



Nível



Pressão



Vazão



Temperatura



Análise  
de Líquidos



Registra-  
dores



Componentes  
de Sistemas



Serviços

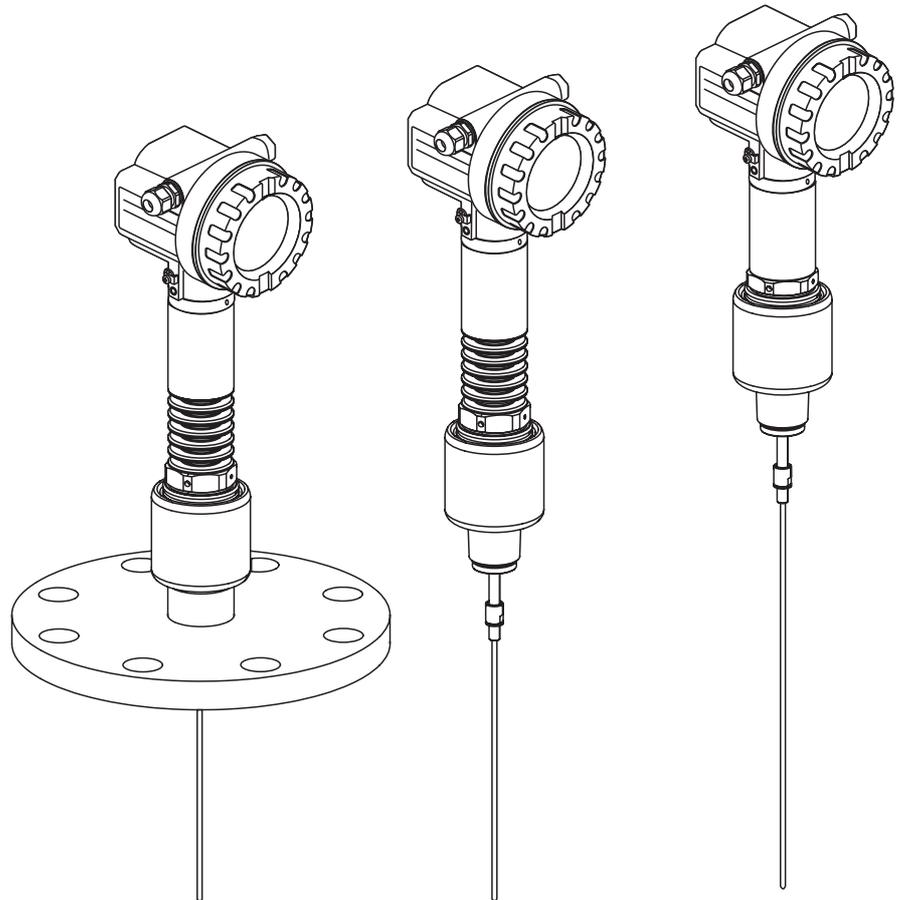


Soluções

Instruções de operação

# Levelflex M FMP45

Transmissor de nível radar - microondas guiadas  
HART/4...20 mA



BA279F/00/pt/12.06

Válido a partir da versão do software

V 01.04.00 (amplificador)

V 01.04.00 (comunicação)

**Endress+Hauser**

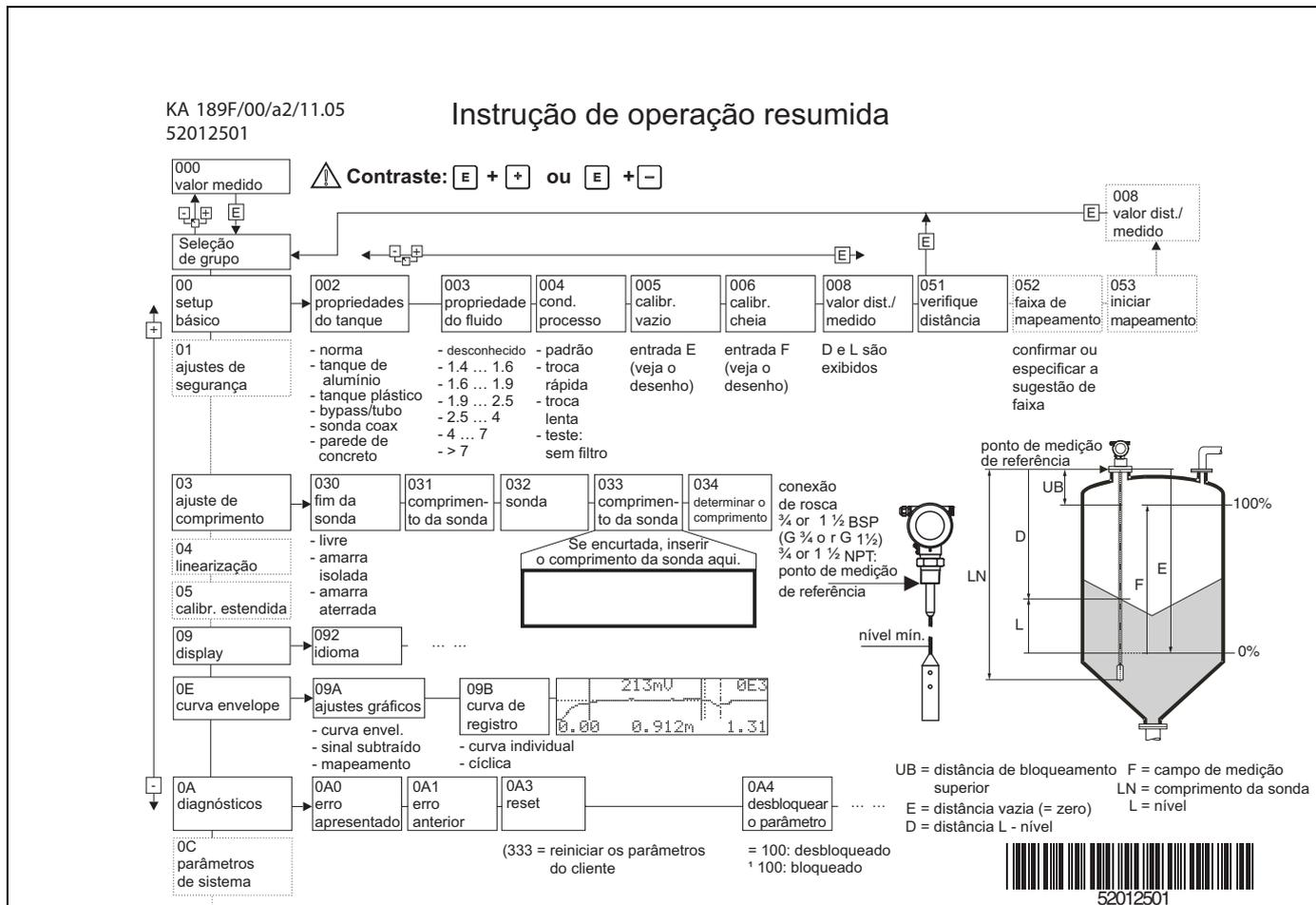
People for Process Automation

## Breve visão geral

Para comissionamento rápido e simples:

<b>Instruções de Segurança</b>	→ 6
Explicação sobre símbolos de advertência Você pode encontrar instruções especiais na posição apropriada no capítulo em questão. As posições estão indicadas com os ícones de Advertência  , Cuidado  e Aviso  .	
<b>Instalação</b>	→ 12
Os passos para instalação do instrumento e condições de instalação (p.ex., dimensões) podem ser encontrados aqui.	
<b>Fiação</b>	→ 27
O instrumento é quase que totalmente interligado na entrega.	
<b>Display e elementos de operação</b>	→ 33
Uma visão geral da posição do display e dos elementos de operação podem ser encontrados aqui.	
<b>Comissionamento através do display VU331</b>	→ 46
Na seção "Comissionamento", você aprenderá como mudar o instrumento e verificar o funcionamento.	
<b>Comissionamento através do software de operação ToF Tool</b>	→ 59
Na seção "Comissionamento", você aprenderá como mudar o instrumento e verificar o funcionamento. Informação adicional de operação do ToF Tool pode ser encontrada nas instruções de operação BA224F/00.	
<b>Determinação de falhas / solução de problemas</b>	→ 69
Se ocorrerem falhas durante a operação, use a lista de verificação para localizar a causa. Aqui você poderá encontrar medidas que você pode tomar por conta própria para remediar uma ação contra a falha.	
<b>Índice</b>	→ 94
Você pode encontrar termos importantes e palavras-chave nas seções individuais aqui. Use o índice de palavras-chave para encontrar a informação que você precisa de forma rápida e eficiente.	

## Instruções de operações resumidas



### Nota!

Este manual de operações explica a instalação e o start-up inicial para o transmissor do medidor. Todas as funções que requeiram uma atividade típica de medição são levadas em conta aqui. Além disso, o Levelflex M fornece muitas outras funções que não estão incluídas neste manual de operação, como a otimização do ponto de medição e valores medidos.

Uma **visão geral de todas as funções do instrumento** podem ser encontradas em → 89.

Uma **descrição extensiva de todas as funções do instrumento** podem ser encontradas em BA245F – "Descrição das funções do instrumento" no CD-ROM que o acompanha.

As instruções de operação também podem ser encontradas em nossa homepage: [www.endress.com](http://www.endress.com)



## Sumário

<b>1</b>	<b>Instruções de segurança</b> . . . . .	<b>6</b>	9.3	Erros de aplicação . . . . .	71
1.1	Uso indicado . . . . .	6	9.4	Peças sobressalentes . . . . .	73
1.2	Instalação, comissionamento e operação . . . . .	6	9.5	Devolução . . . . .	79
1.3	Instruções de operação . . . . .	6	9.6	Descarte . . . . .	79
1.4	Notas sobre convenções e ícones de segurança . . . . .	7	9.7	Protocolo do software . . . . .	79
<b>2</b>	<b>Identificação</b> . . . . .	<b>8</b>	9.8	Endereços para contato com Endress+Hauser . . . . .	79
2.1	Denominação do instrumento . . . . .	8	<b>10</b>	<b>Dados técnicos</b> . . . . .	<b>80</b>
2.2	Escopo de entrega . . . . .	11	10.1	Dados técnicos adicionais . . . . .	80
2.3	Certificados e aprovações . . . . .	11	<b>11</b>	<b>Apêndice</b> . . . . .	<b>88</b>
2.4	Marcas registradas . . . . .	11	11.1	Operação do menu HART (módulo display), ToF Tool . . . . .	88
<b>3</b>	<b>Instalação</b> . . . . .	<b>12</b>	11.2	Descrição de funções . . . . .	90
3.1	Guia de instalação rápida . . . . .	12	11.3	Função e projeto do sistema . . . . .	90
3.2	Recebimento, transporte, armazenamento . . . . .	12	<b>Índice</b> . . . . .	<b>93</b>	
3.3	Condições de instalação . . . . .	13			
3.4	Instalação . . . . .	15			
3.5	Posicionamento do invólucro . . . . .	25			
3.6	Verificação pós-instalação . . . . .	25			
<b>4</b>	<b>Fiação</b> . . . . .	<b>26</b>			
4.1	Guia de instalação rápida . . . . .	26			
4.2	Conexão da unidade de medição . . . . .	28			
4.3	Conexão recomendada . . . . .	31			
4.4	Grau de proteção . . . . .	31			
4.5	Verificação pós-conexão . . . . .	31			
<b>5</b>	<b>Operação</b> . . . . .	<b>32</b>			
5.1	Guia rápido de operação . . . . .	32			
5.2	Display e elementos de operação . . . . .	34			
5.3	Operação local . . . . .	36			
5.4	Display e reconhecimento de mensagens de erro . . . . .	39			
5.5	Comunicação HART . . . . .	40			
<b>6</b>	<b>Comissionamento</b> . . . . .	<b>42</b>			
6.1	Controle da função . . . . .	42			
6.2	Energização do medidor . . . . .	42			
6.3	Setup básico . . . . .	43			
6.4	Setup básico com o VU331 . . . . .	45			
6.5	Distância de bloqueio . . . . .	53			
6.6	Curva de envelope com VU331 . . . . .	55			
6.7	Função "display da curva de envelope " (OE3) . . . . .	56			
6.8	Setup básico com o ToF Tool . . . . .	58			
<b>7</b>	<b>Manutenção</b> . . . . .	<b>64</b>			
<b>8</b>	<b>Acessórios</b> . . . . .	<b>65</b>			
<b>9</b>	<b>Solução de problemas</b> . . . . .	<b>68</b>			
9.1	Instruções para solução de problemas . . . . .	68			
9.2	Mensagens de erro do sistema . . . . .	69			

# 1 Instruções de segurança

## 1.1 Uso designado

O Levelflex M FMP45 é um transmissor de nível compacto para a medição contínua de sólidos e líquidos, princípio de medição: Radar - microondas guiadas / TDR: Time Domain Reflectometry.

