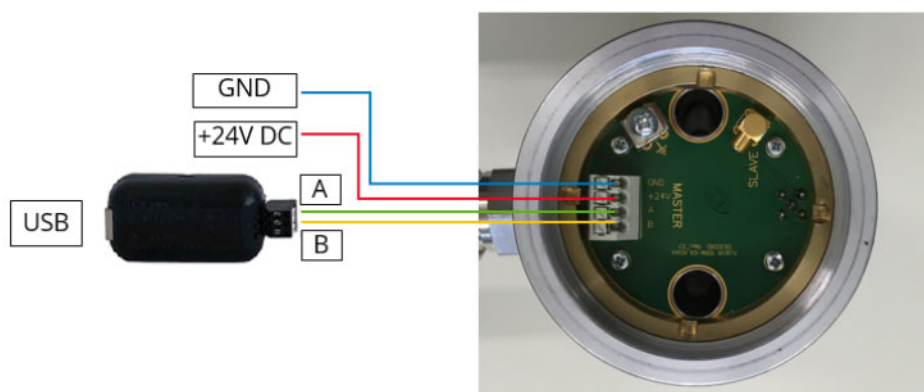
Um cabeamento errado pode provocar lesões graves, mau funcionamento do dispositivo e/ou, falha do sistema de medição.

- Respeitar as regras de segurança e informações sobre a segurança indicadas na → p. 13, §2 em todos os trabalhos de montagem.
- Tomar medidas de proteção adequadas contra possíveis riscos locais ou perigos relacionados ao sistema / planta.

- Abrir a tampa da eletrônica e conectar o adaptador RS485/USB segundo o diagrama de conexões:
  - USB-485: A → Sensor RS-485: A
  - USB-485: B → Sensor RS-485: B

Figura 46

Diagrama de conexões

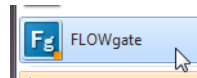


## 8.4

**Estabelecer a conexão com FLOWgate™**

1 Instalar o software de operação Flowgate™.

2 Para iniciar o FLOWgate™, clicar no ícone FLOWgate™:



3 Adicionar o FL100 Flare-XT Trans ao gerenciador do dispositivo do software de operação FLOWgate™ e estabelecer a conexão com o dispositivo.



Ajuste de fábrica da interface RS485:

- Protocolo: Modbus RTU
- Taxa de transmissão: 57600 baud
- Endereço Modbus: 1
- Formato de dados: 8 bits de dados, N (sem paridade, 1 bit de parada)

4 Logar no dispositivo com o usuário predefinido “Operator” (operador).

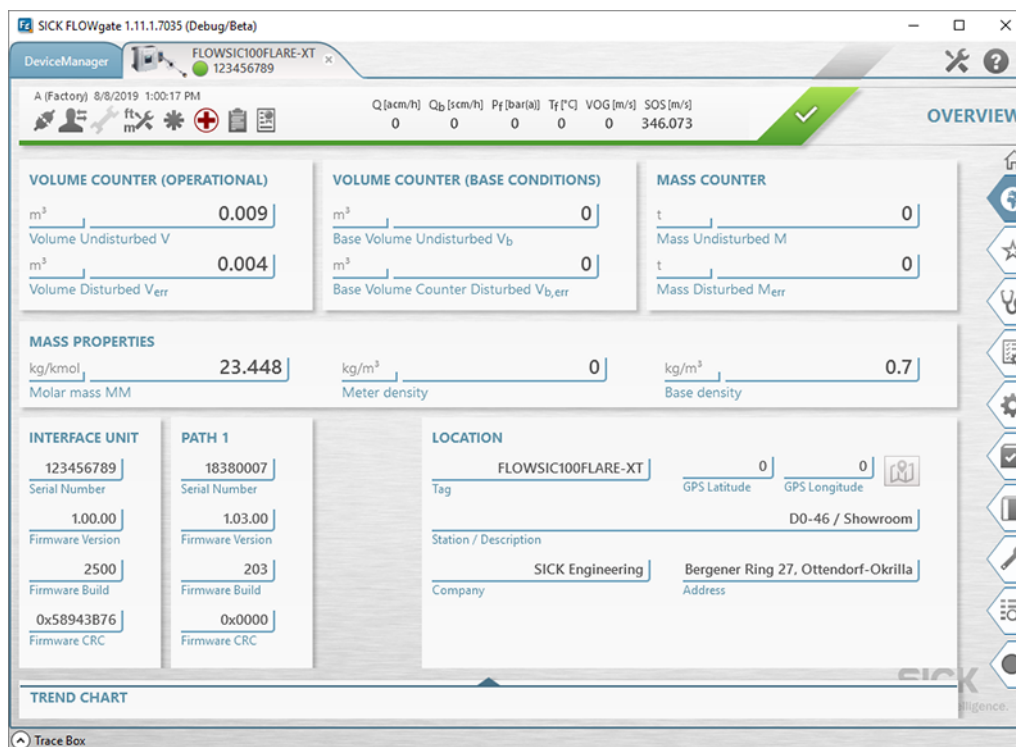


A senha padrão para “Authorized user (Operator)” (usuário autorizado (operador)) é: flaregas

5 Para iniciar o comissionamento, seguir as instruções do menu “Commissioning” (comissionamento) passo a passo.

Figura 47

Comissionamento com FLOWgate™



## 8.5 Assistente de comissionamento de campo

O assistente de comissionamento de campo conduz o usuário passo a passo pelas configurações necessárias do medidor FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter, assegurando que nenhuma configuração importante seja esquecida. Após cada passo, os respectivos parâmetros são escritos na interface unit e nas unidades emissor / receptor FLSE-XT.

- Comutar para o modo de configuração para começar o comissionamento.

Figura 48

Iniciar o modo de configuração



### 8.5.1 Identificação

O dispositivo conectado é reconhecido automaticamente.

- Conferir os números de série com as placas de identificação.
- Digitar o nome de dispositivo: o nome do dispositivo pode ser escolhido livremente.

### 8.5.2 Aplicação

#### Avisos de usuário

- Configurar o "Performance warn limit" (limite de aviso de desempenho) para a respectiva aplicação:

Se a taxa de erro das medições excede o limite de aviso programado, haverá um aviso. Não altere o valor default, se não tiver certeza qual limite de aviso é indicado para sua aplicação.

#### Comunicação serial

- Sendo necessário, configurar os ajustes da comunicação serial.

Figura 49

Ajustes da comunicação serial (padrão)



Uma resposta MODBUS será atrasada pelo intervalo de tempo mínimo definido em "response delay" (atraso de resposta). Este parâmetro poderá ser usado para limitar a velocidade de comunicação em caso de problemas de comunicação.

#### Sistema de unidades

- Selecionar o sistema de unidades para indicação na tela e as indicações no FLOWgate™.

Para os valores de saída em unidades métricas ou imperiais há diferentes faixas de registro na especificação MODBUS.



Para mais informações, favor consultar as especificações adicionais para Modbus.

A especificação MODBUS está disponível para download em [www.endress.com](http://www.endress.com).

### Controle de vazão

- Configurar os parâmetros do controle de vazão conforme desejado para as aplicações individuais:
  - Low flow cutoff: Se o valor de medição for inferior ao valor do “low flow cutoff”, o output da velocidade do gás é zero. Assim, o output da vazão volumétrica também será zero.
  - Suppress negative velocity: Se o controle deslizante estiver em “Sim”, qualquer velocidade negativa é suprimida e não considerada.

### Condições padrão ou de base

A vazão volumétrica corrigida para condições padrão é calculada conforme → p.98, §8.5.3.1.

- Para ativar o cálculo da vazão volumétrica corrigida para condições padrão, colocar o controle deslizante em “Yes”.
- Agora, as condições de referência da conversão podem ser configuradas.

Figura 50

Cálculo da vazão volumétrica corrigida para condições padrão

**BASE CONDITIONS**

Yes ☒ No

Activate base flow calculation

bar

Base pressure

°C

Base temperature

Fixed base compressibility value  $Z_b$



#### IMPORTANTE:

O cálculo da vazão volumétrica corrigida para condições padrão não considera o estado do dispositivo. O volume será sempre convertido, mesmo quando o dispositivo se encontrar em estado de erro.

## 8.5.3 Vazão mássica (cálculos)

### 8.5.3.1 Vazão volumétrica

#### Vazão volumétrica em modo de operação (atual)

Normalmente, a vazão volumétrica  $Q_{ac}$  é definida pela área da seção transversal representativa  $A$  e pela velocidade média do gás  $v_A$  em relação à seção transversal (velocidade da seção):

$$Q_{ac} = v_A \cdot A$$

A velocidade do feixe  $v$ , a média da velocidade de fluxo no feixe do som entre ambas as unidades emissor / receptor, são determinadas com o FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter. Sobretudo com tubulações de diâmetros menores, isto não é idêntico à velocidade da área. A correção é feita por relação polinomial

$$k = k(Re, CC_0 \dots CC_4)$$

considerando o perfil de escoamento em dependência do número de Reynolds  $Re$  e um conjunto de 5 coeficientes ( $CC_0 \dots CC_4$ ). Os coeficientes desta função foram determinados usando uma simulação de fluxo e análise de regressão.

A vazão volumétrica resulta de:

$$Q_{ac} = k \cdot v \cdot A$$

O número de Reynolds usado na correção é calculado internamente pelo dispositivo segundo

$$Re = \frac{v \cdot D \cdot \rho}{\eta}$$

Além da variável de medição velocidade do feixe  $v$  e do diâmetro interno do tubo  $D$  também são usados os parâmetros de processo densidade do meio  $\rho$  e viscosidade  $\eta$ . A densidade pode ou ser pré-definida ou calculada por meio de um algoritmo de massa molar, → p. 100, §8.5.3.3.

A viscosidade poderá ser configurada como valor fixo. A pressão e a temperatura exercem grande influência sobre a exatidão. A maior exatidão é alcançada quando os sensores de pressão e temperatura instalados são conectados a um sistema DCS/SCADA e escritos via MODBUS para a eletrônica do FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter.

Além do cálculo do número de Reynolds, os valores de processo são necessários para calcular a vazão volumétrica em condições padrão e a vazão mássica.



**IMPORTANTE:**

A avaliação correta do número de Reynolds é decisiva para determinar a função de calibração certa. A fim de alcançar a exatidão proporcionada pelos dispositivos da Endress+Hauser, é necessário determinar o número de Reynolds com uma exatidão de 20%.

**Vazão volumétrica corrigida para condições padrão**

A conversão da vazão volumétrica de condições de operação para condições padrão ou (de base) é baseada na equação de gás:

Figura 51

Cálculo da vazão volumétrica corrigida para condições padrão

$$Q_{sc} = Q_{ac} \cdot \frac{p_{ac}}{p_{sc}} \cdot \frac{T_{sc}}{T_{ac}} \cdot \frac{1}{K}$$

com os parâmetros pressão para condições de operação  $p_{ac}$  e condições padrão  $p_{sc}$ , temperatura para condições de operação  $T_{ac}$  e condições padrão  $T_{sc}$  bem como a compressibilidade  $K$ . A compressibilidade é a relação dos fatores de compressibilidade em condições padrão e de operação  $K = Z_{ac}/Z_{sc}$ .

Para aplicações < 5 bar, é possível uma aproximação suficientemente boa da compressibilidade com o valor 1. Para aplicações com pressões de processo maiores podem ser configurados valores constantes para os fatores de compressibilidade.

8.5.3.2

**Vazão mássica**

A vazão mássica  $\dot{m}$  é calculada a partir da equação da vazão volumétrica medida para condições de operação  $Q_{ac}$  e da densidade “density  $\rho_{ac}$ ” determinada:

Figura 52

Cálculo da vazão mássica

$$\dot{m} = Q_{ac} \cdot \rho_{ac}$$

## 8.5.3.3

**Algoritmo para calcular a massa molar**

► Seleccionar o algoritmo desejado para o uso da massa molar:

- Fixed value (valor fixo)
- Basic (básico)
- Hydro Carbon (hidrocarboneto)



Se não for seleccionado um algoritmo e a seleção colocada em “disabled” (desativado), a massa molar não será calculada e o output da massa molar será zero.

**Fixed value (valor fixo)**

Sendo seleccionado “fixed value” (valor fixo), é possível especificar um valor fixo para a densidade.

**Algoritmo “Basic”**

O algoritmo básico é indicado para gases, em princípio, combustíveis com composição constante e baixo teor de hidrocarbonetos. O algoritmo básico está baseado na seguinte equação, a qual pode ser usada para determinar a massa molar de gases ideais.

Figura 53

Fórmula do algoritmo básico

$$Mm = \frac{\kappa \cdot R \cdot T}{VOS^2}$$

Mm= massa molar  
 $\kappa$  = coeficiente adiabático  
 R = constante universal dos gases  
 T = temperatura  
 VOS = velocidade do som

O algoritmo requer o coeficiente adiabático  $\kappa$  (média) como valor de entrada.

A velocidade do som (SOS) pode ser medida pelo FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter.

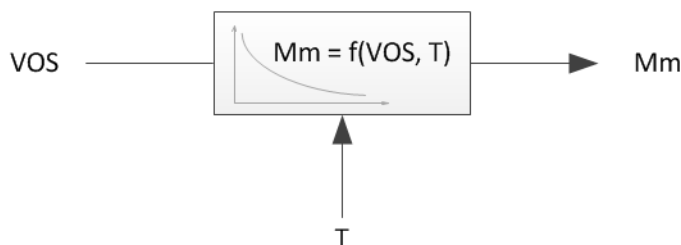
O algoritmo é indicado para todos os gases ideais com pressões < 5 bar com composição de gás constante.

**Algoritmo “Hydro-Carbon”**

O algoritmo “hidrocarbonetos” é indicado para misturas de hidrocarbonetos típicas com proporção de gases inertes < 10%. Baseado na velocidade do som, calcula-se a massa molar pressupondo uma mistura de hidrocarbonetos típica. Alterações na composição das frações de hidrocarbonetos podem ser levadas em consideração.