## 1.2 Instalação, comissionamento e operação

O Levelflex M foi projetado para operar com segurança de acordo com as atuais normas técnicas, de segurança e em conformidade com as normas da União Européia. Se instalado incorretamente ou utilizado em aplicações não previstas, é possível que riscos associados à aplicação ocorram, por exemplo, transbordamento do produto devido à instalação ou calibração incorretas. Por esta razão, o instrumento deve ser instalado, conectado, operado e mantido de acordo com as instruções contidas nesse manual: o funcionário deve estar autorizado e ser devidamente qualificado. O manual deve ter sido lido e compreendido, e as instruções seguidas. As modificações e os reparos do instrumento são permitidas apenas quando as mesmas forem expressamente aprovadas neste manual.

## 1.3 Segurança operacional

### Áreas perigosas

Sistemas de medição para uso em ambientes perigosos são acompanhados por "documentação" em separado, que é uma *parte integrante* deste manual de operação. É obrigatório obedecer as instruções de instalação e classificações conforme declarado nesta documentação suplementar.

- Assegure que todos os funcionários estejam devidamente qualificados.
- Observe as especificações no certificado, bem como normas nacionais e locais.

## 1.4 Notas sobre convenções e ícones de segurança

Para destacar os procedimentos operacionais alternativos ou pertinentes à segurança neste manual, as seguintes convenções foram utilizadas, cada uma indicada por um símbolo correspondente na margem.

Convenções de segurança	
	<p><b>Advertência!</b> Uma advertência destaca as ações ou os procedimentos que, se não forem executados corretamente, poderão conduzir a ferimentos pessoais, riscos de segurança ou destruição do instrumento.</p>
	<p><b>Atenção!</b> Cuidado destaca ações ou procedimentos que, se não forem executados corretamente, poderão conduzir a ferimentos pessoais ou funcionamento incorreto do instrumento.</p>
	<p><b>Nota!</b> Um aviso destaca ações ou procedimentos que, se não forem executados corretamente, poderão afetar indiretamente a operação ou levar a uma reação não planejada do instrumento.</p>
Proteção contra explosão	
	<p><b>O instrumento foi certificado para ser utilizado em áreas com perigo de explosão</b> Se o instrumento tiver esse símbolo gravado na sua etiqueta de identificação, ele poderá ser instalado numa área perigosa sujeita à explosão</p>
	<p><b>Área com perigo de explosão</b> Símbolo utilizado em desenhos para indicar áreas com perigo de explosão. Os instrumentos localizados em áreas, bem como cabeamentos com a designação “áreas perigosas sujeitas à explosão”, devem estar de acordo com o tipo estabelecido de proteção.</p>
	<p><b>Área segura (área sem perigo de explosão)</b> Símbolo utilizado em desenhos para indicar, caso necessário, áreas sem perigo de explosão. Instrumentos localizados em áreas protegidas também requerem um certificado se suas saídas funcionarem numa área perigosa sujeita à explosão</p>
Símbolos elétricos	
	<p><b>Corrente contínua</b> Um terminal para o qual ou do qual pode ser aplicada ou fornecida uma corrente contínua ou tensão.</p>
	<p><b>Corrente alternada</b> Um terminal para o qual ou do qual pode ser aplicada ou fornecida uma corrente alternada (onda senoidal) ou tensão.</p>
	<p><b>Terminal aterrado</b> Um terminal aterrado, até onde diz respeito ao operador, já se encontra aterrado por meio de um sistema de aterramento ligado ao terra.</p>
	<p><b>Terminal de aterramento de proteção (terra)</b> Um terminal que deve ser conectado ao terra antes que seja feita qualquer outra conexão no equipamento.</p>
	<p><b>Conexão equipotencial (vinculada à terra)</b> Uma conexão feita para o sistema de aterramento da instalação que pode ser do tipo, por exemplo, estrela neutro ou linha equipotencial de acordo com as práticas nacionais ou da empresa.</p>
	<p><b>Resistência térmica dos cabos de conexão</b> Declara, que os cabos de conexão devem ser resistentes à temperatura de pelo menos 85 °C.</p>







## 2.2 Escopo de fornecimento



**Cuidado!**

É essencial seguir as instruções para retirar da embalagem, transportar e armazenar instrumentos de medição dadas no capítulo "Recebimento, transporte, armazenamento" em → 12!

O escopo de entrega consiste em:

- Instrumento montado
- 2 CD-ROMs ToF Tool - FieldTool®
  - CD 1: Programa ToF Tool - FieldTool®
    - O programa inclui descrições do instrumento (drivers do instrumento) para todos os instrumentos Endress+Hauser que sejam operáveis utilizando o ToF Tool
  - CD 2: ToF Tool - FieldTool® Documentação
    - Documentação para todos os instrumentos Endress+Hauser que podem ser operados utilizando o ToF Tool)
- Acessórios (→ Cap. 8).

Documentação anexa:

- Manual resumido (setup básico/solução de problemas): junto com o instrumento
- Manual de operação (este manual)
- Documentação de aprovação: Se não estiver incluída no manual de operação.



**Nota!**

O manual de operação BA245F - "Descrição das funções do instrumento" pode ser encontrado no CD-ROM anexo.

## 2.3 Certificados e aprovações

### Identificação CE, declaração de conformidade

O instrumento é projetado para satisfazer os requisitos de segurança mais avançados, foi testado e deixou a fábrica em condições de ser operado com segurança. O instrumento corresponde às normas e regulamentos listados na declaração de conformidade EC e, desta forma, corresponde aos requisitos legais da diretiva EC. A Endress+Hauser confirma que o instrumento foi testado com sucesso com base na identificação CE fixada no produto.

## 2.4 Marcas registradas

KALREZ®, VITON®, TEFLON®

Marca registrada da empresa, E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP®

Marca registrada da empresa Ladish & Co., Inc., Kenosha, EUA

HART®

Marca registrada de HART Communication Foundation, Austin, EUA

ToF®

Marca registrada da empresa Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Alemanha

PulseMaster®

Marca registrada da empresa Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Alemanha

### 3 Instalação

#### 3.1 Guia rápido de instalação

Invólucro F12 ou T12

1 1/2"

**!**  
Cuidado!  
Use apenas  
a rosca de conexão

AF 60

torque máx.  
Vide tabela

Temperatura de processo	torque
máx. 280 °C	450 Nm
máx. 400 °C	400 Nm

**Posicionamento do invólucro**  
O invólucro pode ser girado 350° a fim de facilitar o acesso ao display e ao compartimento de terminais

Invólucro F12

100-FMP45xxx-17-00-00-es-003

#### 3.2 Recebimento, transporte, armazenamento

##### 3.2.1 Recebimento

Verifique o pacote e o conteúdo contra quaisquer sinais de danos.  
Verifique a remessa, assegure que nada esteja faltando e que o escopo de fornecimento está de acordo com seu pedido.

##### 3.2.2 Transporte



Cuidado!  
Siga as instruções de segurança e condições de transporte para instrumento com mais de 18 kgf.  
Não levante o instrumento pela haste da sonda para transportá-lo.

##### 3.2.3 Armazenamento

Embale o instrumento de medição de tal forma que esteja protegido contra impactos devido ao armazenamento e transporte. O material original da embalagem fornece uma proteção ótima para isso.

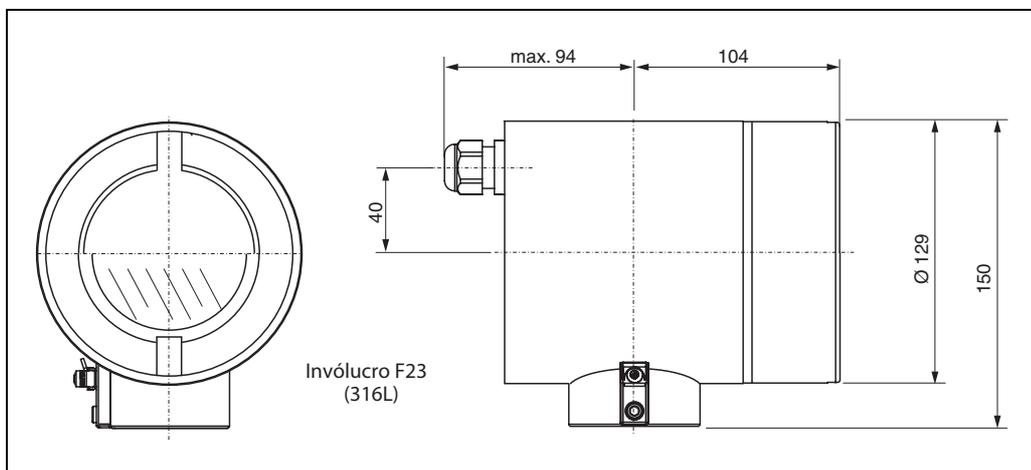
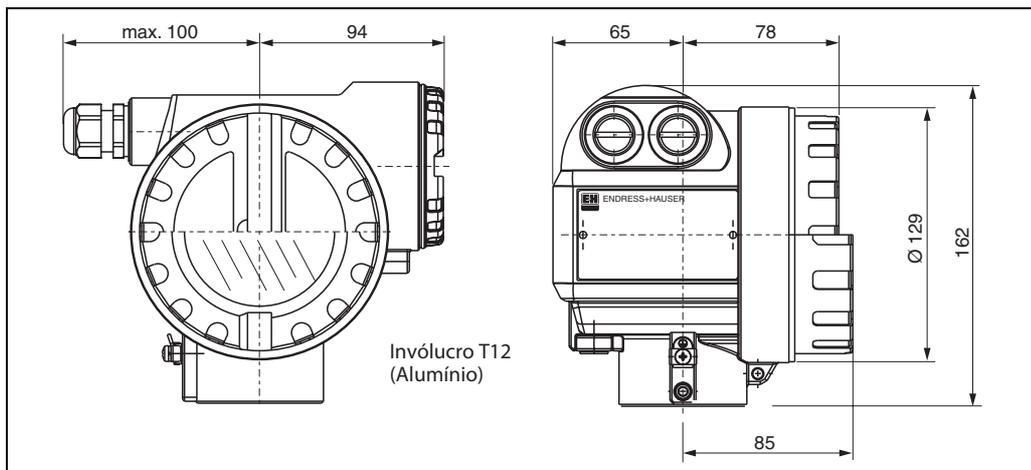
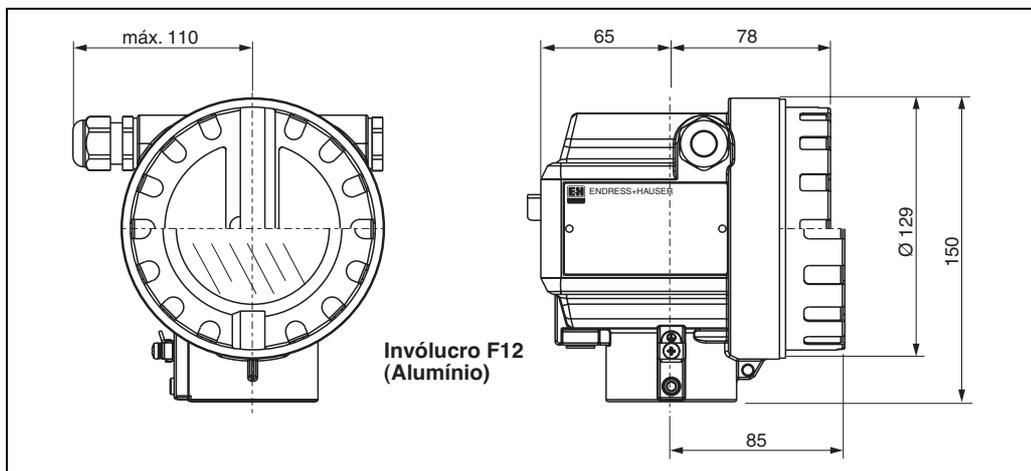
A temperatura permissível de armazenamento é de -40 °C...+80 °C.

### 3.3 Condições de instalação

#### 3.3.1 Dimensões

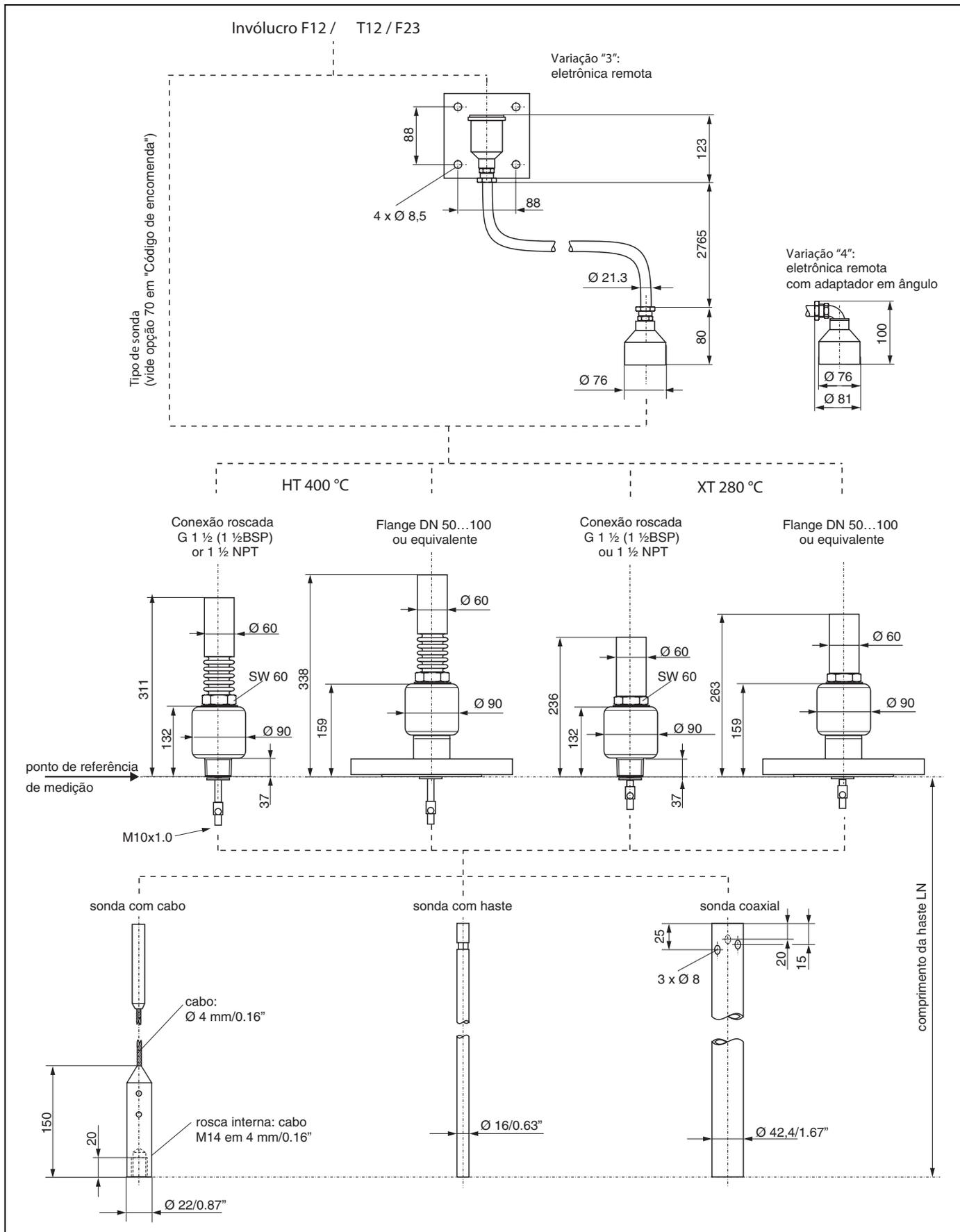
##### Dimensões do invólucro

Dimensões para a conexão do processo e o tipo da sonda → 14.



**Levelflex M FMP45 - conexão do processo, tipo da sonda**

Dimensões do invólucro → 13



L00-FMP45xxx-00-00-00-es-001

## 3.4 Instalação

### 3.4.1 Kit de montagem

Além das ferramentas necessárias para a montagem no flange, você vai precisar da seguinte ferramenta:

- Para a montagem da conexão rosçada: chave de boca 60 mm para 1 ½", chave de boca 50 mm para ¾".
- Chave Allen de 4 mm para posicionar o invólucro.

### 3.4.2 Encurtamento das sondas

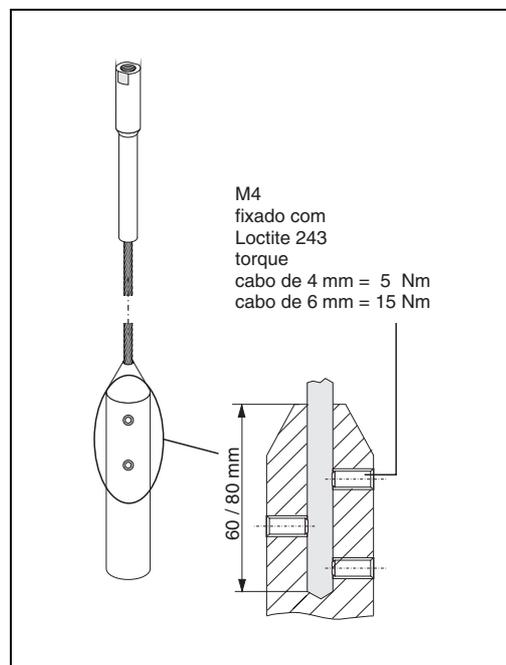
#### Cabo da sonda

O encurtamento será necessário se a distância ao fundo do tanque ou cone de saída for menor que 50 mm. Os cabos da sonda são encurtados serrando ou separando na extremidade inferior.

#### Sondas com cabo

O encurtamento será necessário se a distância ao fundo do tanque ou cone de saída for menor que 150 mm.

- Retire o contra-peso:
    - O peso é fixado ao cabo da sonda com 3 parafusos de fixação Allen (M4, chave Allen AF3). Os parafusos são fixados com Loctite. Inicialmente, isso pode requerer sopro de ar quente para torná-lo maleável.
  - Remova o cabo solto do peso
  - Meça o novo comprimento do cabo
  - Enrole fita adesiva em torno do cabo no ponto a ser encurtado para evitar que se abra.
  - Serre o cabo em ângulo reto ou corte-o com um alicate de corte.
  - Insira o cabo completamente no peso,
    - cabo fino (4 mm) 60 mm, de profundidade,
    - cabo grosso (6 mm) 80 mm, de profundidade,
- O peso é fixado novamente no cabo:
- Reaplique o fluido de fixação no parafuso (recomendamos Loctite tipo 243) para parafusos de fixação e parafuse-o no lugar.
  - Ao fazer isso, observe os seguintes torques:
    - Para cabo de 6 mm: 15 Nm
    - Para cabo de 4 mm: 5 Nm



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-044

#### Sondas coaxiais

O encurtamento será necessário se a distância até o fundo do tanque ou cone de saída for menor que 10 mm. As sondas coaxiais podem ser encurtadas em, no máximo, 80 mm da extremidade. Eles possuem unidades de centralização interna que fixam o cabo no centro do tubo. As centralizações são mantidas pelas bordas na haste. O encurtamento é possível até aprox. 10 mm abaixo da centralização.

### 3.4.3 Montagem das sondas em um silo vazio



Cuidado!

Se existir um risco de descarga eletrostática do produto, ambos, conexão de processo e cabo deverão ser aterrados antes da sonda ser inserida no silo.

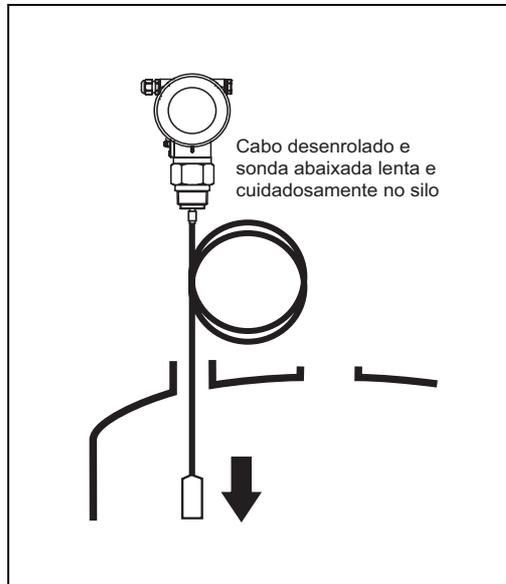
Levelflex pode ser parafusado em um soquete ou flange roscado. Proceda seguindo estas instruções:

#### Inserção da sonda

- Desenrole o cabo e insira-o no silo lenta e cuidadosamente.
- Não entorte o cabo
- Evite qualquer folga, pois isso pode danificar a sonda ou os mecanismos do silo.

#### Nota!

- Flanges: parafuse o flange na posição antes de inserir o cabo no silo.
- Para a montagem do flange: Se for utilizada a vedação, certifique-se de usar parafusos de metal sem pintura para garantir bom contato elétrico entre o flange da sonda e o flange de processo.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-056

#### Parafusamento

- Parafuse o Levelflex na conexão de processo ou no flange.
- Gire somente a porca hexagonal: torque 10...20 Nm.
- Funções Levelflex em silos de metal, concreto e plásticos. Quando instalar silos metálicos, tome cuidado para assegurar bom contato metálico entre a conexão de processo e o silo.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-057

### 3.4.4 Montagem de sonda de cabos em um silo parcialmente cheio

Nem sempre é possível esvaziar um silo que já esteja em operação. Como a sonda poder ser girada na porca rosçada, ela também poderá ser montada quando o silo estiver apenas parcialmente cheio. Para evitar problemas quando o Levelflex for montado em um silo parcialmente cheio, as seguintes medidas deverão ser tomadas:

- Monte quando o silo estiver o mais vazio possível. Um mínimo de 2/3 do silo deverá estar vazio.

Depois da montagem, um mapeamento deverá ser feito caso as condições de instalação assim exija.

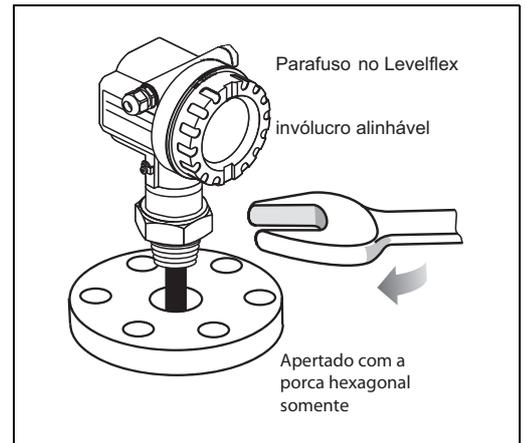


Cuidado!

Se existir um risco de descarga eletrostática do produto, o invólucro deverá ser aterrado antes da sonda ser inserida no silo.

#### Parafusamento

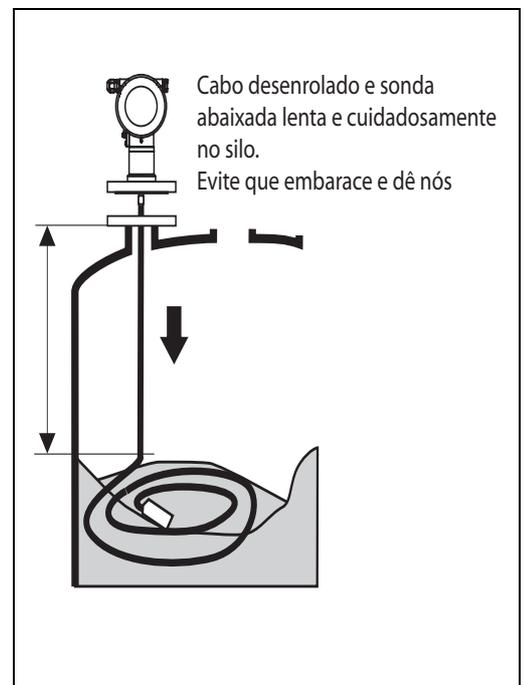
- Se adequado, parafuse o Levelflex no flange rosçado.
- Gire somente a porca hexagonal: torque 10...20 Nm.
- Para a montagem do flange: Se uma junta for utilizada, certifique-se de usar parafusos de metal sem pintura para garantir bom contato elétrico entre o flange da sonda e o flange de processo.
- Quando instalar em silos metálicos, tome cuidado para garantir bom contato metálico entre a conexão de processo e o silo.



100-FMP4xxxx-17-00-00-en-058

#### Inserção da sonda

- Desenrole o cabo e abaixe-o no silo lenta e cuidadosamente.
- Evite que embarace.
- Evite qualquer folga, pois isso pode danificar os suportes do silo.
- Se possível, faça uma verificação visual para ver se o cabo não embarçou ou está colocado de maneira que não possa formar nó quando o nível baixar. Isso é particularmente importante se um flange não foi utilizado. Reinsira a sonda se necessário.
- Parafuse o flange no contraflange do bocal.



100-FMP4xxxx-17-00-00-en-059



Nota!

Antes que a precisão total seja obtida, o cabo da sonda deve ficar pendurado e totalmente estendido.