Figura 54

Fórmula do algoritmo “Hydro-Carbon”



#### 8.5.3.4 Cálculo da densidade

Sendo selecionado o algoritmo básico ou o algoritmo “hydro-carbon”, a densidade será calculada em um passo separado de acordo com a equação de gás real:

Figura 55 Cálculo da densidade

$$\rho_{ac} = \frac{p_{ac} \cdot Mm}{z_{ac} \cdot R_0 \cdot T_{ac}}$$

$\rho_{ac}$  = Densidade para condições de operação  
 $P_{ac}$  = Pressão para condições de operação  
 $Mm$  = massa molar  
 $z_{ac}$  = Fator de compressibilidade para condições de operação  
 $R_0$  = Constante universal dos gases  
 $T_{ac}$  = Temperatura para condições de operação

#### 8.5.4 Instalação

##### Dimensões dos componentes



As dimensões dos componentes podem ser consultadas no relatório gerado durante a montagem.

- Para a instalação com válvula de esfera, colocar o controle móvel “Path is retractable” (feixe retrátil) em “Yes” (sim).

Figura 56 Parâmetros de instalação

**GEOMETRIC DIMENSIONS OF ASSEMBLING PARTS**

Yes ☒ No ☐

Path is retractable

mm  1500

Circumference U

mm  5

Gasket thickness S

DEG  75

Path 1: Path angle  $\alpha$

mm  184

Path 1: Length nozzle D1

mm  178

Length of ball valve VL

mm  20

Wall thickness w

- Entrar as dimensões determinadas durante a instalação:
  - Espessura da parede w, circunferência U  
 → p. 58, §6.7.2 para versões cross-duct e → p. 60, §6.7.3 para a versão sonda
  - Comprimento do bocal D1; nas versões cross-duct também o comprimento do segundo bocal D2, → p. 61, §6.7.4
  - Espessura da vedação S, comprimento da válvula de esfera VL → p. 66, §6.8
- Clicar em “Calculate transducer distance” (calcular distância do transdutor).  
 A distância do transdutor será calculada.
- Clicar em “Calculate parameter values” (calcular valores de parâmetros).  
 Os valores dos parâmetros serão calculados.

## 8.5.5 Finalização

**Finalização**

- Sendo desejado, repor a lista de eventos.

**Criar relatórios**

- Criar um relatório de parâmetros e arquivar este relatório junto com a documentação fornecida.

## 8.6 Controles de funções e da plausibilidade

Após o comissionamento, reconectar o FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter ao sistema superior.

**AVISO: Riscos elétricos**

Um cabeamento errado pode provocar lesões graves, mau funcionamento do dispositivo e/ou, falha do sistema de medição.

- Respeitar as regras de segurança e informações sobre a segurança indicadas na → p. 13, §2 em todos os trabalhos de montagem.
- Tomar medidas de proteção adequadas contra possíveis riscos locais ou perigos relacionados ao sistema / planta.

Depois de concluir o comissionamento com o software de operação FLOWgate™, é recomendado checar o funcionamento e a plausibilidade da comunicação com DCS ou SCADA.

Para esta verificação é recomendado usar a especificação MODBUS “Technical Bulletin” válida para o FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter.



Para mais informações, favor consultar as especificações adicionais para Modbus.

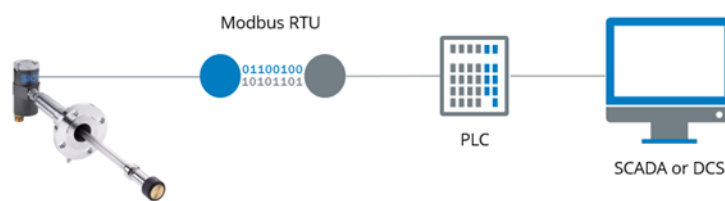
A especificação MODBUS está disponível para download em [www.endress.com](http://www.endress.com).

A especificação MODBUS define a interface elétrica e a comunicação serial baseada no protocolo MODBUS do FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter.

O controle de funções e da plausibilidade é sempre possível no nível de usuário “Guest” \*(visitante).

Figura 57

Exemplo de comunicação serial com SCADA ou DCS



FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

O FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter apoia o modo de transmissão MODBUS RTU.

**Ajuste de fábrica da interface RS485:**

- Protocolo: Modbus RTU
- Taxa de transmissão: 57600 baud
- Endereço Modbus: 1
- Formato de dados: 8 bits de dados, N (sem paridade, 1 bit de parada)

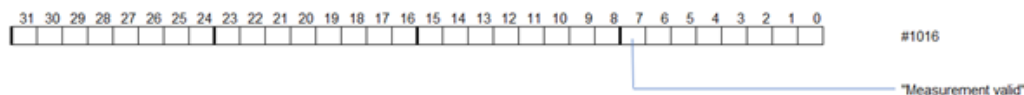
### 8.6.1 Controlar o estado do dispositivo

Registro #1016 contém diversas informações que representam o estado atual do dispositivo.

O estado do dispositivo do FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter exibirá o estado “Measurement valid” (medição válida) após o comissionamento. Isso vale quando bit 7 do registro #1016 for “1”.

Figura 58

Registro #1016, bit 7



Se o estado “Measurement valid” não for alcançado, é necessário determinar a causa provável. O “Technical Bulletin MODBUS” contém uma explicação detalhada do registro #1016 que é útil na localização e eliminação do erro. Uma transição para a operação sem estado “Measurement valid” não é recomendada.

### 8.6.2 Visão geral dos principais valores medidos e calculados

#### 8.6.2.1 Measured values (valores de medição)

O FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter fornece os seguintes valores de medição:

- Velocity of gas (velocidade do gás)
- Actual volume (volume atual)
- Speed of sound (velocidade do som)

Durante a checagem do sistema, estes valores de medição podem agora ser avaliados e sua plausibilidade verificada considerando as condições de processo e aplicação existentes. Os seguintes registros são importantes neste caso.

Tabela 9

Registros para valores de medição

| Registro | Descrição                                 | Unidade                       |
|----------|-------------------------------------------|-------------------------------|
| Métrico  |                                           |                               |
| #1000    | Volume flow a.c. (vazão volumétrica a.c.) | m <sup>3</sup> / h            |
| #1002    | Velocity of gas (velocidade do gás)       | m / h                         |
| #1004    | Speed of sound (velocidade do som)        | m / h                         |
| Imperial |                                           |                               |
| #1500    | Volume flow a.c. (vazão volumétrica a.c.) | ft <sup>3</sup> / h (pés / h) |
| #1502    | Velocity of gas (velocidade do gás)       | ft/s                          |
| #1504    | Speed of sound (velocidade do som)        | ft/s                          |

#### 8.6.2.2 Valores calculados

O FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter calcula os seguintes valores baseado nos valores de medição:

- Volume padrão com indicação de entrada opcional ao vivo de p e T
- Vazão mássica
- Massa molar
- Densidade

Durante a checagem do sistema, estes valores de medição podem agora ser avaliados e sua plausibilidade verificada considerando as condições de processo e aplicação existentes. Os seguintes registros são importantes neste caso.

Tabela 10 Volume padrão

| Registro | Descrição                                         | Unidade            |
|----------|---------------------------------------------------|--------------------|
| Métrico  |                                                   |                    |
| #1121    | Actual used temperature (temperatura atual usada) | °C                 |
| #1123    | Actual used pressure (pressão atual usada)        | bar                |
| #1133    | Volume flow s.c. (vazão volumétrica s.c.)         | m <sup>3</sup> / h |
| Imperial |                                                   |                    |
| #1506    | Actual used temperature (temperatura atual usada) | °F                 |
| #1508    | Actual used pressure (pressão atual usada)        | Psi (a)            |
| #1534    | Volume flow s.c. (vazão volumétrica s.c.)         | scfh               |

**Vazão mássica**

Cálculo, ver → p. 98, §8.5.3.

Tabela 11 Vazão mássica

| Registro | Descrição                 | Unidade |
|----------|---------------------------|---------|
| Métrico  |                           |         |
| #1119    | Mass flow (vazão mássica) | kg / h  |
| Imperial |                           |         |
| #1526    | Mass flow (vazão mássica) | lb / h  |

**Massa molar**

A massa molar é calculada com o algoritmo usado, ou “Basic” ou “Hydro-Carbon” ou como simples valor fixo, → p. 100, §8.5.3.3.

| Registro | Descrição                                         | Unidade  |
|----------|---------------------------------------------------|----------|
| Métrico  |                                                   |          |
| #1065    | Molar mass (calculated) (massa molar (calculada)) | g/mol    |
| Imperial |                                                   |          |
| #1528    | Molar mass (calculated) (massa molar (calculada)) | lb/lbmol |

**Densidade**

Cálculo, ver → p. 101, §8.5.3.4.

A densidade no modo de operação é necessária para o cálculo do número de Reynolds na linearização e para o cálculo da vazão mássica, podendo ser:

- Fixed value (valor fixo)
- Calculated value (valor calculado)

| Registro | Descrição                        | Unidade             |
|----------|----------------------------------|---------------------|
| #1071    | Density actual (densidade atual) | kg / m <sup>3</sup> |

# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 9 Manutenção

- Informações de segurança
- Informações gerais
- Controle de rotina
- Limpeza

## 9.1 Informações de segurança

**AVISO: Perigo por causa de trabalhos de manutenção realizados de forma imprópria**

Certifique-se após todos os trabalhos de manutenção de que todo o sistema de medição e quaisquer acessórios instalados estejam em uma condição segura.

## 9.2 Informações gerais

### Estratégia de conservação

Como qualquer sistema de medição eletrônico, o FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter precisa de manutenção periódica programada. Controles regulares e observância dos intervalos de manutenção previstos podem prolongar muito a vida útil do sistema e influenciar de forma decisiva a confiabilidade das medições.

Graças ao princípio de medição e ao projeto do sistema, o FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter requer pouca manutenção apesar de geralmente ser usado em condições de campo extremas.

### Trabalhos de manutenção

Os trabalhos a serem executados limitam-se a controles de rotina e à limpeza das superfícies das unidades emissor / receptor.

### Intervalos de manutenção

O intervalo de manutenção depende de parâmetros específicos do sistema, tais como modo de operação, composição dos gases, temperatura e umidade do gás bem como condições ambiente. Por default, os requisitos do fabricante especificam que, em caso de observância do intervalo de verificação de um ano, a medição estará assegurada se for realizada de acordo com as especificações do fabricante.

A empresa operadora deve especificar e documentar os trabalhos realizados localmente em um manual de manutenção.

### Contrato de manutenção

Os trabalhos de manutenção periódicos podem ser executados pela empresa operadora de acordo com o manual de serviço, se a empresa operadora participou de um treinamento oficial da Endress+Hauser para realizar serviços no FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter. Apenas pessoal conforme descrito na → p. 22, §2.5 deve ser encarregado da realização destas atividades. Sob consulta, todos os trabalhos de manutenção também poderão ser assumidos pelo serviço de assistência técnica da Endress+Hauser ou por concessionárias autorizadas. Quaisquer reparos serão realizados por técnicos especializados, se possível, no local.

### 9.3 Controle de rotina

O software de operação FLOWgate™ oferece uma opção amigável para a execução de controles de rotina.

#### 9.3.1 Checagem do estado do dispositivo

- Controlar o estado do dispositivo.

Tabela 12 Sinalização do estado do dispositivo no FLOWgate™

| Estado                                                                            | Descrição                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Operação normal, não há avisos ou erros.                                                              |
|  | Estado do dispositivo “warning”: há no mínimo um aviso no dispositivo, o valor medido ainda é válido. |
|  | Estado do dispositivo “error”: Há pelo menos um erro no dispositivo, o valor medido é inválido.       |

- Clicar no símbolo na barra de estado, se houver avisos ou erros.  
A visão geral atual do estado será aberta, mostrando detalhes e informações de como proceder nestes casos.

#### 9.3.2 Comparação entre velocidade do som (SOS) teórica e medida

Um dos critérios mais importantes para a operação correta de um medidor de vazão de gás ultrassônico é a conformidade entre a velocidade do som teórica calculada para a composição do gás, temperatura e pressão atuais, e a velocidade do som medida pelo medidor de vazão de gás ultrassônico.

A calculadora da velocidade do som (SOS calculator), disponível no software de operação FLOWgate™, calcula uma SOS teórica para uma composição de gás específica com valores de temperatura e pressão específicos. O cálculo das propriedades termodinâmicas está baseado opcionalmente no algoritmo “GERG-2008” ou “AGA10”.

- 1 Conectar o FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter e o FLOWgate™, → p. 95, §8.3.
- 2 Abrir “SOS Calculator” (calculadora SOS) no menu “Diagnostics” (diagnóstico).

Figura 59

Calculadora SOS



- 3 Selecionar a composição do gás e confirmar com “Apply” (aplicar). A composição do gás pode ser registrada manualmente ou carregada como arquivo.
- 4 Registrar as condições de processo atuais e selecionar “SOS Calculator” (calculadora SOS).
- 5 Comparar a velocidade do som calculada com o valor medido.

Figura 60 Comparação da velocidade do som (SOS)

Process Conditions

23

°C

Use device value

21

°C

Use user input

1

bar(a)

Use device value

1

bar(a)

Use user input

Calculate SOS

Results

0.9997

Compressibility

345.111

m/s

Speed of Sound (calculated)

0.04

%

Deviation

Deviations Per Path

| Path   | SOS meas. [ m/s ] | SOS calc. [ m/s ] | Deviation [ % ] |
|--------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Global | 345.284           | 345.11            | 0.05%           |
| P1     | 345.284           | 0.00              | -               |

9.4 Limpeza

Limpeza das unidades emissor / receptor FLSE100-XT

- ▶ Limpar as superfícies das unidades emissor / receptor FLSE100-XT apenas com um pano úmido.
- ▶ Usar apenas materiais na limpeza que não danifiquem a superfície das unidade emissor / receptor FLSE100-XT.
- ▶ Não utilizar solventes na limpeza.

## FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

### 10 Eliminação de mau funcionamento

Detecção de mau funcionamento

Contatar o SAC

Iniciar uma sessão de diagnóstico

### 10.1 Detecção de mau funcionamento

Qualquer desvio da operação normal constitui um indício sério de mau funcionamento. Indícios são, entre outros:

- Grande divergência entre os resultados de medição
- Aumento da potência de consumo
- Temperatura mais alta em algumas partes do sistema
- Acionamento de dispositivos de monitoramento
- Emissão de odor e fumaça
- Falha de um feixe de medição

**IMPORTANTE:**

Proceder da seguinte maneira, se um feixe de medição falhar:

- a Puxar as unidades emissor / receptor para trás e desconectá-las do processo, fechando a válvula de esfera, → p. 81, §6.9.
- b Contatar o serviço da Endress+Hauser.

### 10.2 Contatar o SAC



Em caso de mau funcionamento que você não consiga resolver, contatar o SAC / assistência técnica da Endress+Hauser.

Para que o serviço de atendimento ao cliente possa compreender melhor que mau funcionamento ocorreu, o software de operação FLOWgate™ oferece a possibilidade de criar um arquivo de diagnóstico e enviá-lo ao SAC, → p. 110, §10.3.

### 10.3 Iniciar uma sessão de diagnóstico

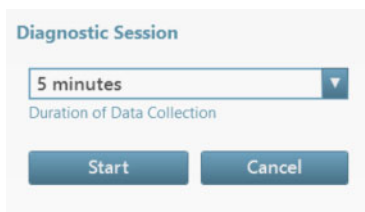


Se desejar começar uma sessão de diagnóstico com FLOWgate™, estabelecer primeiro a conexão com o dispositivo conforme descrito na → p. 95, §8.3.

- 1 Clicar no ícone  na barra de ferramentas para iniciar uma sessão de diagnóstico.
- 2 Selecionar a duração de gravação desejada.  
Recomenda-se escolher uma duração de aquisição de dados de no mínimo 5 minutos.

Figura 61

Duração de aquisição de dados da sessão de diagnóstico



- 3 Clicar em “Start” (iniciar) para começar a gravação.  
Aparecerá a seguinte mensagem com o local de armazenamento atual da gravação após a criação bem-sucedida da sessão de diagnóstico.

Figura 62

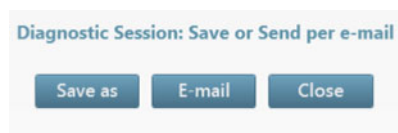
Gravação de diagnóstico concluída



- 4 Clicar em “OK” para confirmar a mensagem.
- 5 Selecionar o local de armazenamento da sessão de diagnóstico:
  - Clicar em “Close” (fechar) para deixar o arquivo no local de armazenamento padrão.
  - Clicar em “Save as” (salvar como) para selecionar um local de armazenamento da gravação de diagnóstico.
  - Clicar em “E-mail” para enviar o arquivo por e-mail. O arquivo será anexado a um e-mail, se um E-mail de cliente estiver disponível.

Figura 63

Salvar a sessão de diagnóstico



As sessões de diagnóstico são salvas como arquivos com a extensão .sfgsession. Por default, os arquivos são salvos em:  
C:\Users\Public\Documents\SICK\FLOWgate  
O nome da pasta consiste do tipo de dispositivo e número de série do dispositivo.



# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 11 Descomissionamento

Informações sobre a segurança do descomissionamento

Devolução

Informações sobre a disposição final

### 11.1 **Informações sobre a segurança do descomissionamento**

Certifique-se de que todas as informações sobre a segurança são cumpridas: → p. 13, §2 “Para sua segurança”.

### 11.2 **Devolução**

#### 11.2.1 **Contato**

Favor entrar em contato com seu representante da Endress+Hauser para receber suporte.

#### 11.2.2 **Embalagem**

Certifique-se de que o medidor FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter não possa sofrer danos durante o transporte.

### 11.3 **Informações sobre a disposição final**

#### 11.3.1 **Materiais**

- O FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter é feito de aço, alumínio e materiais plásticos.
- Não contém substâncias tóxicas, radioativas ou nocivas ao meio ambiente.
- Substâncias da tubulação podem eventualmente penetrar em vedações ou se depositar nelas.

#### 11.3.2 **Disposição final**

- ▶ Tratar componentes eletrônicos como sucata eletrônica na destinação final.
- ▶ Verificar quais materiais entraram em contato com a tubulação e devem ser tratados como resíduos perigosos no descarte.

# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 12 Dados técnicos

Dados técnicos FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter

Ficha de avaliação da aplicação (exemplo)

Aplicações do FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter em ambiente regulado

Limites de aplicação

Redução da resistência à pressão

Desenhos dimensionais

## 12.1

**Dados técnicos FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter****IMPORTANTE:**

As especificações exatas do dispositivo e os dados exatos de desempenho do produto podem divergir e dependem da respectiva aplicação e especificação do cliente. Valem única e exclusivamente os parâmetros metrológicos descritos na ficha de avaliação da aplicação.

Contate seu parceiro Endress+Hauser, se a documentação fornecida do seu FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter não incluir uma ficha de avaliação da aplicação!

Exemplo de ficha de avaliação da aplicação: → p. 122, §12.2

Tabela 13 FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter (FLSE100-XT)

| Parâmetros de medição                                                                                     |                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Measured values (valores de medição)                                                                      | Vazão mássica, vazão volumétrica corrigida s.c. (para condições padrão), vazão volumétrica a.c. (modo de operação), peso molecular, velocidade do gás, velocidade do som |
| Number of measuring paths (número de feixes de medição)                                                   | 1 Feixe                                                                                                                                                                  |
| Nominal pipe size (bitola nominal do tubo)                                                                | Medição de 1 feixe: 4 " ... 86 "<br>Outras bitolas sob consulta                                                                                                          |
| Measuring principle (princípio de medição)                                                                | Medição de vazão ultrassônica por diferença de tempo de trânsito, tecnologia ASC                                                                                         |
| Measured medium (meio de medição)                                                                         | Gás natural, gás de flare típico                                                                                                                                         |
| Measuring ranges (faixas de medição) <sup>1)</sup>                                                        | 0,03 m/s ... 120 m/s                                                                                                                                                     |
| Repeatability (repetibilidade)                                                                            | Conforme ISO 5725-1; JCGM 200:2012): < 0,5% em relação ao valor medido na faixa ≥ 1 m/s                                                                                  |
| Resolution (resolução)                                                                                    | (Conforme JCGM 200:2012): + 0,001 m/s                                                                                                                                    |
| Uncertainty of measurement (incerteza de medição) <sup>1), 2), 3)</sup>                                   | Vazão volumétrica a.c.<br>2% ... 5%<br>Em relação ao valor de medição com tecnologia de ultrassom<br>(na faixa ≥ 0,3 m/s até o valor final faixa de medição)             |
|                                                                                                           | Vazão mássica<br>2.5% ... 5.5%<br>Em relação ao valor de medição com tecnologia de ultrassom<br>(na faixa ≥ 0,3 m/s até o valor final faixa de medição)                  |
| Uncertainty of measurement ASC technology (incerteza de medição com tecnologia ASC) <sup>1), 2), 4)</sup> | Vazão volumétrica a. c.: 1% ... 8%                                                                                                                                       |
| Resolution (resolução)                                                                                    | + 0,001 m/s                                                                                                                                                              |
| Power supply (alimentação elétrica)                                                                       |                                                                                                                                                                          |
| Power supply (alimentação elétrica)                                                                       | 20...28 V DC <sup>5)</sup>                                                                                                                                               |
| Power (corrente)                                                                                          | 0,04 A (com 24 V DC)                                                                                                                                                     |
|                                                                                                           | Deve-se esperar uma corrente de ligação mais alta (500 mA)<br>1 W                                                                                                        |
| Inputs/outputs (entradas/saídas)                                                                          |                                                                                                                                                                          |
| Digital data interfaces (interfaces de dados digitais)                                                    | 1 x RS485 (MODBUS RTU), isolamento óptico                                                                                                                                |
| Approvals (aprovações)                                                                                    |                                                                                                                                                                          |
| Conformities (conformidades)                                                                              | ATEX: 2014/34/UE<br>EMC: 2014/30/UE<br>PED: 2014/68/UE<br>CPA: JIG1030-2007<br>PCEC: GB 3836.1-2010, GB 3836.2-2010, GB 3836.3-2010, GB 3836.4-2010                      |
| Ex approvals (certificação Ex)                                                                            | ATEX, IECEx, NEC/CEC (US/CA)                                                                                                                                             |
| Certificate numbers (números de certificado)                                                              | IECEx: IECEx TUN 09.0015X, IECEx TUN 0.0016X<br>ATEX: TÜV 09 ATEX 555321 X, TÜV 09 ATEX 554975 X<br>cCSAus: 2161697                                                      |

Tabela 13 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter (FLSE100-XT)

|                                                    |                                                                               |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Ambient conditions (condições ambiente)            |                                                                               |
| Ambient humidity (umidade ambiente)                | ≤ 95% umidade relativa                                                        |
| Temperature range (faixa de temperatura)           | Grupo de ignição IIC T4:<br>-40 °C ... +70 °C<br>-50 °C ... +70 °C (opcional) |
|                                                    | Grupo de ignição IIC T6:<br>-40 °C ... +55 °C<br>-50 °C ... +55 °C (opcional) |
| Storage temperature (temperatura de armazenamento) | -40 °C ... +70 °C<br>-50 °C ... +70 °C (opcional)                             |
| Degree of protection (classe de proteção)          | IP66/67 segundo IEC 60529, tipo 4 segundo UL50E                               |
| Dimensions (dimensões)                             |                                                                               |
| Dimensions W x H x D) (dimensões (L x A x P))      | Detalhes - ver desenhos dimensionais                                          |

- 1) Dependendo das condições da aplicação como composição do gás, temperatura de processo, tipo de dispositivo, diâmetro da tubulação, etc.. Para vazão mássica, adicionalmente seleção e configuração do algoritmo de conversão bem como incerteza dos sensores de pressão e temperatura. Será necessária uma avaliação da Endress+Hauser.
- 2) Com perfil de escoamento turbulento completamente desenvolvido. Tipicamente, são necessárias uma seção reta de tubulação 20 D a montante e uma seção reta de tubulação 5 D a jusante.
- 3) Abaixo de um valor-limite específico do número de Reynolds, apenas efeitos do tempo de trânsito e incertezas geométricas são consideradas, excluindo contribuições do perfil de escoamento.
- 4) Incerteza de medição adicional. Na faixa de 100 % ... 130 % da última velocidade do gás medida com medição de vazão ultrassônica por diferença de tempo de trânsito.
- 5) Assegurar uma tensão de alimentação suficiente nos terminais de entrada do FLSE100-XT. O desempenho das unidades emissor / receptor será prejudicado se o limite mínimo inferior for excedido. Considerar o comprimento total dos cabos entre a alimentação de tensão e o FLSE100-XT ao dimensionar a alimentação de tensão e a seção transversal dos cabos, ver também → p. 86, § 7.3.

12.1.1 **F1F-S**

Tabela 14 Dados técnicos F1F-S

| Condições de medição              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pressão operacional <sup>1)</sup> | Flange do dispositivo CL150: 20 bar(g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                   | Flange do dispositivo PN25 (opcional): 20 bar(g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                   | Flange do dispositivo CL300 (opcional): 20 bar(g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Temperatura do gás                | -196 °C ... +280 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Certificação Ex                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| IECEX                             | Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb<br>Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb<br><b>Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb</b><br>Ex ia IIC T6...T4 Ga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ATEX                              | II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb<br>II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb<br><b>II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb</b><br>II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NEC/CEC (EUA/CA)                  | Class I, Division 1, Group D, T4<br>Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb<br>Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb<br>Class I, Division 2, Group D, T4<br>Ex ec [ia Ga] IIA T4 Ga/Gc<br>Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIA T4 Ga/Gc<br><br>Class I, Division 1, Groups C, D, T4<br>Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb<br>Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb<br>Class I, Division 2, Groups C, D, T4<br>Ex ec [ia Ga] IIB T4 Ga/Gc<br>Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIB T4 Ga/Gc<br><br><b>Class I, Division 1, Groups B, C, D, T6...T4</b><br><b>Ex db [ia Ga] IIB+H<sub>2</sub> T6...T4 Gb</b><br><b>Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIB+H<sub>2</sub> T6...T4 Gb</b><br><b>Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T6...T4</b><br><b>Ex ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc</b><br><b>Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc</b> |
| Instalação                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Peso                              | ≤ 12 kg (par de sensores)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

<sup>1)</sup> Dependente da temperatura, detalhes ver → p. 126, §12.5 → “Redução da resistência à pressão”

12.1.2 **F1F-M**

Tabela 15 Dados técnicos F1F-M

| Condições de medição              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pressão operacional <sup>1)</sup> | Flange do dispositivo CL150: 20 bar(g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                   | Flange do dispositivo PN25 (opcional): 20 bar(g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                   | Flange do dispositivo CL300 (opcional): 20 bar(g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Temperatura do gás                | - 196 °C ... +280 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Certificação Ex                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| IECEX                             | Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb<br>Ex db [Ia Ga] IIB T4 Ga/Gb<br>Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb<br>Ex ia IIC T6...T4 Ga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ATEX                              | II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb<br>II 1/2 G Ex db [Ia Ga] IIB T4 Ga/Gb<br>II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb<br>II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| NEC/CEC (EUA/CA)                  | Class I, Division 1, Group D, T4<br>Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb<br>Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb<br>Class I, Division 2, Group D, T4<br>Ex ec [ia Ga] IIA T4 Ga/Gc<br>Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIA T4 Ga/Gc<br><br>Class I, Division 1, Groups C, D, T4<br>Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb<br>Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb<br>Class I, Division 2, Groups C, D, T4<br>Ex ec [ia Ga] IIB T4 Ga/Gc<br>Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIB T4 Ga/Gc<br><br>Class I, Division 1, Groups B, C, D, T6...T4<br>Ex db [ia Ga] IIB+H <sub>2</sub> T6...T4 Gb<br>Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIB+H <sub>2</sub> T6...T4 Gb<br>Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T6...T4<br>Ex ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc<br>Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc |
| Instalação                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Peso                              | ≤ 12 kg (par de sensores)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