### 3.4.5 Instruções gerais

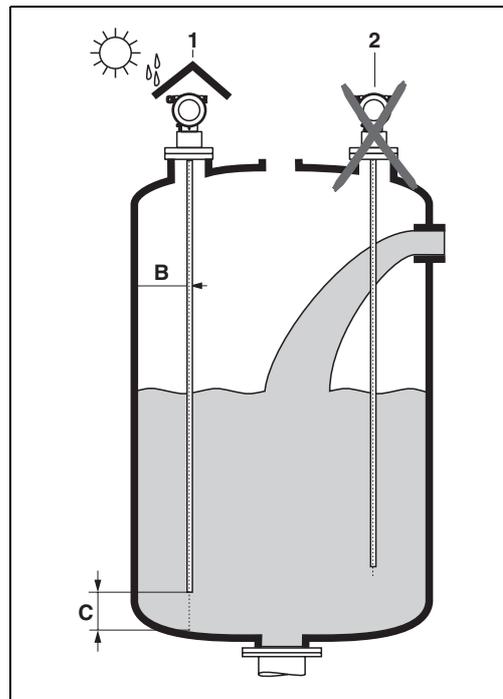
Use normalmente sondas com cabos. As sondas com cabos são usadas em líquidos para medir faixas > 4m e pé direito baixo que não permita a instalação de sondas rígidas.

Sondas coaxiais não são influenciadas pelas condições da instalação. Elas também podem ser operadas

- na cortina de enchimento
- em uma proximidade arbitrária a mecanismos internos
- com viscosidade até 500 cSt.

#### Local de instalação

- Não monte sondas com haste ou cabo em cortina de enchimento (2).
- Monte sondas com haste e com cabo distanciadas da parede (B) a uma distância tal que, em casos de acúmulo na parede, exista uma distância mínima de 100 mm entre a sonda e agregação de material.
- Monte sondas com haste e com cabo o mais distante possível de mecanismos instalados. "Mapeamento" deve ser conduzido durante o comissionamento no caso de distâncias < 300 mm.
- Distância mínima da extremidade da sonda ao fundo do tanque (C):
  - Sonda com cabo: 150 mm
  - Sonda com haste: 100 mm
  - Sonda coaxial: 10 mm
- Quando da instalação externa, é recomendado que você utilize uma capa de proteção (1) vide Acessórios em → 66.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-007



Nota!

#### Vedação para instrumentos com rosca G 1½"

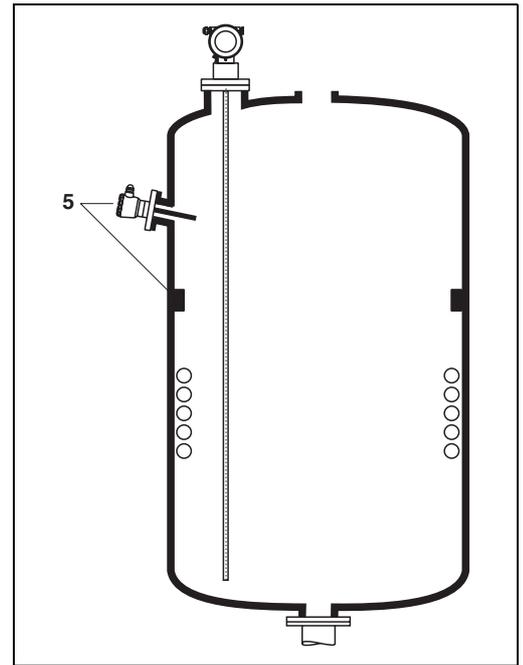
A rosca e o tipo de vedação atendem à DIN 3852 parte 1, extremidade roscada tipo A. Juntas de acordo com a DIN 7603 com uma dimensão de 48x55mm podem ser utilizadas para ela. Utilize uma junta de acordo com essa norma na forma A, C ou D e de material que seja resistente para sua aplicação.

### Outras instalações

- Selecione o local da montagem de modo que a distância aos componentes internos (5) (p.ex., chave de nível, estruturas) fique > 300 mm em todo o comprimento da sonda durante a operação também.
- A sonda não deve, dentro da faixa de medição, tocar nenhum componente interno durante a operação.

### Opções de otimização

- Supressão de eco de interferência: A medição pode ser otimizada por regulagem eletrônica fora de ecos de interferência.



L00-FMP41 Ccx-17-00-00-xx-001

### Distância mínima B da sonda com haste e com cabo até a parede do vaso:

A distância da parede pode ser escolhida como desejada desde que a sonda não toque a parede do tanque.



Nota!

- Não devem ocorrer pontes para a parede criadas por sujeiras ou meios altamente viscosos.

### Soldagem da sonda ao recipiente



Cuidado!

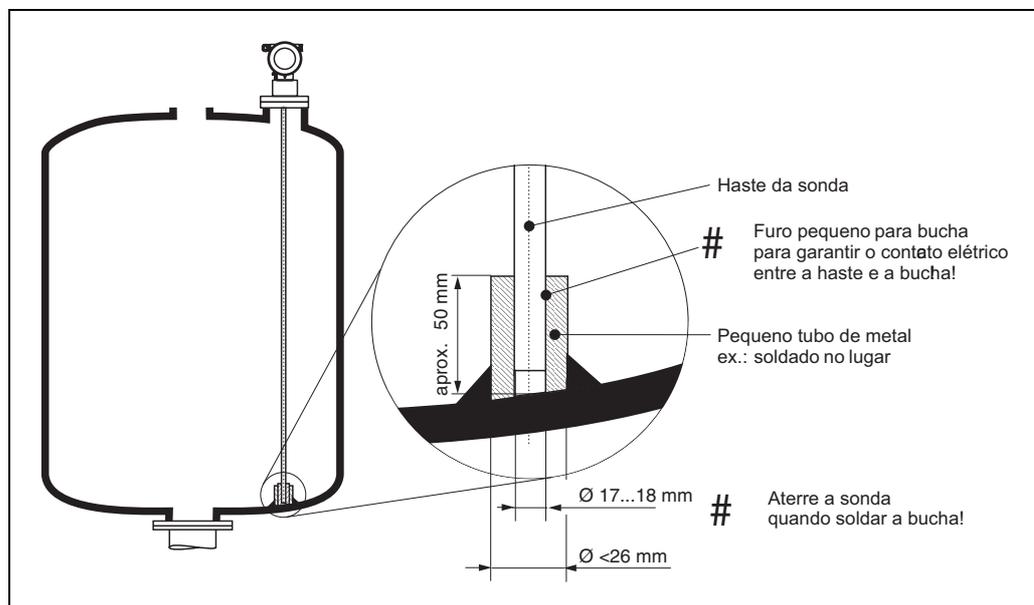
Antes de soldar a sonda no recipiente, ele deverá ser aterrado por uma conexão de baixa resistência. Se isso não for possível, a parte eletrônica, bem como o módulo de HF deverão ser desconectados. De outro modo, a parte eletrônica poderá ser danificada.

### Suportes para sondas

Para aprovação da WHG ou Ex:

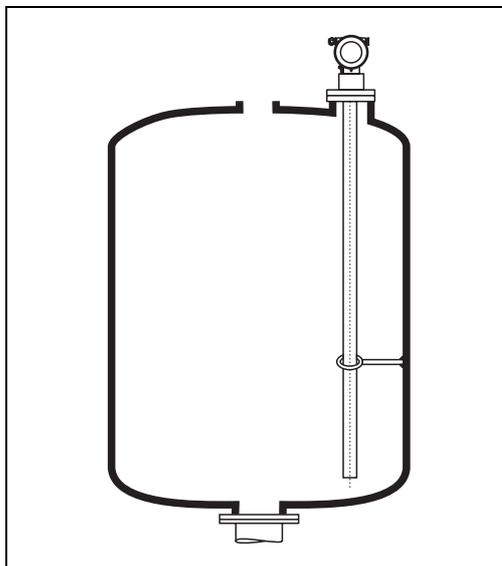
Para comprimentos de sonda  $\geq 3$  m é necessário um apoio (vide figura).

#### a. Sondas de haste



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-055

#### b. Sondas coaxiais



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-054

### Comprimento da sonda

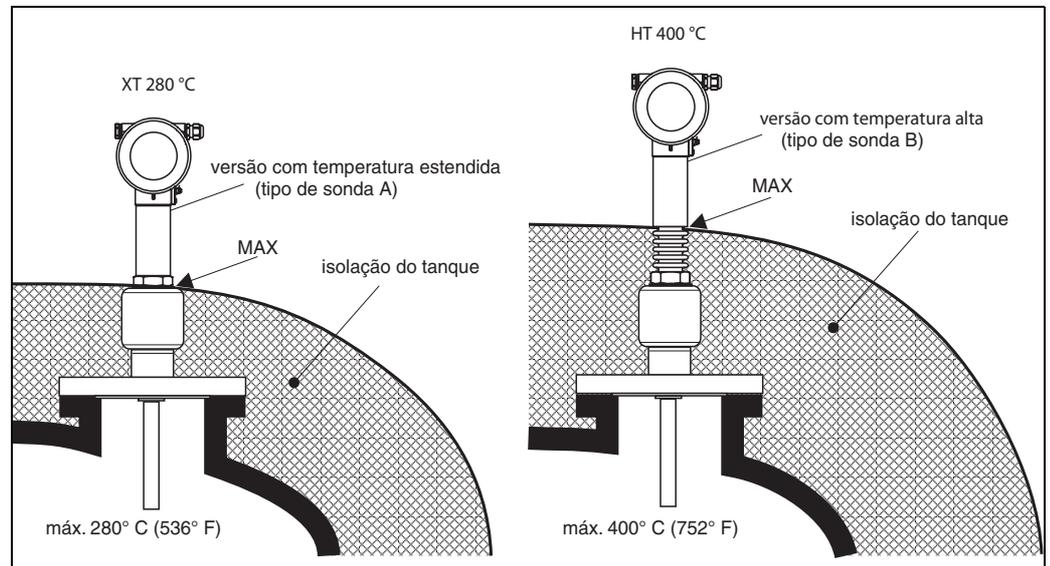
A faixa de medição é diretamente dependente do comprimento da sonda.

É melhor encomendar sondas muito longas do que muito curtas, pois é possível encurtá-las se necessário.

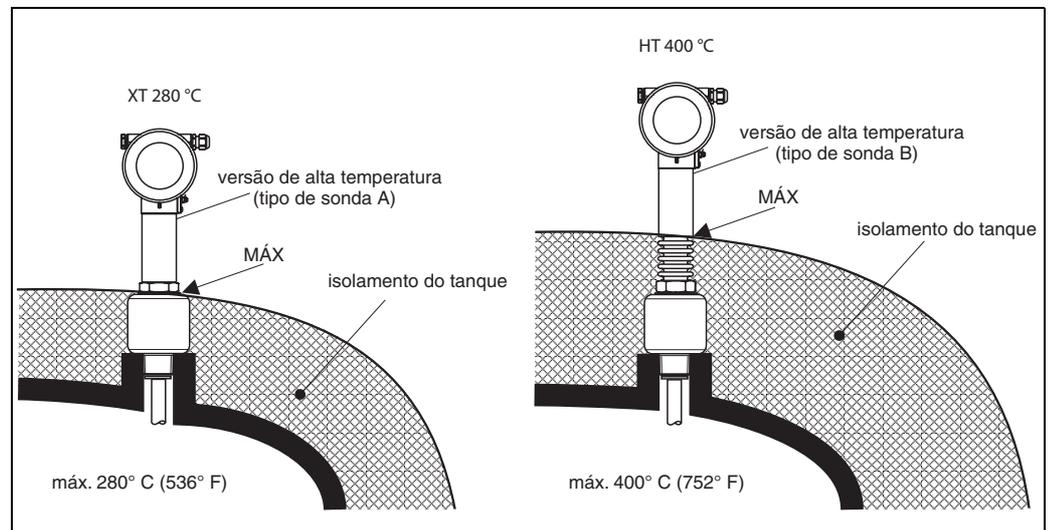
**Instalação com isolamento térmica**

- Se as temperaturas do processo são altas ( $\geq 200\text{ °C}$ ), FMP45 deverá ser incluído no dissipador de calor para evitar que a parte eletrônica aqueça como resultado da radiação ou convecção de calor.
- A isolamento não pode ir além dos pontos etiquetados "MAX" no desenho.