<sup>1)</sup> Dependente da temperatura, detalhes ver → p. 126, §12.5 → “Redução da resistência à pressão”

12.1.3 **F1F-H**

Tabela 16 Dados técnicos F1F-H

| Condições de medição              |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pressão operacional <sup>1)</sup> | Flange do dispositivo CL150:<br>ATEX/IECEX: 20 bar(g)<br>CSA: 16 bar(g)                                                                                                                                                                                           |
|                                   | Flange do dispositivo PN25 (opcional):<br>ATEX/IECEX: 20 bar(g)<br>CSA: 16 bar(g)                                                                                                                                                                                 |
|                                   | Flange do dispositivo CL300 (opcional):<br>ATEX/IECEX: 20 bar(g)<br>CSA: 16 bar(g)                                                                                                                                                                                |
| Temperatura do gás                | - 70 °C ... +280 °C                                                                                                                                                                                                                                               |
| Certificação Ex                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| IECEX                             | Ex db IIC T6...T4 Gb                                                                                                                                                                                                                                              |
| ATEX                              | II 2 G Ex db IIC T6...T4 Gb                                                                                                                                                                                                                                       |
| NEC/CEC (EUA/CA)                  | Class I, Division 1, Groups B, C, D, T6...T4<br>Ex db IIB+H <sub>2</sub> T6...T4 Gb<br>Class I, Zone 1, AEx db IIB+H <sub>2</sub> T6...T4 Gb<br>Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T6...T4<br>Ex ec IIC T6...T4 Gc<br>Class I, Zone 2, AEx ec IIC T6...T4 Gc |
| Instalação                        |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Peso                              | ≤ 14 kg (par de sensores)                                                                                                                                                                                                                                         |

<sup>1)</sup> Dependente da temperatura, detalhes ver → p. 126, §12.5 → “Redução da resistência à pressão”

12.1.4 **F1F-P**

Tabela 17 Dados técnicos F1F-P

| Condições de medição              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pressão operacional <sup>1)</sup> | Flange do dispositivo CL150: 20 bar(g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                   | Flange do dispositivo PN25 (opcional): 20 bar(g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                   | Flange do dispositivo CL300 (opcional): 20 bar(g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Temperatura do gás                | - 196 °C ... +280 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Certificação Ex                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| IECEX                             | Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb<br>Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb<br><b>Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ATEX                              | II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb<br>II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb<br><b>II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NEC/CEC (EUA/CA)                  | Class I, Division 1, Group D, T4<br>Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb<br>Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb<br><br>Class I, Division 2, Group D, T4<br>Ex ec [ia Ga] IIA T4 Ga/Gc<br>Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIA T4 Ga/Gc<br><br><br>Class I, Division 1, Groups C, D, T4<br>Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb<br>Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb<br><br>Class I, Division 2, Groups C, D, T4<br>Ex ec [ia Ga] IIB T4 Ga/Gc<br>Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIB T4 Ga/Gc<br><br><br><b>Class I, Division 1, Groups B, C, D, T6...T4</b><br><b>Ex db [ia Ga] IIB+H<sub>2</sub> T6...T4 Gb</b><br><b>Class I, Zone 0/1, AEx db [ia Ga] IIB+H<sub>2</sub> T6...T4 Gb</b><br><br><b>Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T6...T4</b><br><b>Ex ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc</b><br><b>Class I, Zone 0/2, AEx ec [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gc</b> |
| Instalação                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Peso                              | ≤ 10 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

<sup>1)</sup> Dependente da temperatura, detalhes ver → p. 126, §12.5 → “Redução da resistência à pressão”

12.2      **Ficha de avaliação da aplicação (exemplo)**

Figura 64      Ficha de avaliação da aplicação página 1 (exemplo)

**FLARE Gas Application Evaluation Datasheet**  
**FLOWSIC100 Flare / FLOW SIC100 Flare-XT**

**General Information**

**Customer Data**

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| Project Name           | Example      |
| Reference (CRM or SAP) |              |
| TAG Name or Number     | 100F-XT_Core |

**Device Selection**

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Device Type                 | F1F-S                   |
| Nominal Pipe Width [inches] | 16                      |
| Inner Diameter [inches]     | 15.25                   |
| Number of Paths             | 1                       |
| Installation Type           | Instrument <sup>1</sup> |
| EX Zone                     | Zone IIc                |

<sup>1</sup> Flare gas measuring instrument, tapped installation or loose spool piece from SICK qualified supplier. Sensor integration on customer site.

**Order Reference**

|               |  |
|---------------|--|
| PO Number     |  |
| Part Number   |  |
| Serial Number |  |

**Process Data**

|                                             |     |      |     |
|---------------------------------------------|-----|------|-----|
| Calculation basis: User-provided Parameters |     |      |     |
|                                             | min | norm | max |
| Pressure [bar]                              | 1   | 1.2  | 1.2 |
| Temperature [°C]                            | 10  | 40   | 40  |
| Speed of Sound [m/s]                        | 345 | 380  | 430 |

Figura 65      Ficha de avaliação da aplicação página 2 (exemplo)

Project: Example | TAG Name or Number: 100F-XT\_Core

Computed Results

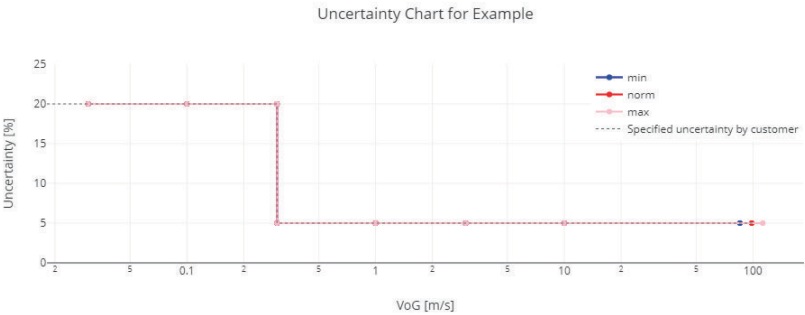
Calculated Flow Ranges

|                           | min    | norm   | max    |
|---------------------------|--------|--------|--------|
| Max velocity Vmax [m/s]   | 85.3   | 98.5   | 112.7  |
| Max flow rate Qmax [m³/h] | 36,175 | 41,774 | 47,803 |

Measurement Uncertainties

| VoG [m/s] | Flowrate [m³/h] | Measurement Uncertainty of Flow (2σ) [%] |      |     |
|-----------|-----------------|------------------------------------------|------|-----|
|           |                 | min                                      | norm | max |
| 0.03      | 12.7            | 20                                       | 20   | 20  |
| 0.1       | 42.4            | 20                                       | 20   | 20  |
| 0.3       | 127.3           | 20                                       | 20   | 20  |
| 1         | 424.2           | 5                                        | 5    | 5   |
| 3         | 1,272.7         | 5                                        | 5    | 5   |
| 10        | 4,242.3         | 5                                        | 5    | 5   |
| Vmax      | Qmax            | 5                                        | 5    | 5   |

¹ For fully developed flow profiles; based on ultrasonic transit time measurement.



Software-Version

Frontend: 1.5.7, Backend: 0.5.10

Disclaimer

The application evaluation sheet is electronically valid without signature. It is valid for Flare gas applications in compliance with the requirements stated in the latest version of the operating instructions.

12.3

### Aplicações do FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter em ambiente regulado

O medidor de vazão de gás pode ser usado em medições de emissões que podem estar sujeitas a uma ou mais normas em alguns ordenamentos jurídicos. O cumprimento de todas as normas de emissões aplicáveis no local de instalação do sistema são da responsabilidade da empresa operadora. Sendo dimensionada e usada corretamente, a tecnologia de vazão ultrassônica da Endress+Hauser atende ou excede a maioria dos requisitos de desempenho das agências reguladoras. Favor contatar seu representante da Endress+Hauser para obter informações sobre a solução certa para a medição de gás de flare que atende as exigências regulatórias vigentes atualmente.

12.4

### Limites de aplicação

Figura 66

Exemplo  $V_{\max}$  de versões cross-duct de 1 feixe dependentes da velocidade do som (SOS)

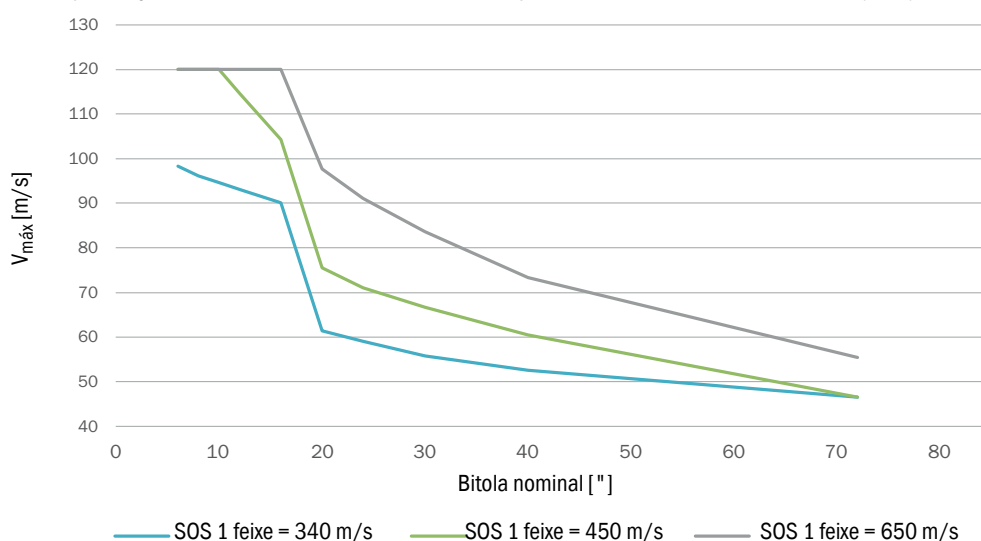


Figura 67

$V_{\min}$  com incerteza 20% de soluções de 1 feixe dependentes da velocidade do som (SOS)

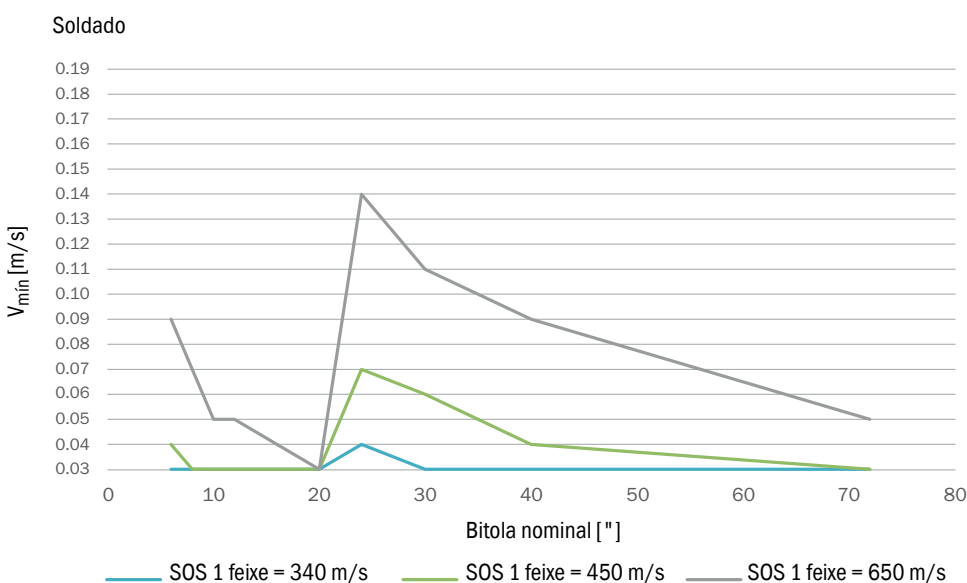


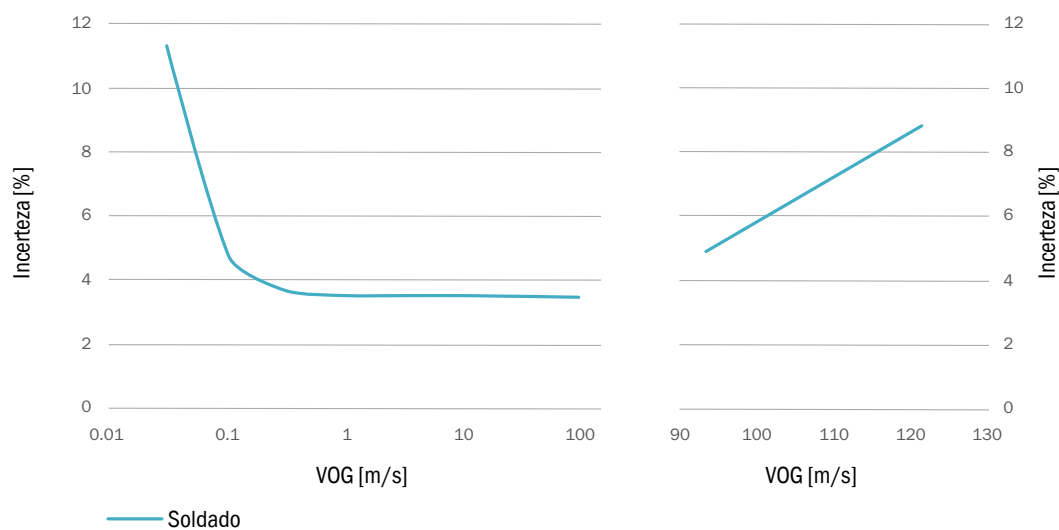
Figura 68

Incerteza da vazão volumétrica em função da velocidade do gás (VOG)

Medição ultrassônica

Tecnologia ASC

(Incerteza adicional à medição ultrassônica.)