*Conexão do processo com flange DN50...DN100*



*Conexão de processo com adaptador G 1½" e 1½" NPT*

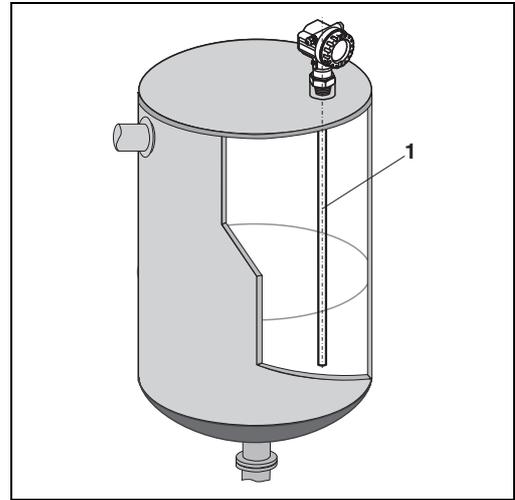


### 3.4.6 Instruções especiais

Quando instalar em tanques com agitação, observe a carga lateral na sonda. Verifique se um radar sem contato não seria mais adequado, principalmente se a agitação gerar grandes cargas mecânicas na sonda.

#### Instalação de tanques horizontais cilíndricos e em pé

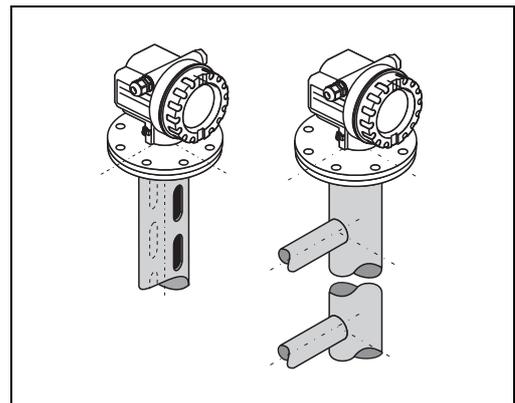
- Use uma sonda de haste para medição de faixas até 4 m. Qualquer valor acima deste para pé direito restrito, use uma sonda com cabo.
- Qualquer distância da parede, desde que um contato ocasional seja evitado.
- Quando utilizar tanques de metal, é preferível montar sondas excêntricas (1).



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-049

#### Instalação em tubo-guia ou bypass

- Sondas com haste ou cabo podem também ser instaladas em tubos (guia ou bypass).
- Quando instalar em tubos metálicos até DN 150/6", a sensibilidade da medição do instrumento aumenta de modo que líquidos como o DK 1.4 podem ser medidos.
- Juntas soldadas que projetam-se até 5 mm/0.2", aproximadamente, para dentro não influenciam a medição.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-023



#### Cuidado!

Em aplicações com vácuo e onde possam ocorrer formações extremas de condensado, há o risco do reservatório transbordar. Para grupos médios com altos valores de DK, isso poderá resultar em um valor de medição mais baixo que o nível real. Entre em contato com seu representante local da Endress+Hauser para ações corretivas.

### 3.4.7 Avisos em situações especiais de instalação

#### Soldagem da sonda ao tanque

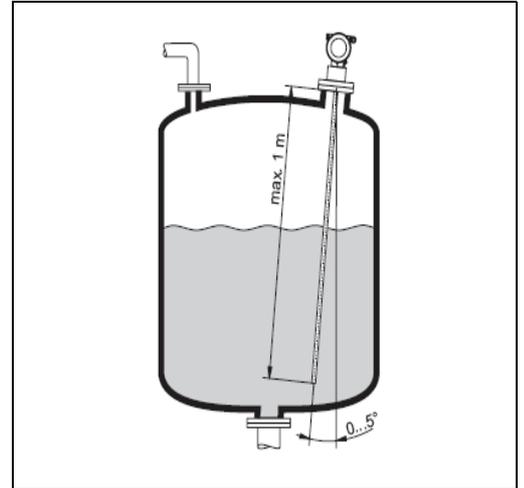


Cuidado!

Antes de soldar a sonda ao tanque, ele deverá ser aterrado por uma conexão de baixa resistência. Se isso não for possível, a parte eletrônica bem como o módulo de HF deverão ser desconectados. De outro modo, a parte eletrônica poderá ser danificada.

#### Instalação em ângulo

- Por razões mecânicas, a sonda de haste deverá ser instalada tão verticalmente quanto possível.
- Instalação com um desvio de até  $5^\circ$  do eixo vertical, aproximadamente, é permitida para sondas de até 1 m de comprimento, aproximadamente.

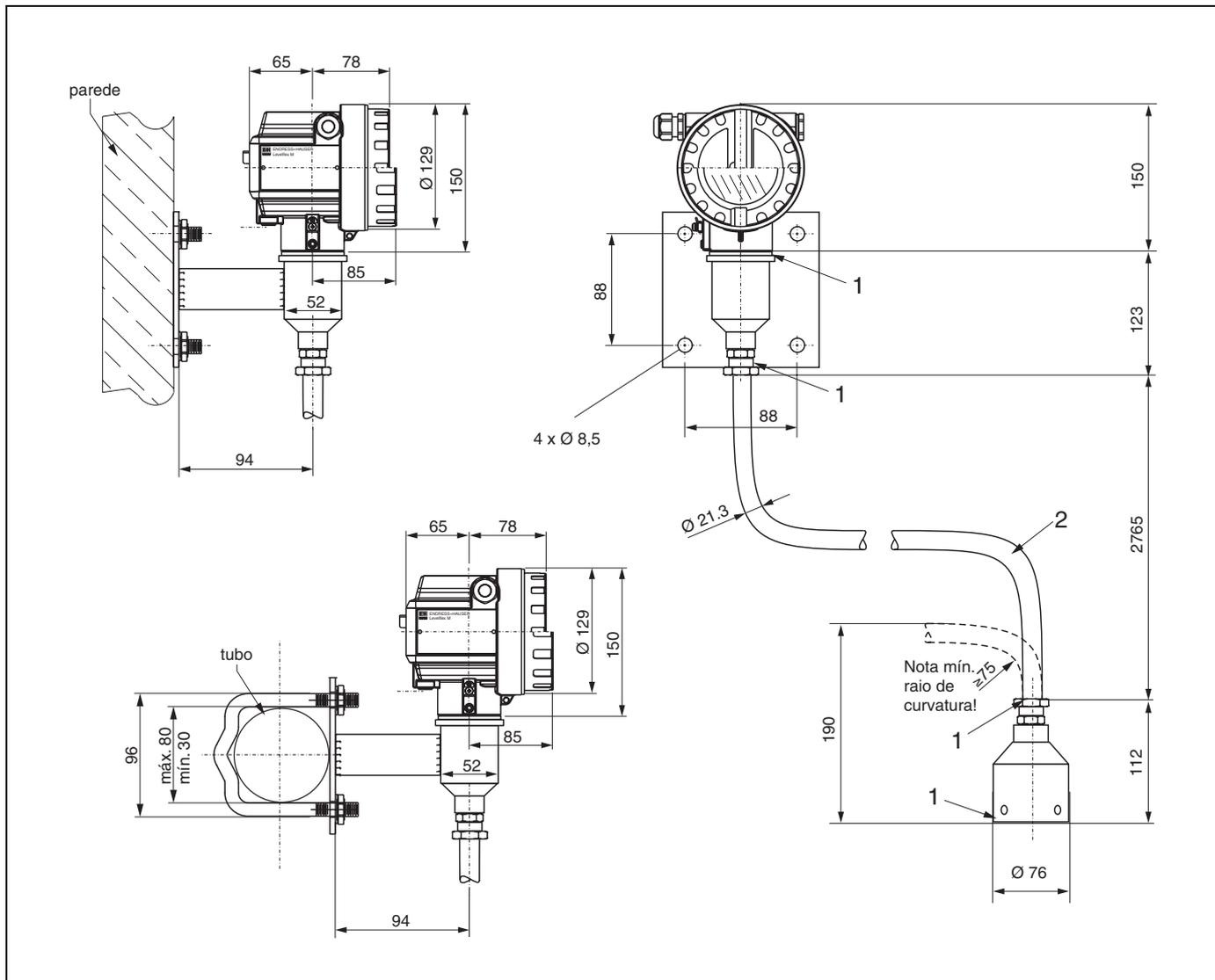


100-FMP4xxxx-17-00-00-de-048

### 3.4.8 Instalação para acesso difícil às conexões de processo

#### Instalação com sistema eletrônico remoto

- Siga as instruções de instalação na → 18
- Monte o invólucro em uma parede ou tubo conforme mostrado no diagrama.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-015



Nota!

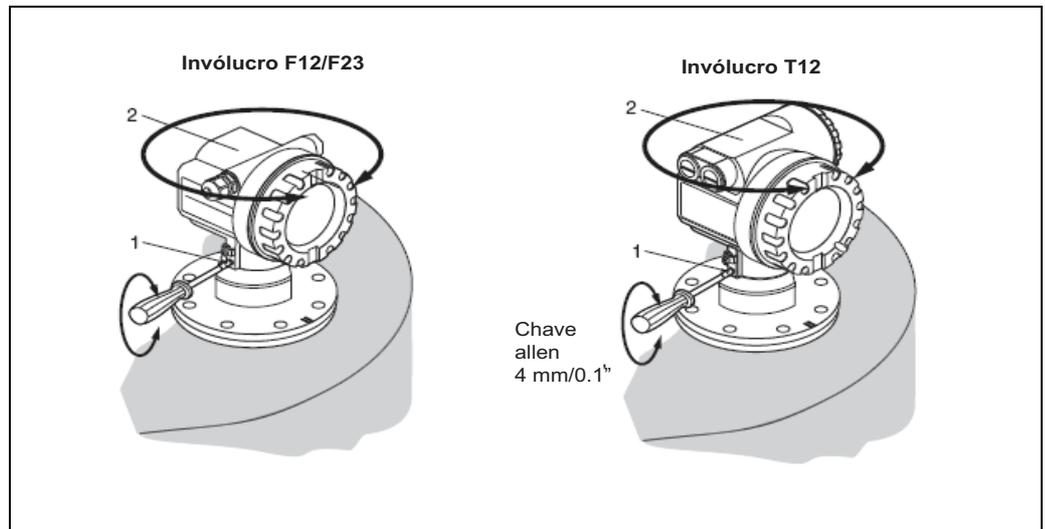
A capa de proteção não pode ser desmontada nesses pontos (1).

A temperatura ambiente para a linha de conexão (2) entre a sonda e a parte eletrônica não deverá ser maior que 105°C. Para a parte eletrônica remota, temperaturas de até 280 °C ou 400 °C (dependendo da versão do instrumento) serão admissíveis na conexão do processo. A versão com parte eletrônica remota consiste em uma sonda, um cabo de conexão e um invólucro. Se eles forem comprados como uma unidade completa, serão enviados montados e não poderão ser separados.

### 3.5 Posicionamento do invólucro

Após a montagem, o invólucro pode ser girado em 350° para simplificar o acesso ao display e ao compartimento de terminais. Continue seguindo estas instruções para girar o invólucro para a posição desejada:

- Solte os parafusos de fixação (1)
- Gire o invólucro (2) na direção desejada
- Aperte os parafusos de fixação (1).



L00-FMP41 Cxx-17-00-00-de-002

### 3.6 Verificação pós-instalação

Depois que o instrumento de medição foi instalado, execute as seguintes verificações:

- O instrumento de medição está danificado (inspeção visual)?
- O instrumento de medição corresponde às especificações do ponto de medição como temperatura/pressão do processo, temperatura ambiente, faixa de medição, etc.?
- O número do ponto de medição e a etiqueta estão corretos (inspeção visual)?
- O instrumento de medição está adequadamente protegido contra chuva e luz solar direta (vide → 66)?



# 4 Instalação

## 4.1 Guia rápido de instalação

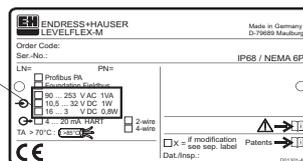
### Fiação em um invólucro F12/F23



Cuidado!

Antes de conectar observe o seguinte:

- A fonte de alimentação deve ser idêntica aos dados da etiqueta de identificação (1).
- Desligue a alimentação antes de conectar o instrumento.
- Conecte os elementos condutores equipotenciais ao terminal aterrado do transmissor (7) antes de conectar o instrumento.
- Aperte o parafuso de travamento (8): Ele forma a conexão entre a sonda e o potencial de aterramento do invólucro.



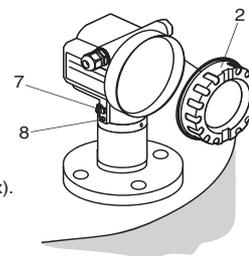
Ao usar o sistema de medição em áreas perigosas, certifique-se de estar de acordo com as normas nacionais e as especificações nas instruções de segurança (XA's)

Certifique-se de usar o prensa-cabos específico.



Em instrumentos fornecidos com um certificado, a proteção contra explosão é designada como segue:

- Invólucro F12/F23 - EEx ia  
A fonte de alimentação de ser protegida intrinsecamente (menos para o Dust-Ex).
- Os equipamentos eletrônicos e a saída de corrente são geralmente separados galvanicamente do circuito da sonda.

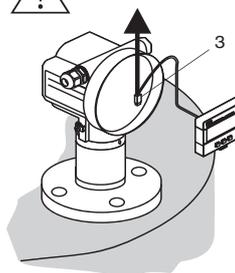


Conecte até o Levelflex M como segue:

- Solte a rosca da tampa (2)
  - Remova o display (3) se estiver instalado.
  - Remova a tampa do compartimento do terminal (4).
  - Puxe o módulo do terminal um pouco para fora usando o "pulling loop" (somente 2 fios).
  - Insira o cabo (5) através do prensa-cabos (6).
- Um cabo de instalação padrão é suficiente se for usado apenas sinal analógico. Use um cabo blindado ao trabalhar com um sinal de comunicação sobreposto. (HART)

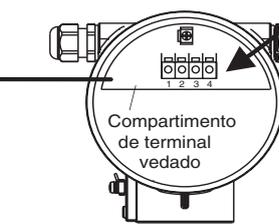
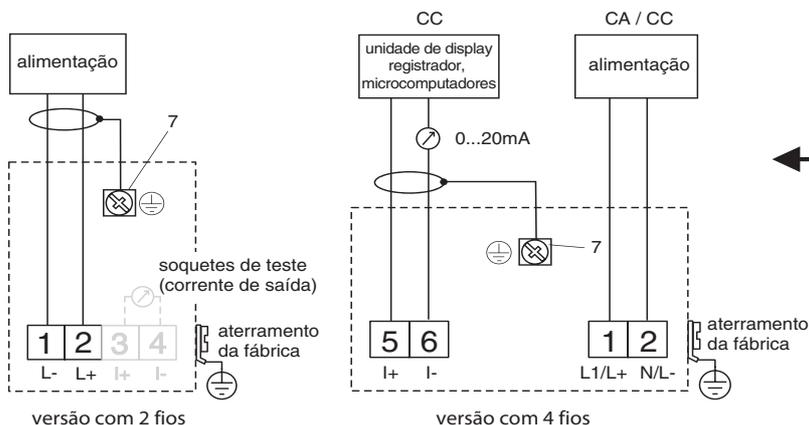
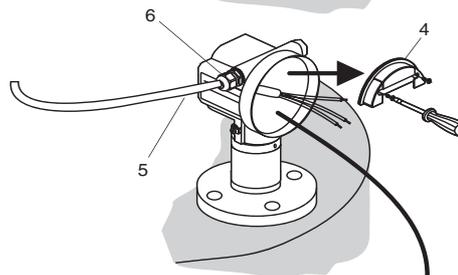


Desligue o conector do display!



Aterre apenas a blindagem da linha (7) no lado do sensor.

- Faça a conexão (vide a atribuição do pino).
- Reinsira o módulo do terminal.
- Aperte o prensa-cabos (6). Torque máx. 10...12 Nm!
- Aperte os parafusos na placa da tampa (4).
- Insira o display, se houver.
- Rosqueie a tampa do invólucro (2).  
(no Dust-Ex o torque é de 40 Nm).
- Ligue a alimentação.



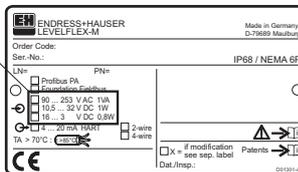
Nota!  
Se utilizados 4 fios para aplicações Dust-Ex, o sinal de saída de corrente é intrinsecamente seguro.

### Instalação em um invólucro T12



Antes de conectar observe o seguinte:

- A fonte de alimentação deve ser idêntica aos dados da etiqueta de identificação (1).
- Desligue a alimentação antes de conectar o instrumento.
- Conecte os elementos condutores equipotenciais ao terminal aterrado transmissor (7) antes de conectar o instrumento.
- Aperte o parafuso de travamento (8): Ele forma a conexão entre a sonda e o potencial de aterramento do invólucro.



Ao usar o sistema de medição em áreas perigosas, certifique-se de estar de acordo com as normas nacionais e as especificações nas instruções de segurança (XA's)  
 Certifique-se de usar o prensa-cabos específico.

Conecte o Levelflex M conforme segue:



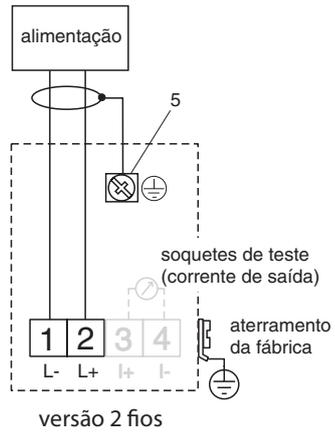
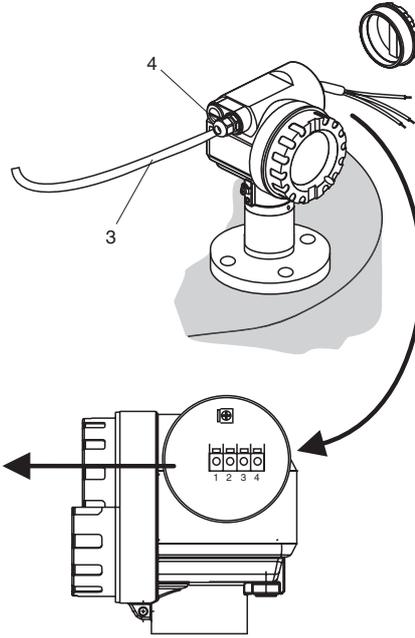
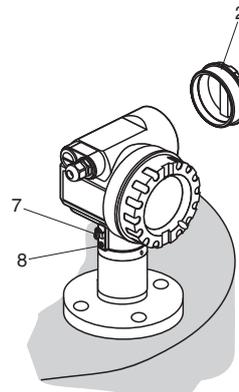
Antes de desparafusar a tampa do invólucro (2) em uma sala de conexão separada, desligue a fonte de alimentação!

- Insira o cabo (3) através do prensa-cabos (4). Um cabo de instalação padrão é suficiente se somente o sinal analógico for usado. Use um cabo blindado quando trabalhar com um sinal de comunicação sobreposto (HART)



Aterre a blindagem da linha (5) somente na lateral do sensor

- Faça conexão (vide atribuição do pino)
- Aperte o prensa-cabos (4). Torque máx. 10...12 Nm!
- Rosqueie a tampa do invólucro (2). (no dust-Ex, o torque é de 40 Nm).
- Ligue a alimentação.



L100-FMP41 Ccx-04-00-00-en-002

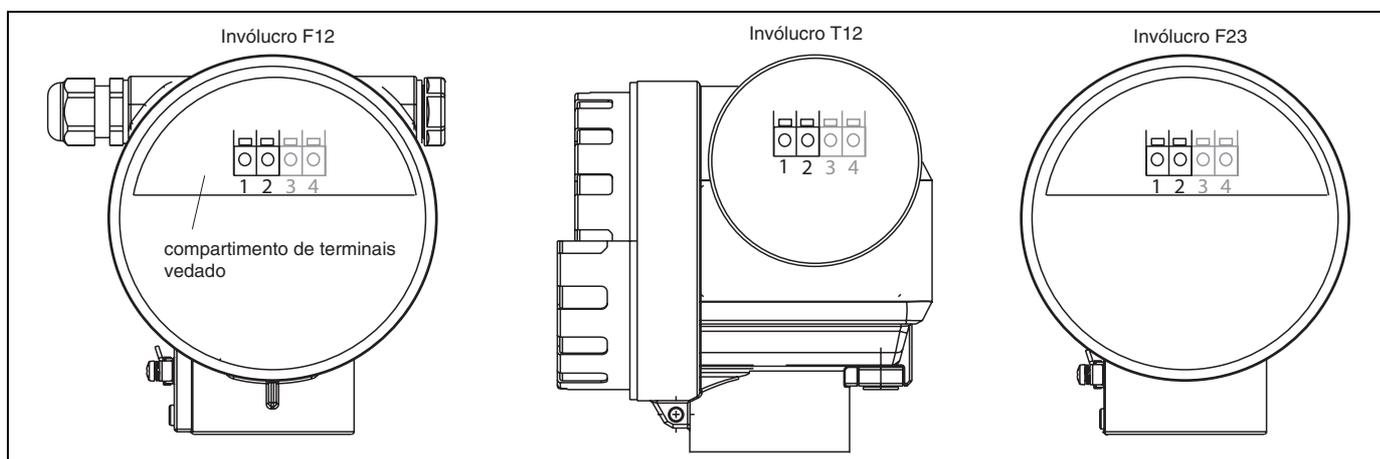
## 4.2 Conectando a unidade de medição

### Compartimento do terminal

Estão disponíveis três invólucros:

- Invólucro de alumínio F12 com compartimento de terminais lacrado adicionalmente para:
  - padrão,
  - EEx ia.
- Invólucro de alumínio T12 com compartimento terminal separado para:
  - padrão,
  - EEx e,
  - EEx d
  - EEX ia (com proteção contra sobretensão).
- Invólucro F23 em aço inox 316L para:
  - padrão,
  - EEx ia.

Depois de montar, o invólucro poderá ser girado de 350° para simplificar o acesso ao display e ao compartimento do terminal.



Os dados do instrumento são indicados na etiqueta de identificação junto com as informações importantes sobre a saída analógica e tensão da alimentação. A orientação do invólucro sobre a instalação, vide "Posicionamento do invólucro" → 25 .

### Carga HART

Carga mínima para a comunicação Hart: 250 Ω

### Conexão à terra

É necessário fazer uma boa conexão à terra para o terminal terra no lado externo do invólucro para atender a segurança EMC .

### Prensa-cabo

	Tipo	Área da braçadeira
Padrão, EEx ia, IS	M20x1,5 plástico	5...10 mm
EEx em, EEx nA	M20x1,5 metálico	7...10.5 mm

### Terminais

Para cabos com seção transversal de 0.5...2.5 mm<sup>2</sup>

**Conexão elétrica**

Cabo de conexão: M20x1,5  
Entrada do cabo G ½ ou ½ NPT

**Tensão de alimentação**

*HART, 2 fios*

Os seguintes valores são as tensões entre os terminais diretamente no instrumento:

Comunicação	Consumo de corrente	Tensão do terminal		
		mínima	máxima	
HART	Padrão	4 mA	16 V	36 V
		20 mA	7.5 V	36 V
	EEx ia	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	7.5 V	30 V
	EEx em EEx d	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	11 V	30 V
Corrente fixa, ajustável p.ex., para operação de energia solar (tipo de medida transferida no HART)	Padrão	11 mA	10 V	36 V
	EEx ia	11 mA	10 V	30 V
Corrente fixa para o modo HART Multidrop	Padrão	4 mA <sup>1)</sup>	16 V	36 V
	EEx ia	4 mA <sup>1)</sup>	16 V	30 V

1) Corrente de partida 11 mA.

Onda residual HART, 2 fios:  $U_{ss} \leq 200$  mV

*HART, 4 fios ativo*

Versão	Tensão	Carga máx.
CC	10,5...32 V	600 $\Omega$
CA	85...253 V	600 $\Omega$

Onda residual HART, 4 cabos, versão CC:  $U_{ss} = 2$  V, tensão incluindo onda dentro da tensão permitida (10,5...32 V).