A expressão de incerteza exemplar segundo GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement): ISO/IEC Guide 98-3:2008-09 mostra um F1F-S em 1 feixe, bitola nominal 16" e assume temperatura do gás de 20 °C, pressão ambiente e peso molecular típico superior a 27 g/mol.

12.5 Redução da resistência à pressão



**IMPORTANTE:**

Os diagramas valem para as versões standard das unidades emissor / receptor FLSE100-XT. Em outras versões poderá haver diferenças.

Respeitar os valores de projeto máximos permitidos indicados nas placas de identificação dos dispositivos.

Figura 69

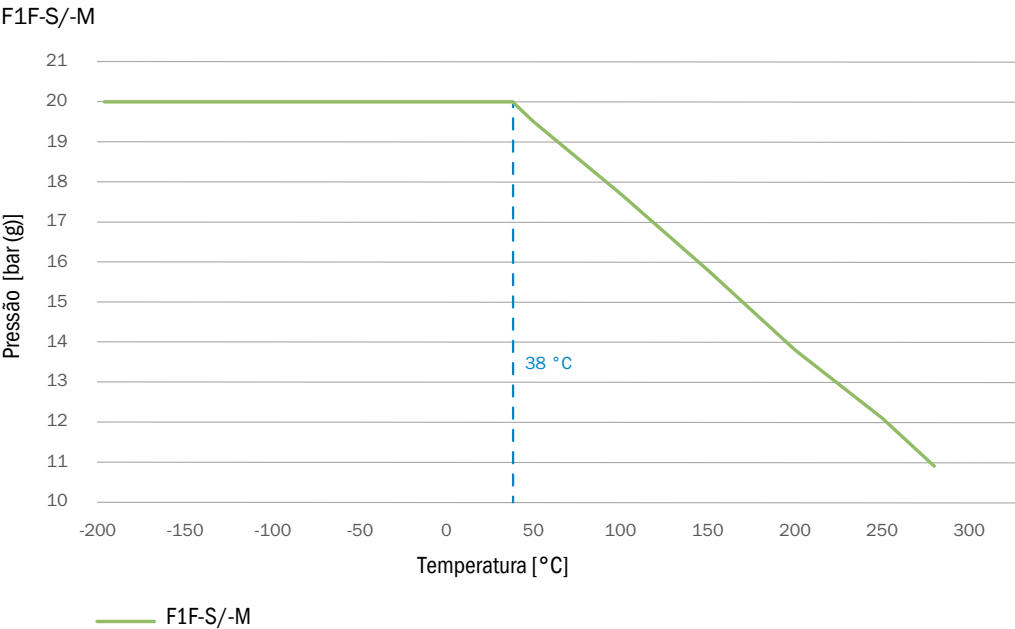


Figura 70

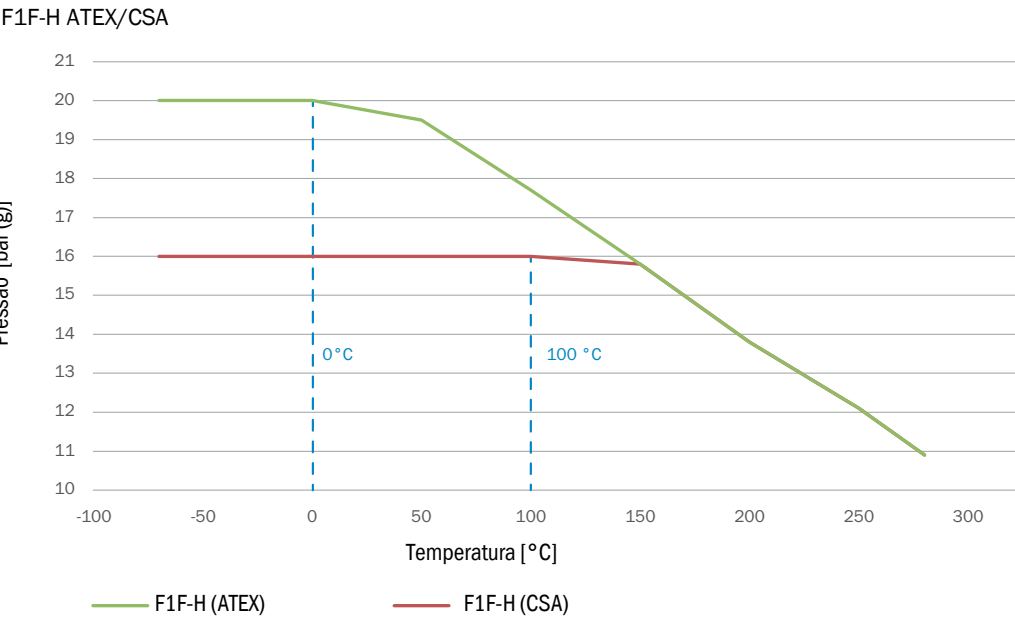
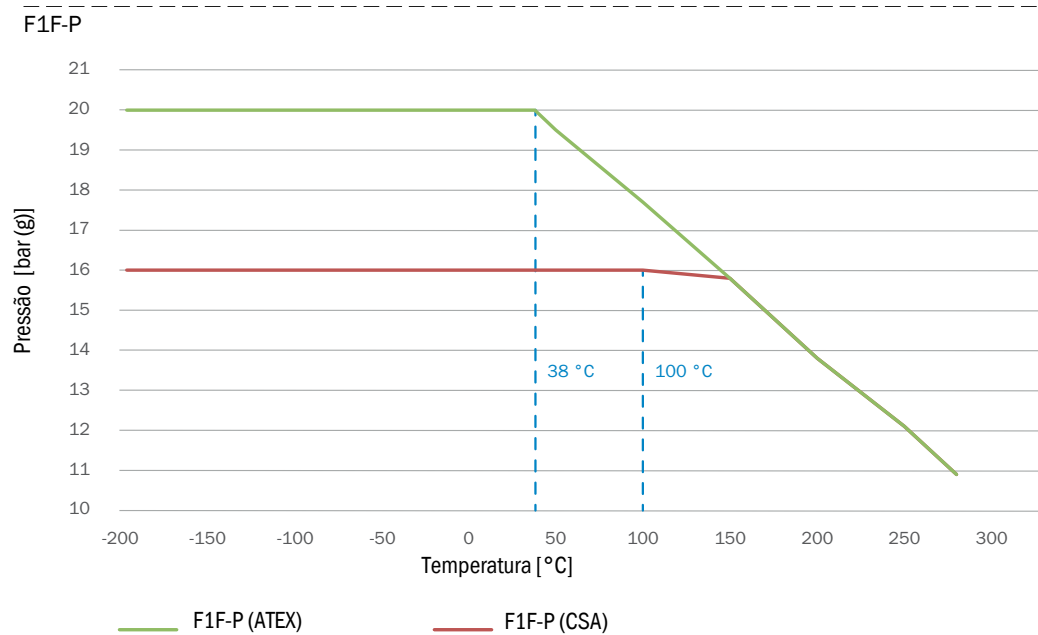


Figura 71



12.6      **Desenhos dimensionais**

12.6.1      **Desenhos dimensionais das unidades emissor / receptor FLSE100-XT**  
**Dimensões para F1F-S/-M/-H CL150, 2"**

Figura 72      F1F-S/-M/-H

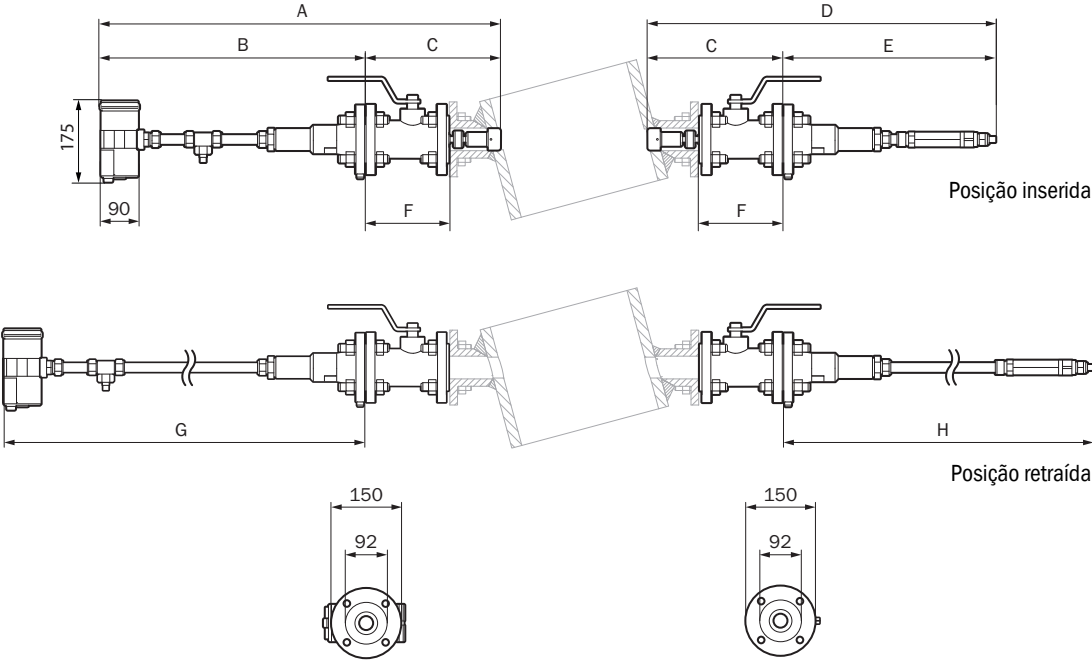


Tabela 18      Versão prolongada

| FLSE100-XT | Dimensões da versão prolongada |     |     |     |     |     |        |     |
|------------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|
|            | A                              | B   | C   | D   | E   | F   | G      | H   |
| F1F-S      | 983                            | 583 | 400 | 871 | 471 | 178 | 1055.5 | 944 |
| F1F-M      | 980                            | 582 | 398 | 869 | 471 | 178 | 984    | 873 |
| F1F-H      | 846                            | 448 | 398 | 919 | 518 | 178 | 851    | 917 |

Tabela 19      Versão compacta

| FLSE100-XT | Dimensões da versão compacta |     |     |     |     |     |       |     |
|------------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
|            | A                            | B   | C   | D   | E   | F   | G     | H   |
| F1F-S      | 883                          | 583 | 300 | 771 | 471 | 178 | 955.5 | 844 |
| F1F-M      | 880                          | 582 | 298 | 769 | 471 | 178 | 884   | 773 |
| F1F-H      | 746                          | 448 | 298 | 819 | 518 | 178 | 751.5 | 817 |

Dimensões para F1F-P, CL150, 2" e 3"

Figura 73

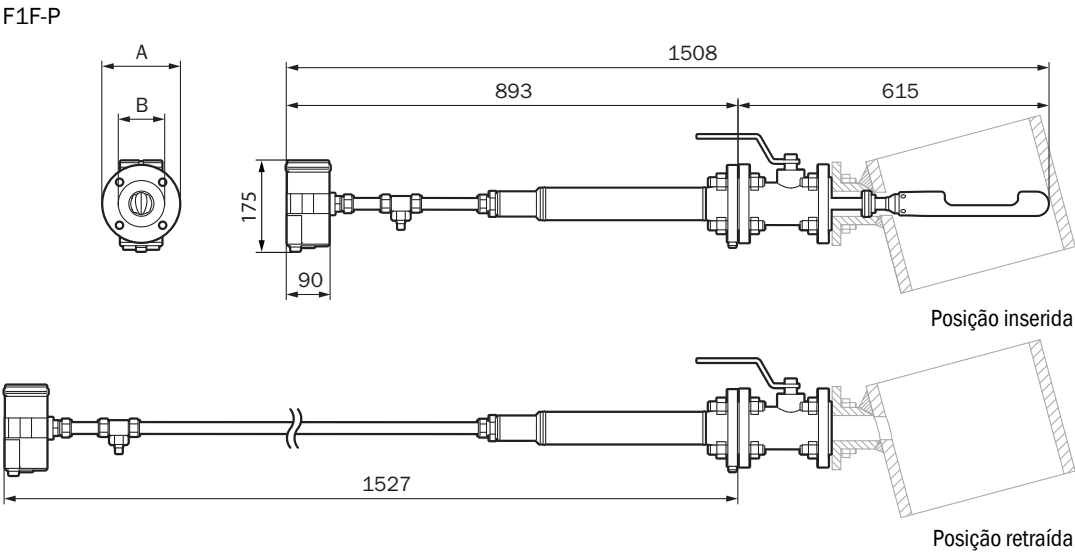


Tabela 20

Dimensões bocal de retração F1F-P

| F1F-P |       |     |
|-------|-------|-----|
|       | A     | B   |
| 2"    | 150   | 92  |
| 3"    | 190,6 | 127 |



# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 13 Peças de reposição

Peças de reposição recomendadas para unidades emissor / receptor FLSE100-XT

13.1

### Peças de reposição recomendadas para unidades emissor / receptor FLSE100-XT

| N.º de peça | Descrição                                                                                                                                                                                    | 1 <sup>1)</sup> | 2 <sup>2)</sup> |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| 2108048     | Kit de montagem ANSI150 2 pol. SS ET                                                                                                                                                         | X               | X               |
| 2108049     | Kit de montagem ANSI300 2 pol. SS ET                                                                                                                                                         | X               | X               |
| 2108050     | Kit de montagem DN50 PN16 M16 SS ET                                                                                                                                                          | X               | X               |
| 2107288     | Tampa sobressalente para invólucro EXD M20 de alumínio<br>Conteúdo: Tampa, trava da tampa, isolamento da tampa, o-ring, arruela elástica, parafusos, pasta de montagem, tampão roscado       |                 | X               |
| 2107289     | Tampa sobressalente para invólucro EXD M20 de aço inoxidável<br>Conteúdo: Tampa, trava da tampa, isolamento da tampa, o-ring, arruela elástica, parafusos, pasta de montagem, tampão roscado |                 | X               |
| 2110151     | Tampa sobressalente para invólucro EXD NPT de alumínio<br>Conteúdo: Tampa, trava da tampa, isolamento da tampa, o-ring, arruela elástica, parafusos, pasta de montagem, tampão roscado       |                 | X               |
| 2110152     | Tampa sobressalente para invólucro EXD NPT de aço inoxidável<br>Conteúdo: Tampa, trava da tampa, isolamento da tampa, o-ring, arruela elástica, parafusos, pasta de montagem, tampão roscado |                 | X               |

1) Peças de reposição recomendadas para o comissionamento

2) Peças de reposição recomendadas para operação por 2 anos

# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 14 Acessórios (opcional)

Acessórios para unidades emissor / receptor FLSE100-XT



Mais acessórios (prensa cabos, válvulas de esfera, bocais, etc. ) estão disponíveis sob consulta na Endress+Hauser

## 14.1

**Acessórios para unidades emissor / receptor FLSE100-XT**

| N.º de peça | Descrição                                                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2105581     | Cobertura protetora contra intempéries/raios solares para a eletrônica do transdutor ultrassônico ativo |
| 2108210     | Válvula de purga / drenagem para sensor ultrassônico                                                    |
| 6030669     | Kit de interfaces RS485/USB MEPA (adaptador, cabo USB, conector)                                        |

# FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

## 15 Anexo

Conformidades  
Diagramas de conexão  
Chave de codificação  
Instalação de vedações

## 15.1 Conformidades

**IMPORTANTE:**

As normas europeias e as normas harmonizadas aplicadas são listadas na versão válida da declaração de conformidade CE do fabricante.

### 15.1.1 Conformidades das unidades emissor / receptor FLSE100-XT

#### 15.1.1.1 Declaração CE

As unidades emissor / receptor FLSE100-XT foram desenvolvidas, construídas e testadas de acordo com as seguintes diretivas da União Europeia:

- Diretiva ATEX 2014/34/UE
- Diretiva CEM 2014/30/UE

A conformidade das diretivas citadas acima foi constatada e o dispositivo identificado com a marca CE.

#### 15.1.1.2 Normas compatíveis e aprovação de modelo

As unidades emissor / receptor FLSE100-XT estão em conformidade com as seguintes normas, padrões ou recomendações:

- CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-12
- CSA C22.2 No. 30-20
- CSA C22.2 No. 213-17 -Third Edition
- CAN/CSA C22.2 No. 60079-0:19
- CSA C22.2 No. 60079-1:16
- CAN/CSA-C22.2 No. 60079-11:14
- UL 61010-1, 3rd Edition (Rev. Apr 29, 2016)
- UL 1203 - Fourth Edition
- ANSI/UL 913-2018 Eighth Edition
- ANSI/UL 121201:2017 - Ninth Edition - Including revisions through July 30, 2025
- ANSI/UL 60079-0:2019 - Seventh Edition - Including revisions through APRIL 15, 2020
- ANSI/UL 60079-1 (Seventh Edition; Reprint with revisions through and including JANUARY 23, 2020)
- ANSI/UL 60079-11:2013 - Sixth Edition - Including revisions through January 25, 2023
- ANSI/ISA 12.27.01:2003
- CSA C22.2 No. 94.1-07 - First Edition
- CSA C22.2 No. 94.2-07 - First Edition
- CAN/CSA C22.2 No. 60079-7:16 + AMD1:2018 (R2021)
- UL 50E:2007 - First Edition
- UL 50 (Twelfth Edition)
- ANSI/UL 60079-7 (Fifth Edition)
- UL 60079-26:2017 - Third Edition
- CAN/CSA C22.2 No. 60079-26:16

- IEC 60079-0:2017, IEC 60079-1:2014, IEC 60079-7:2015,
- IEC 60079-11:2011 + Cor. 2012, IEC 60079-26:2014
- EN IEC 60079-0:2018/AC:2020-02, EN 60079-1:2014, EN 60079-7:2015/A1:2018,  
EN 60079-11:2012, 60079-26:2015
- EN 61326-1:2013 (Equipamento elétrico - requisitos CEM)
- EN 60529: 1991/A1:2000/A2:2013 (IP)

## Diagramas de conexão

Diagrama de conexão FLSE-XT (página 1 de 5)

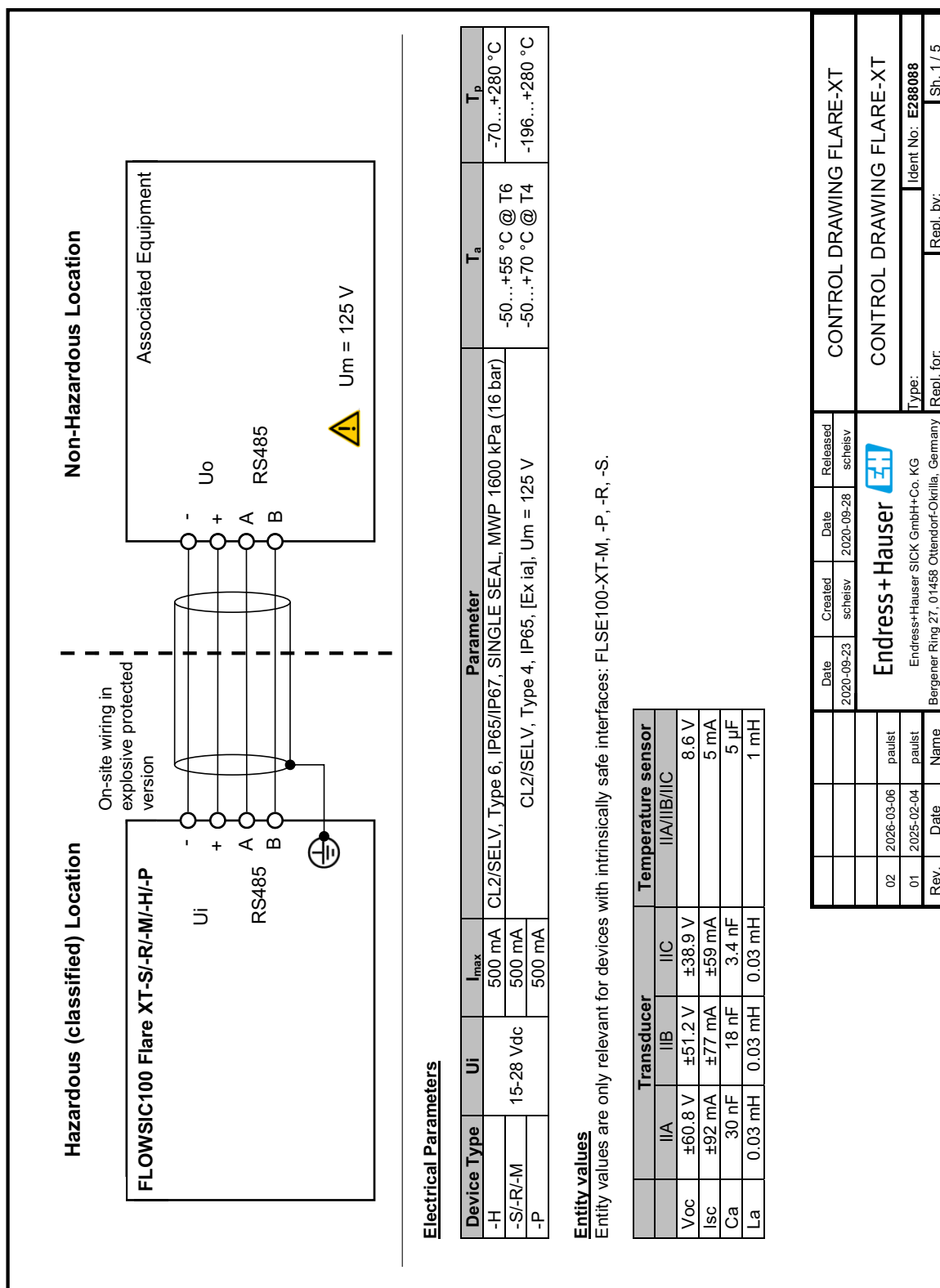


Figura 75 Diagrama de conexão FLSE-XT (página 2 de 5)

|                                                                                   |                                                  |                                                                                                                                                                                        |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <b>Division 1 / Zone 0 / Zone 1 Installation</b> |                                                                                                                                                                                        |  |  |
|                                                                                   | 1.                                               | Maximum non hazardous area voltage not to exceed 125 V.                                                                                                                                |  |  |
|                                                                                   |                                                  | <i>La tension maximale non dangereuse ne doit pas dépasser 125 V.</i>                                                                                                                  |  |  |
|                                                                                   | 2.                                               | In the US install in accordance with the NEC (ANSI/NFPA 70) and ANSI/ISA RP12.6.                                                                                                       |  |  |
|                                                                                   | 3.                                               | In Canada install in accordance with the CEC part 1.                                                                                                                                   |  |  |
|                                                                                   |                                                  | <i>Au États-Unis, l'installation doit être conforme au NEC (ANSI/NFPA 70) et à l'ANSI/ISA RP12.6.</i>                                                                                  |  |  |
|                                                                                   | 4.                                               | <i>Au Canada, installer conformément à la partie 1 du CEC.</i>                                                                                                                         |  |  |
|                                                                                   |                                                  | "[Ex ia]"                                                                                                                                                                              |  |  |
|                                                                                   |                                                  | WARNING: Substitution of components may impair Intrinsic Safety.                                                                                                                       |  |  |
|                                                                                   |                                                  | AVERTISSEMENT: La substitution de composants peut nuire à la sécurité intrinsèque.                                                                                                     |  |  |
|  | <b>Division 2 / Zone 2 Installation</b>          |                                                                                                                                                                                        |  |  |
|                                                                                   | 1.                                               | This equipment is suitable for installation in Class I, Division 2, Group A, B, C, D hazardous locations or nonhazardous locations only.                                               |  |  |
|                                                                                   |                                                  | <i>Cet équipement est conçu pour être installé dans des zones dangereuses de classe I, division 2, groupe A, B, C, D ou dans des endroits non dangereux.</i>                           |  |  |
|                                                                                   | 2.                                               | In the US install in accordance with the NEC (ANSI/NFPA 70) and ANSI/ISA RP12.6.                                                                                                       |  |  |
|                                                                                   |                                                  | <i>Aux États-Unis, l'installation doit être conforme au NEC (ANSI/NFPA 70) et à l'ANSI/ISA RP12.6.</i>                                                                                 |  |  |
|                                                                                   | 3.                                               | In Canada install in accordance with the CEC part 1.                                                                                                                                   |  |  |
|                                                                                   |                                                  | <i>Au Canada, installer conformément à la partie 1 du CEC.</i>                                                                                                                         |  |  |
|                                                                                   | 4.                                               | WARNING: Explosion Hazard - Do not connect or disconnect this equipment unless power has been switched off or the area is known to be nonhazardous.                                    |  |  |
|                                                                                   |                                                  | AVERTISSEMENT - Risque d'explosion. Ne connectez ou ne déconnectez pas cet équipement à moins que l'alimentation n'ait été coupée ou que la zone soit considérée comme non dangereuse. |  |  |
|                                                                                   | 5.                                               | WARNING: Explosion Hazard - Substitution may impair suitability for Class I Division 2.                                                                                                |  |  |
|                                                                                   |                                                  | AVERTISSEMENT - Risque d'explosion. La substitution de composants peut nuire à la convenance pour la classe I, division 2.                                                             |  |  |
|                                                                                   | 6.                                               | "[Ex ia]"                                                                                                                                                                              |  |  |
|                                                                                   |                                                  | WARNING: Substitution of components may impair Intrinsic Safety.                                                                                                                       |  |  |
|                                                                                   |                                                  | AVERTISSEMENT: La substitution de composants peut nuire à la sécurité intrinsèque.                                                                                                     |  |  |
|                                                                                   | 7.                                               | Maximum non hazardous area voltage not to exceed 125 V.                                                                                                                                |  |  |
|                                                                                   |                                                  | <i>La tension maximale non dangereuse ne doit pas dépasser 125 V.</i>                                                                                                                  |  |  |

Diagrama de conexão FLSE-XT (página 3 de 5)