**Consumo de energia**

min. 60 mW, máx. 900 mW

**Consumo de corrente**

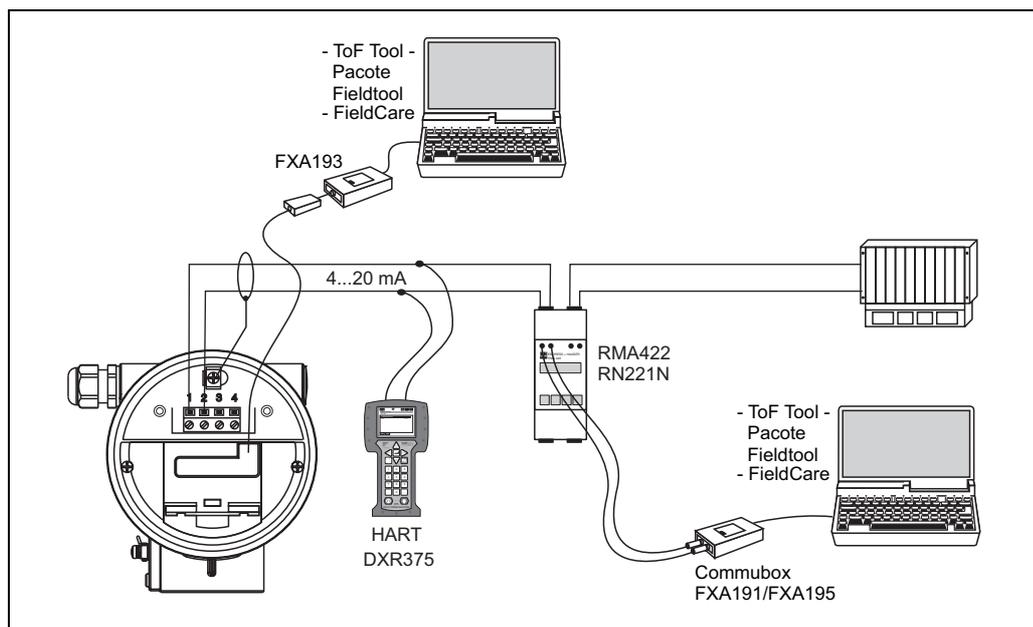
Comunicação	Consumo de corrente	Consumo de corrente Consumo de energia
HART, 2 fios	3,622mA	—
HART, 4 fios (90...250 V <sub>ca</sub> )	2,4...22 mA	~ 3...6 mA / ~ 3,5 VA
HART, 4 fios (10,5...32 V <sub>cc</sub> )	2,4...22 mA	~ 100 mA / ~ 1 W

### Proteção contra sobretensão

Se o medidor for utilizado para medir o nível de líquidos inflamáveis que precisam utilizar uma proteção contra sobretensão de acordo com DIN EN 60079-14, norma para procedimento de teste DIN IEC 60060-1 (10 kA, Pulso 8/20  $\mu$ s) deve ser garantido que

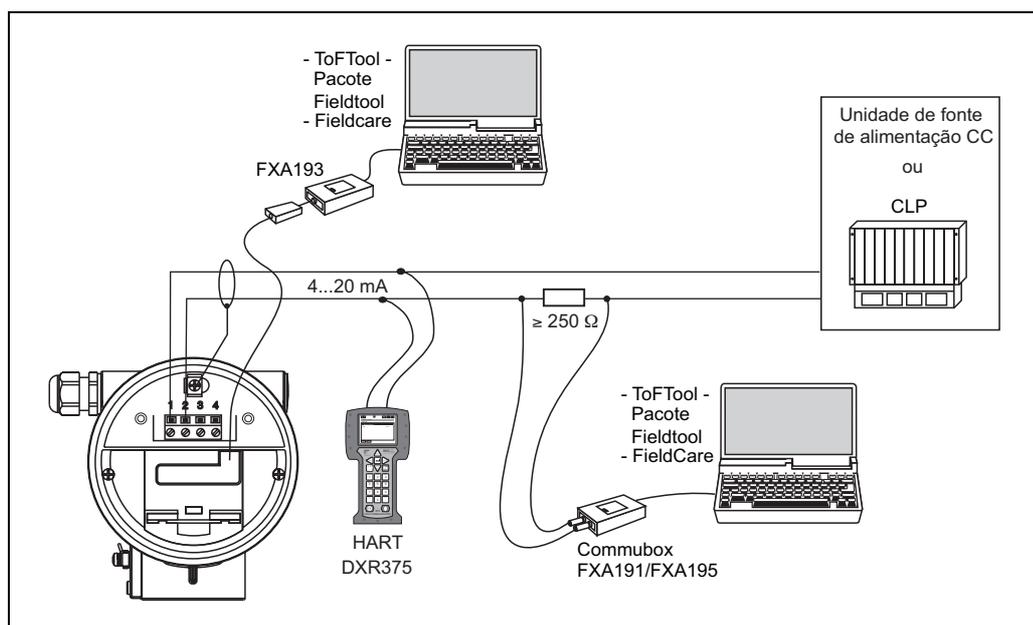
- o medidor com proteção contra sobretensão integrada com tubos de descarga de gás dentro do invólucro T12 seja utilizado, consulte a visão geral do produto na → 8
- ou
- Essa proteção é alcançada pelo uso de outras medidas apropriadas (dispositivos de proteção externa, p.ex., HAW262Z).

### 4.2.1 Conexão HART com Endress+Hauser RMA422 / RN221N



L00-FMR2xxxx-04-00-00-en-009

### 4.2.2 Conexão HART com outros fornecedores



L00-FMR2xxxx-04-00-00-en-008

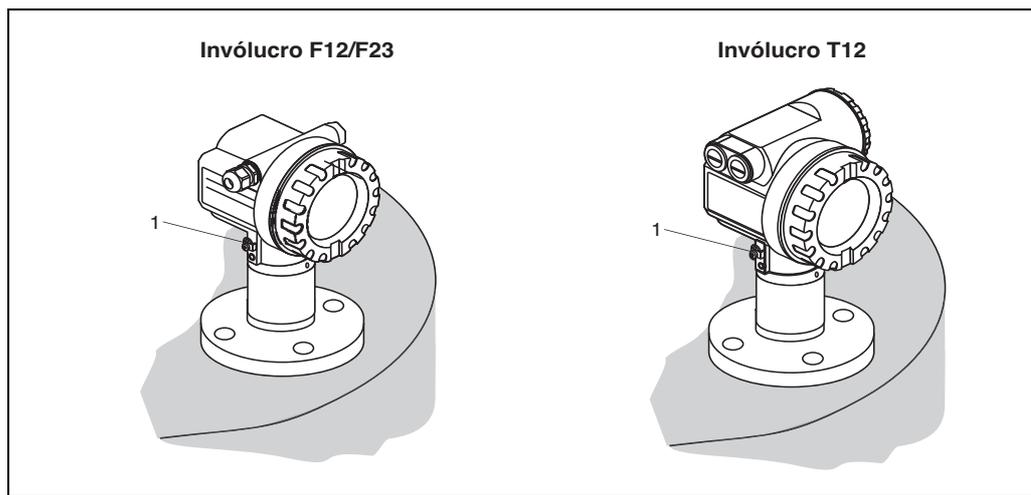
**Cuidado!**

Se o resistor da comunicação HART não estiver montado na unidade de fornecimento e a interface HART for utilizada, será necessário inserir um resistor de comunicação de 250  $\Omega$  na linha de 2 fios.

## 4.3 Conexão recomendada

### 4.3.1 Ligação equipotencial

Conecte a ligação equipotencial ao terminal terra externo (1) do transmissor.



L00-FMP41 Cxx-17-00-00-es-003

### 4.3.2 Cabo de ligação blindado

**Cuidado!**

Nas aplicações, o instrumento deverá somente ser aterrado no lado do sensor. Mais instruções de segurança são dadas em documentação separada para aplicações em áreas perigosas sujeitas a explosões.

## 4.4 Grau de proteção

- com invólucro fechado testado de acordo com
  - IP68, NEMA6P (24 h a 1,83 m sob a superfície da água)
  - IP66, NEMA4X
- com invólucro aberto: IP20, NEMA1 (também proteção de entrada do display)

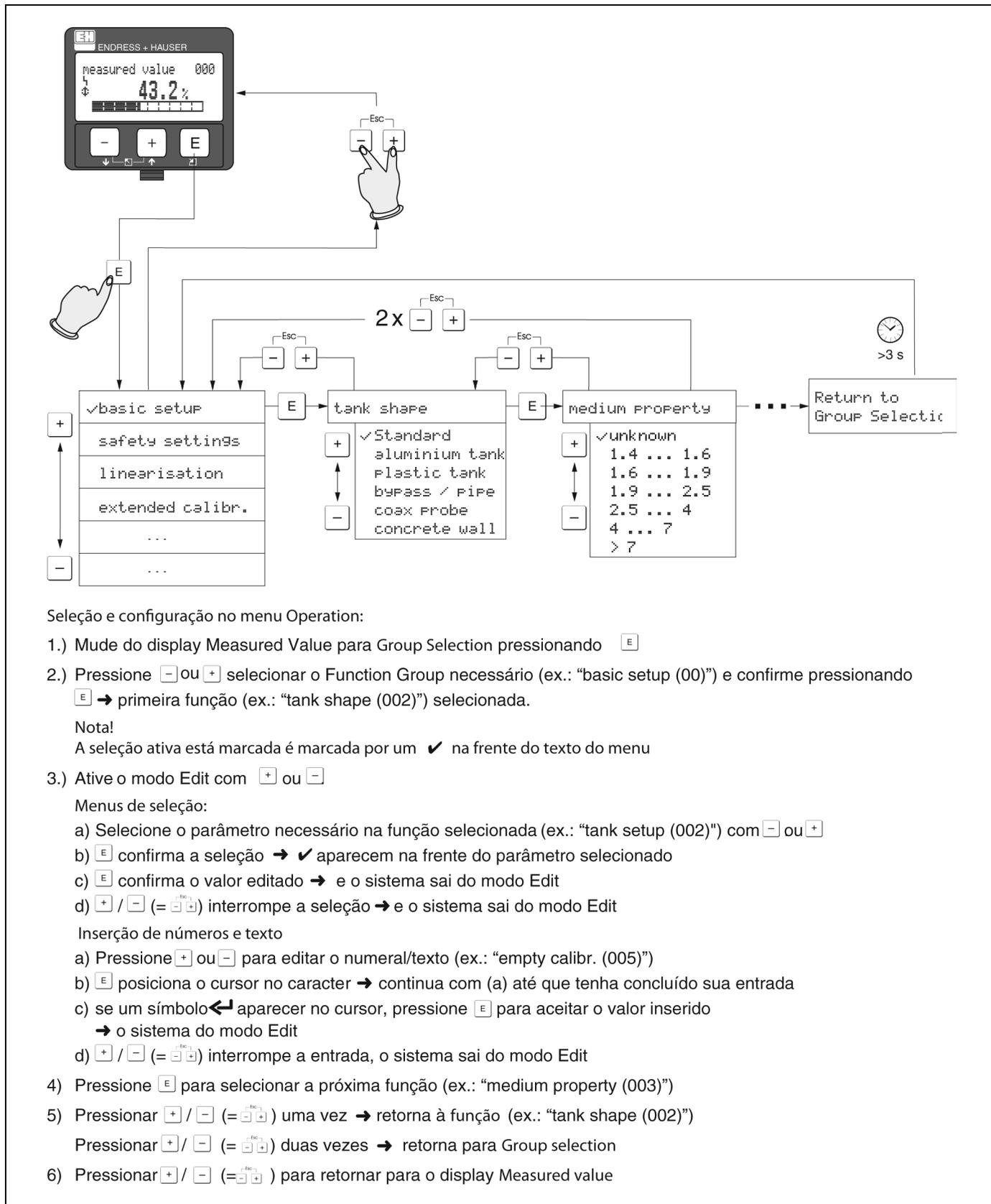
## 4.5 Verificação pós-conexão

Depois da instalação do instrumento de medição, execute as seguintes verificações:

- A posição do terminal está correta (vide → 27 e → 28)?
- O prensa-cabo está apertado?
- A tampa do invólucro está rosçada firmemente?
- Se a energia auxiliar estiver disponível:
  - instrumento está pronto para operação e o display de cristal líquido está visível?

## 5 Operação

### 5.1 Guia rápido de operação



Seleção e configuração no menu Operation:

- 1.) Mude do display Measured Value para Group Selection pressionando **E**
- 2.) Pressione **-** ou **+** selecionar o Function Group necessário (ex.: "basic setup (00)") e confirme pressionando **E** → primeira função (ex.: "tank shape (002)") selecionada.

Nota!