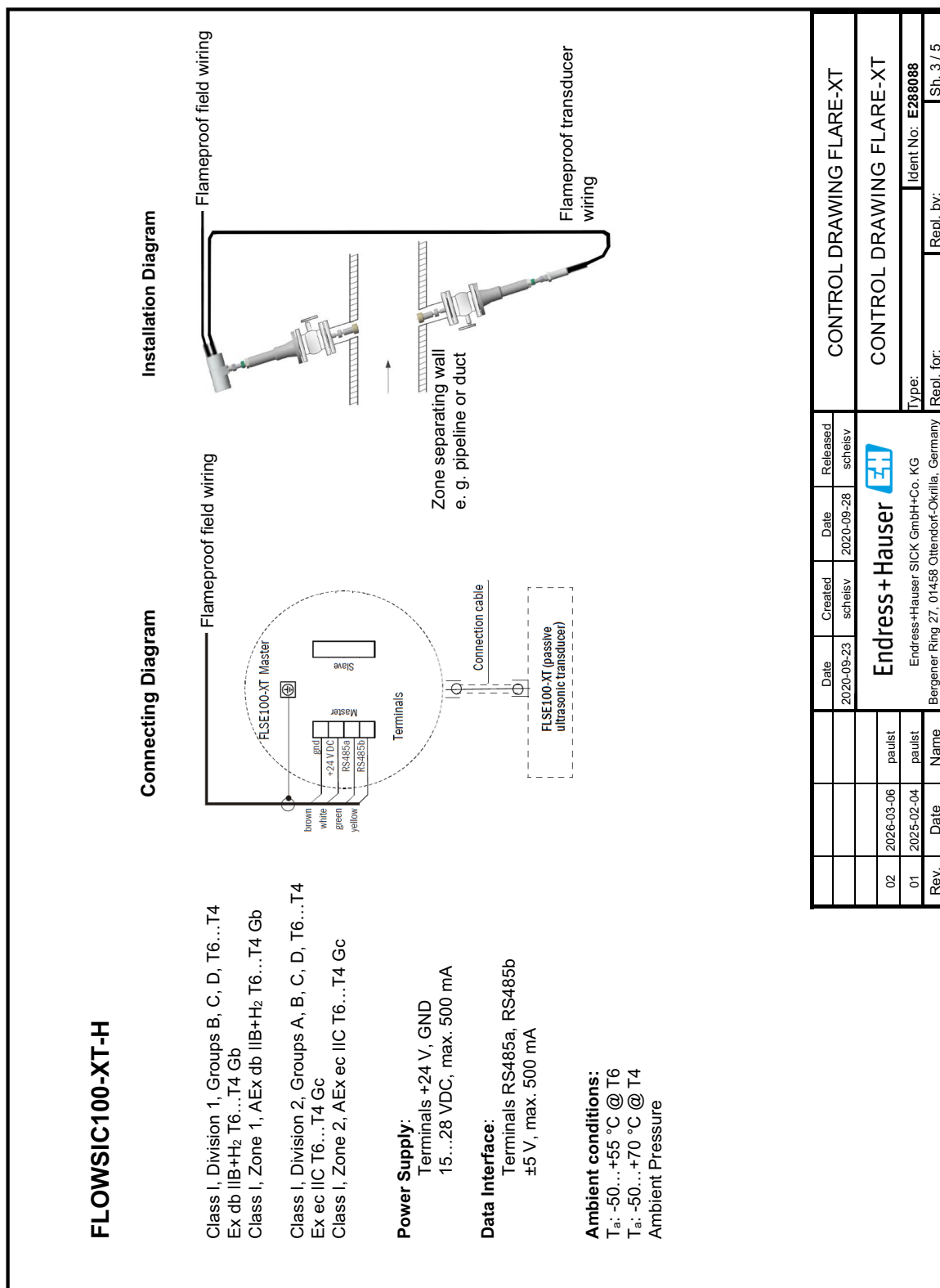


Figura 77 Diagrama de conexão FLSE-XT (página 4 de 5)

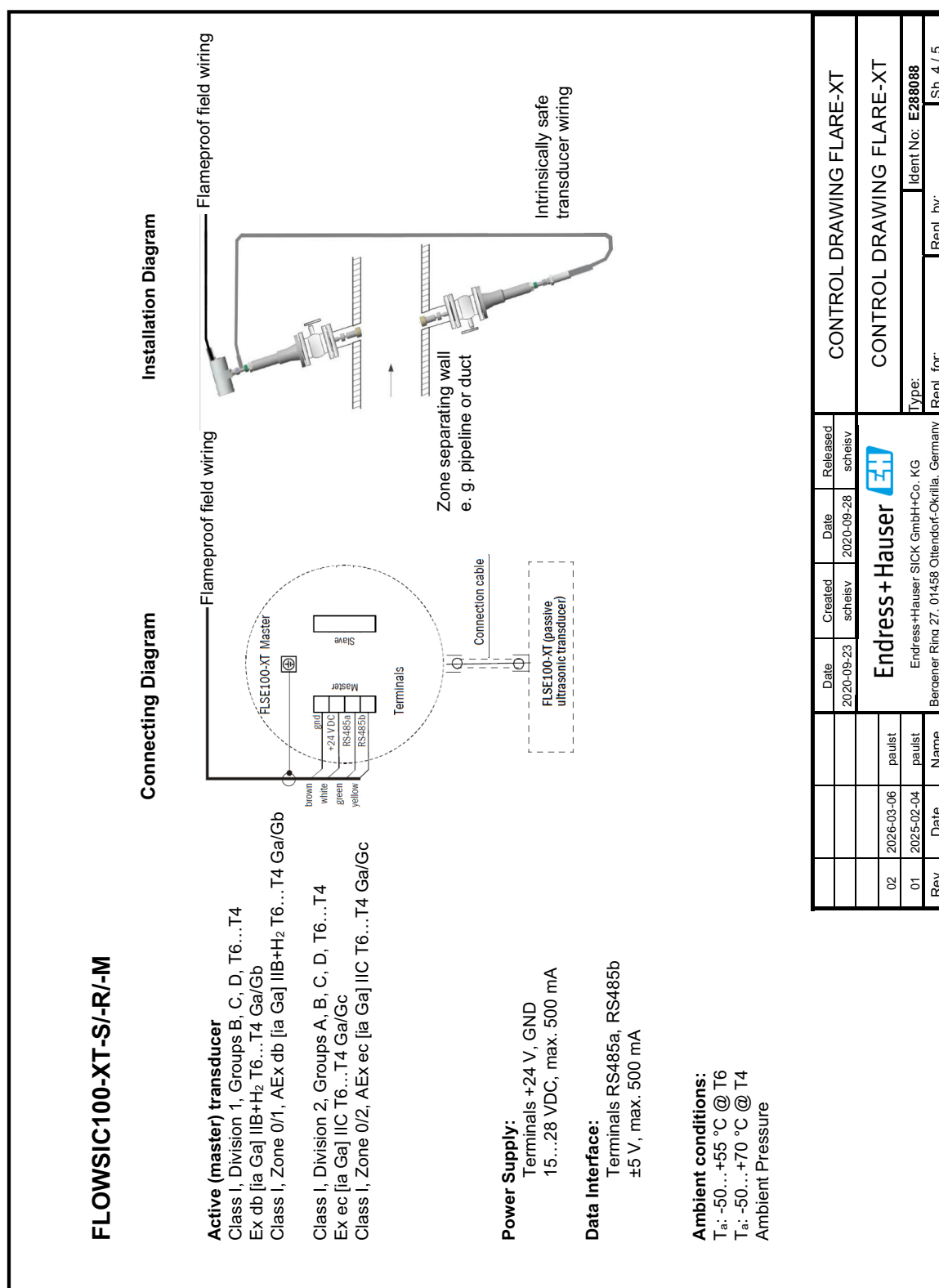
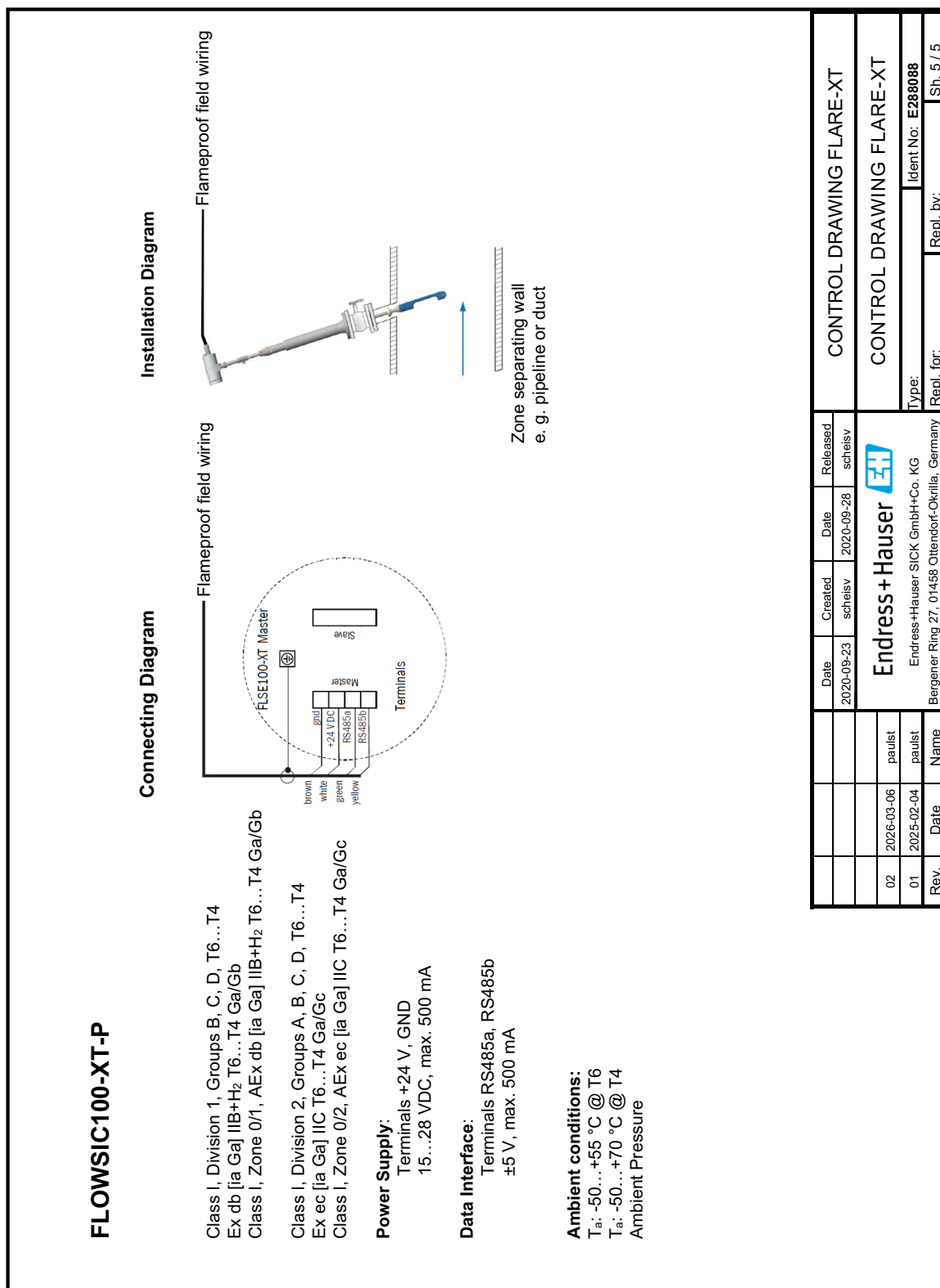


Diagrama de conexão FLSE-XT (página 5 de 5)



15.3 **Chave de codificação**

15.3.1 **Chave de codificação unidades emissor / receptor FLSE-XT**

Figura 79 Unidades emissor / receptor FLSE-XT (visão geral)

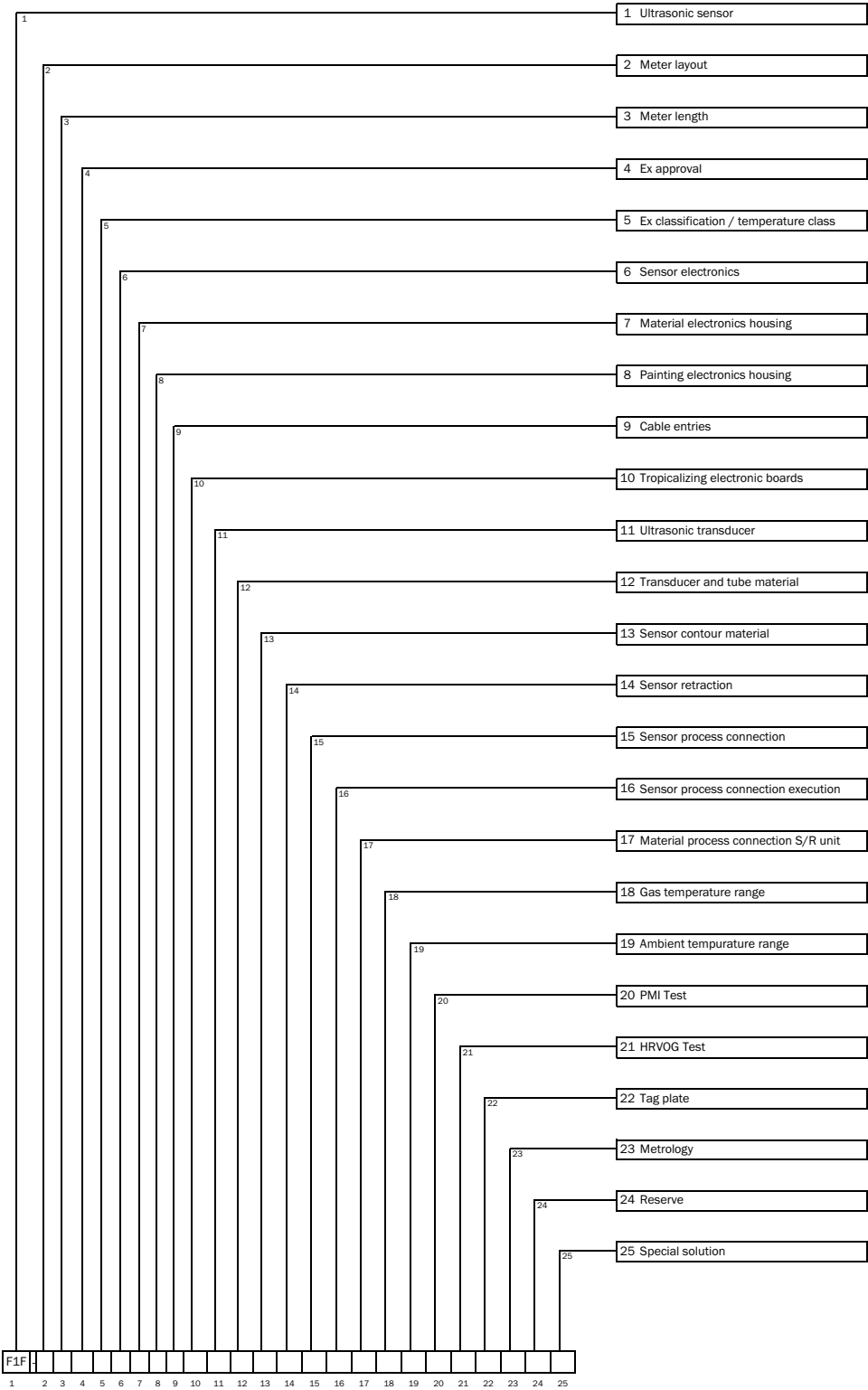


Figura 80 Unidades emissor / receptor FLSE-XT (explicação)

|                                                |                                                                                                                           |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1 Ultrasonic sensor</b>                     | F1F FLSE100-XT                                                                                                            |
| <b>2 Meter layout</b>                          | R R90                                                                                                                     |
| H                                              | Cross-duct H                                                                                                              |
| M                                              | Cross-duct M                                                                                                              |
| S                                              | Cross-duct S                                                                                                              |
| P                                              | Probe                                                                                                                     |
| <b>3 Installation length</b>                   | S Standard                                                                                                                |
| E                                              | Extended                                                                                                                  |
| 2                                              | R90-24                                                                                                                    |
| 4                                              | R90-48                                                                                                                    |
| 7                                              | R90-72                                                                                                                    |
| <b>4 Ex approval</b>                           | A ATEX/IECEX                                                                                                              |
| C                                              | CSA (NEC/CEC)                                                                                                             |
| G                                              | TR CU 012/2011                                                                                                            |
| I                                              | INMETRO                                                                                                                   |
| J                                              | Japan                                                                                                                     |
| K                                              | KOSHA                                                                                                                     |
| P                                              | PCEC/IECEX                                                                                                                |
| D                                              | No-Ex Demo                                                                                                                |
| N                                              | No-Ex                                                                                                                     |
| <b>5 Ex classification / temperature class</b> | DA ATEX: II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb<br>CSA: Cl I, Div1, Grp.D, T4<br>IECEX: Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb           |
| DB                                             | ATEX: II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb<br>CSA: Cl I, Div1, Grps.CD, T4<br>IECEX: Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb            |
| DC                                             | ATEX: II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb<br>CSA: Cl I, Div1, Grps.BCD, T4<br>IECEX: Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb |
| DD                                             | ATEX: II 2 G Ex db IIC T6...T4 Gb<br>CSA: Cl I, Div1, Grps.BCD, T4<br>IECEX: Ex db IIC T6...T4 Gb                         |
| GA                                             | 0/1Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb X                                                                                           |
| GB                                             | 0/1Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb X                                                                                           |
| GC                                             | 0/1Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb X                                                                                      |
| GD                                             | 1Ex db IIC T6...T4 Gb X                                                                                                   |
| GE                                             | 0Ex ia IIA T4 Ga X                                                                                                        |
| GF                                             | 0Ex ia IIB T4 Ga X                                                                                                        |
| GG                                             | 0Ex ia IIC T6...T4 Ga X                                                                                                   |
| IC                                             | ATEX: II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga<br>IECEX: Ex ia IIC T6...T4 Ga                                                          |
| NN                                             | No-Ex                                                                                                                     |
| <b>6 Sensor electronics</b>                    | Y Yes                                                                                                                     |
| N                                              | No                                                                                                                        |
| <b>7 Material electronics housing</b>          | A Aluminium                                                                                                               |
| B                                              | Stainless steel                                                                                                           |
| <b>8 Painting electronics housing</b>          | 1 Standard painting                                                                                                       |
| 2                                              | Offshore painting                                                                                                         |
| N                                              | No                                                                                                                        |
| X                                              | Customized                                                                                                                |
| <b>9 Cable entries</b>                         | A Metric                                                                                                                  |
| B                                              | NPT                                                                                                                       |
| C                                              | Connector                                                                                                                 |
| <b>10 Tropicalizing electronic boards</b>      | 1 Tropicalized - Standard                                                                                                 |
| N                                              | No                                                                                                                        |
| <b>11 Ultrasonic transducer</b>                | 4I 42 kHz intrinsically safe                                                                                              |
| 4D                                             | 42 kHz flameproof                                                                                                         |
| 8I                                             | 80 kHz intrinsically safe                                                                                                 |
| 1I                                             | 135 kHz intrinsically safe                                                                                                |
| <b>12 Transducer and tube material</b>         | A Titanium                                                                                                                |
| B                                              | Stainless steel                                                                                                           |
| C                                              | Stainless steel high grade                                                                                                |
| D                                              | Hastelloy                                                                                                                 |
| E                                              | Duplex                                                                                                                    |
| <b>13 Sensor contour material</b>              | 2 Stainless steel                                                                                                         |
| 6                                              | PTFE                                                                                                                      |
| <b>14 Sensor retraction</b>                    | R Retractable                                                                                                             |
| <b>15 Sensor process connection</b>            | A ASME B16.5, CL150 2" RF                                                                                                 |
| B                                              | ASME B16.5, CL150 3" RF                                                                                                   |
| C                                              | ASME B16.5, CL300 2" RF                                                                                                   |
| D                                              | ASME B16.5, CL300 3" RF                                                                                                   |
| E                                              | EN 1092-1, PN25 DN50 RF                                                                                                   |
| <b>16 Sensor process connection execution</b>  | S Seamless retraction flange                                                                                              |
| W                                              | Welded retraction flange                                                                                                  |
| <b>17 Material process connection S/R unit</b> | B Stainless steel                                                                                                         |
| <b>18 Gas temperature range</b>                | E -70 ... +280 °C                                                                                                         |
| F                                              | -196 ... +280 °C                                                                                                          |
| <b>19 Ambient temperature range</b>            | A -40...+70 °C                                                                                                            |
| B                                              | -50...+70 °C                                                                                                              |
| C                                              | -40...+55 °C T6, -40...+70 °C T4                                                                                          |
| D                                              | -50...+55 °C T6, -50...+70 °C T4                                                                                          |
| <b>20 PMI Test</b>                             | P PMI Test                                                                                                                |
| N                                              | No                                                                                                                        |
| <b>21 HRVOG Test</b>                           | H HRVOG Test                                                                                                              |
| N                                              | No                                                                                                                        |
| <b>22 Tag plate</b>                            | A Tag plate sticker                                                                                                       |
| B                                              | Tag plate stainless steel + sticker                                                                                       |
| N                                              | No                                                                                                                        |
| <b>23 Metrology</b>                            | K Kazakhstan                                                                                                              |
| U                                              | Uzbekistan                                                                                                                |
| N                                              | -                                                                                                                         |
| <b>24 Reserve</b>                              | N -                                                                                                                       |
| <b>25 Special solution</b>                     | N No                                                                                                                      |
| X                                              | Special Solution                                                                                                          |
| E                                              | EXRE Upgrade                                                                                                              |



O valor característico “X” na chave de codificação indica uma versão customizada.

## 15.4

## Instalação de vedações

Figura 81

-----  
Instalação de vedações (desenvolvido por "pikotek")

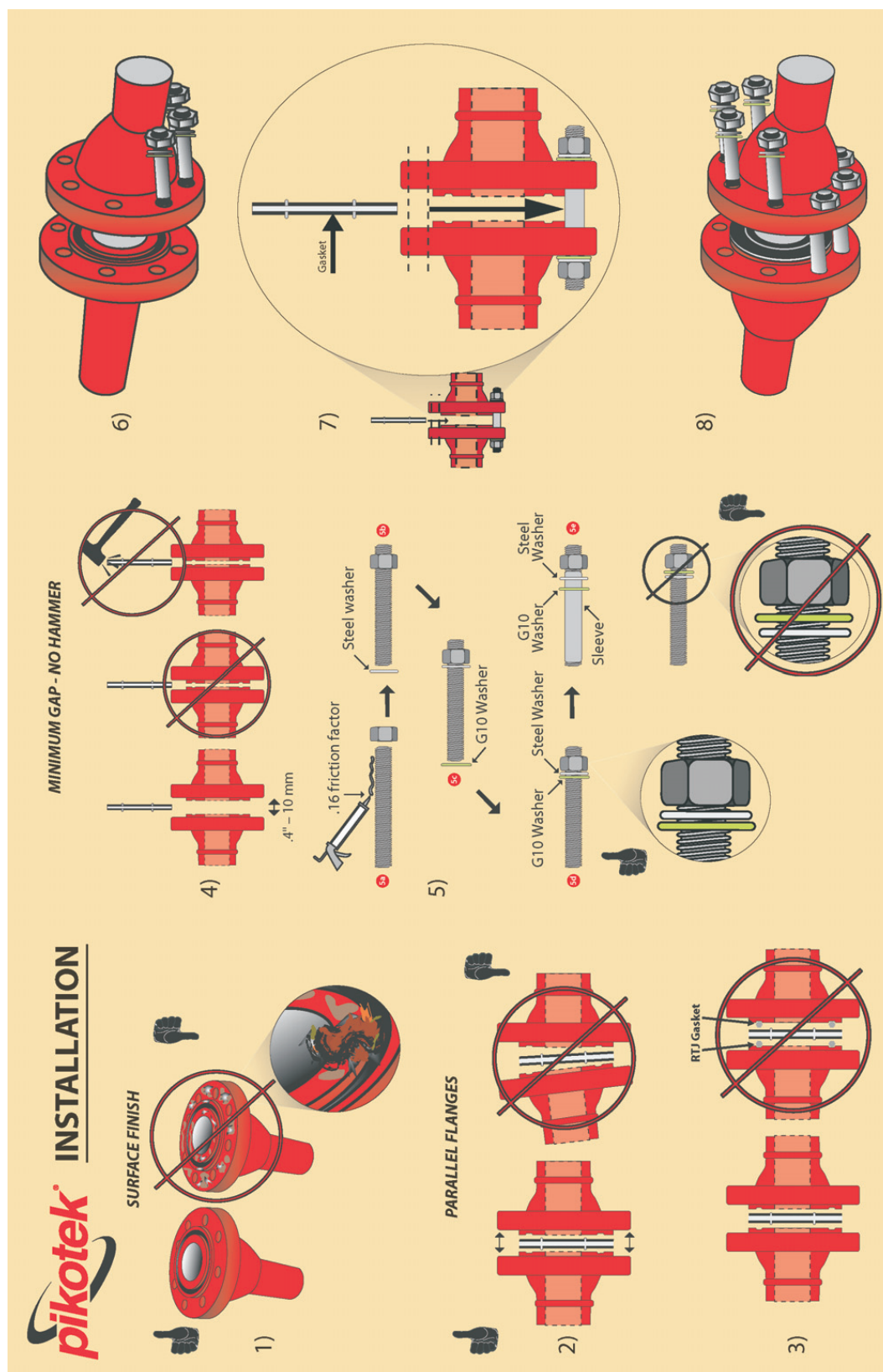
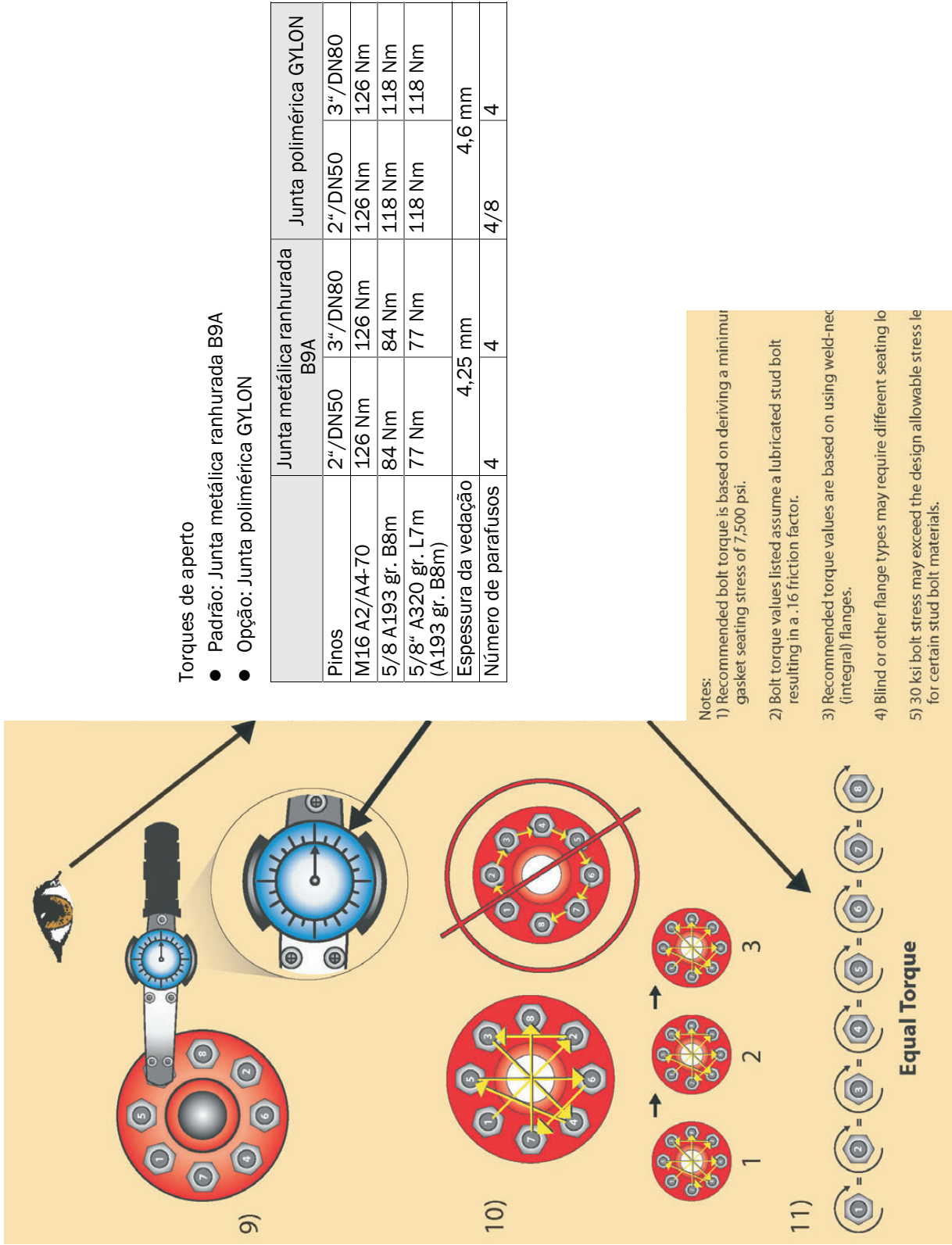


Figura 82 Instalação de vedações (desenvolvido por "pikotek"), valores de torque de aperto de parafusos para junta metálica ranhurada B9A e junta polimérica GYLON





8030142/1XTC/V1-4/2026-04

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

---