A seleção ativa está marcada é marcada por um ✓ na frente do texto do menu

- 3.) Ative o modo Edit com **+** ou **-**

Menus de seleção:

- a) Selecione o parâmetro necessário na função selecionada (ex.: "tank setup (002)") com **-** ou **+**
- b) **E** confirma a seleção → ✓ aparecem na frente do parâmetro selecionado
- c) **E** confirma o valor editado → e o sistema sai do modo Edit
- d) **+** / **-** (= **Esc**) interrompe a seleção → e o sistema sai do modo Edit

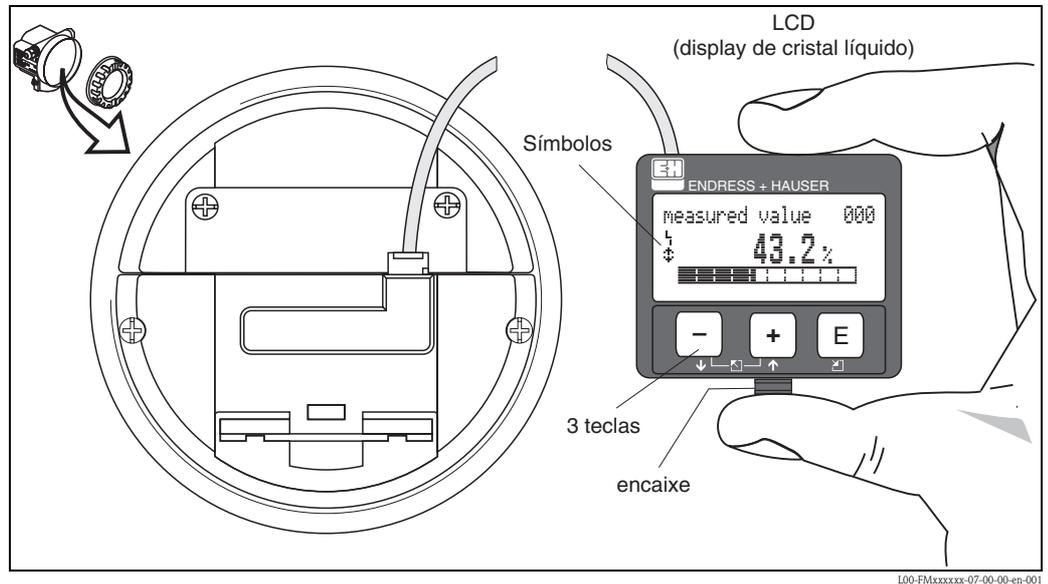
Inserção de números e texto

- a) Pressione **+** ou **-** para editar o numeral/texto (ex.: "empty calibr. (005)")
  - b) **E** posiciona o cursor no caracter → continua com (a) até que tenha concluído sua entrada
  - c) se um símbolo ← aparecer no cursor, pressione **E** para aceitar o valor inserido → o sistema do modo Edit
  - d) **+** / **-** (= **Esc**) interrompe a entrada, o sistema sai do modo Edit
- 4) Pressione **E** para selecionar a próxima função (ex.: "medium property (003)")
  - 5) Pressionar **+** / **-** (= **Esc**) uma vez → retorna à função (ex.: "tank shape (002)")  
 Pressionar **+** / **-** (= **Esc**) duas vezes → retorna para Group selection
  - 6) Pressionar **+** / **-** (= **Esc**) para retornar para o display Measured value



## 5.2 Display e elementos de operação

Quatro linhas com 20 caracteres cada. Contraste do display ajustável através de combinação de teclas.

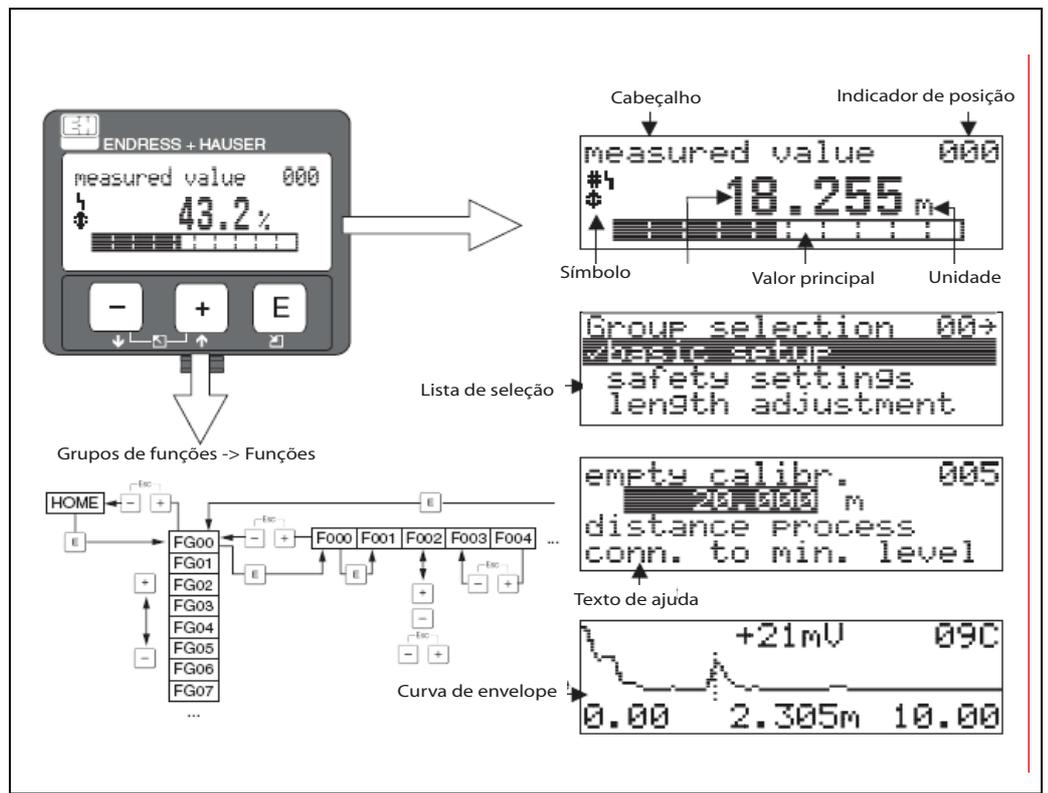


100-FMxxxxx-07-00-00-en-001

O display VU331 LCD pode ser retirado para facilitar a operação simplesmente pressionando-se o encaixe (vide figura acima), ele é conectado ao instrumento por meio de um cabo de 500 mm.

### 5.2.1 Display

Display de cristal líquido (LCD):



100-FMxxxxx-07-00-00-en-001

Fig. 2: Display

### 5.2.2 Símbolos do display

A tabela a seguir descreve os símbolos que aparecem no display de cristal líquido:

Símbolo	Significado
	<b>ALARM_SYMBOL</b> Esse símbolo de alarme aparece quando o instrumento estiver em estado de alarme. Se o símbolo piscar, isso indica um aviso.
	<b>LOCK_SYMBOL</b> Esse símbolo de travamento aparece quando o instrumento está travado, ou seja, se nenhuma entrada for possível.
	<b>COM_SYMBOL</b> Esse símbolo de comunicação aparece quando um dado de transmissão através de, p.ex., HART, PROFIBUS PA ou FOUNDATION Fieldbus esteja em curso.

### 5.2.3 Atribuição de teclas

Os elementos de operação estão localizados dentro do invólucro e são acessíveis para operação pela abertura da tampa do invólucro.

#### Função das teclas

Tecla(s)	Significado
 ou 	Navegue para cima na lista de seleção Edite o valor numérico com uma função
 ou 	Navegue para baixo na lista de seleção Edite o valor numérico com uma função
 ou 	Navegue para a esquerda dentro de um grupo de funções
	Navegue para a direita dentro de um grupo de funções, confirmação.
 e  ou  e 	Ajustes de contraste do LCD
 e  e 	Bloqueio /desbloqueio de hardware Depois do bloqueio de um hardware, não é possível operar o instrumento através do display ou comunicação! O hardware só pode ser desbloqueado através do display. Um parâmetro de desbloqueio deve ser inserido para isso.

## 5.3 Operação local

### 5.3.1 Bloqueio do modo de configuração

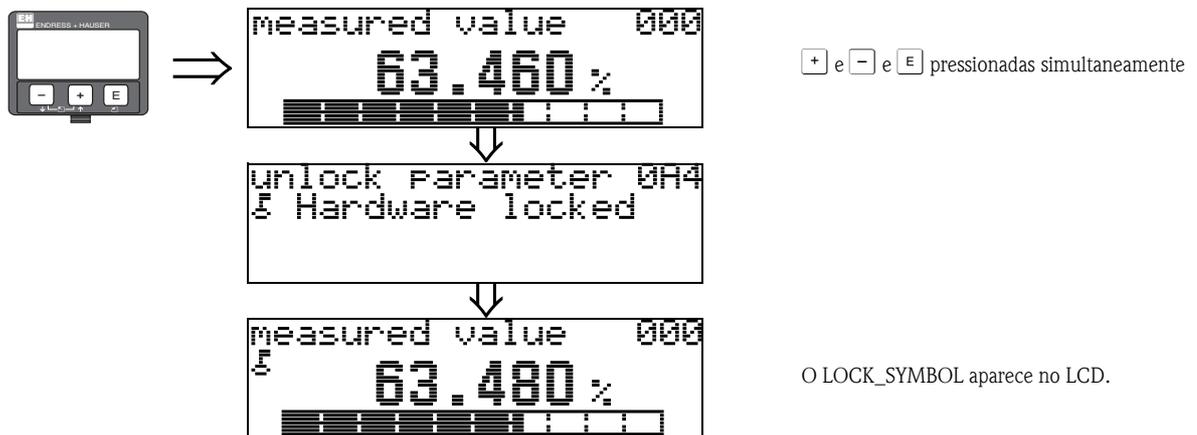
O Levelflex pode ser protegido de duas maneiras contra mudanças não autorizadas dos dados do instrumento, valores numéricos ou ajustes de fábrica:

#### "parâmetros de desbloqueio" (0A4):

Um valor <> 100 (p.ex.,99) deve ser inserido em "Parâmetro de desbloqueio" (0A4) no grupo de funções" (0A) "diagnósticos". O bloqueio é mostrado no display pelo símbolo  e pode ser liberado novamente tanto através do display como pela comunicação.

#### Bloqueio de hardware:

O instrumento é bloqueado pressionando-se as teclas  e  e  ao mesmo tempo. O bloqueio é mostrado no display pelo  símbolo e pode **somente** ser desbloqueado novamente através do display pressionando-se as teclas  e  e  ao mesmo tempo, novamente. Não é possível desbloquear o hardware pela comunicação. Todos os parâmetros podem ser mostrados mesmo que o instrumento esteja bloqueado.



### 5.3.2 Desbloqueio do modo de configuração

Se uma tentativa for feita para mudar os parâmetros quando o instrumento estiver bloqueado, o usuário será automaticamente solicitado a desbloquear o instrumento:

#### "parâmetros de desbloqueio" (0A4):

Ao inserir o parâmetro de desbloqueio (no display ou através da comunicação)

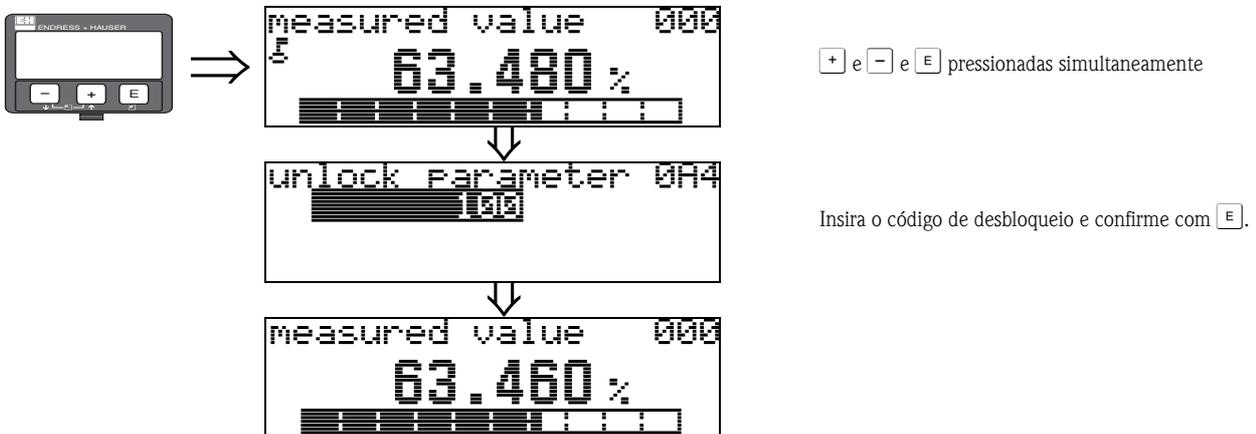
**100** = para instrumentos HART

o Levelflex é liberado para operação.

#### Desbloqueio do hardware:

Depois de pressionar as teclas **+** e **-** e **E** ao mesmo tempo, o usuário é solicitado a inserir o parâmetro de desbloqueio

**100** = para instrumentos HART



#### Cuidado!

Mudando certos parâmetros como as características de todos os sensores, por exemplo, influencia numerosas funções de todo o sistema de medição, particularmente, a precisão de medição. Não há necessidade de mudar esses parâmetros sob circunstâncias normais e, conseqüentemente, eles estão protegidos por um código especial conhecido somente pela organização de manutenção da Endress+Hauser. Entre em contato com a Endress+Hauser, se você tiver qualquer pergunta.

### 5.3.3 Ajustes de fábrica (Reset)



Cuidado!

Um reset ajusta o instrumento com os ajustes de fábrica. Isso pode levar a uma melhoria na medição. Geralmente, você deveria executar um setup básico novamente após um reset.

Um reset só é necessário:

- se o instrumento não funcionar mais
- se o instrumento precisar ser mudado de um ponto de medição para outro
- se o instrumento estiver sendo desinstalado / colocado em armazenamento / instalado



**Entrada do usuário ("reset" (0A3)):**

- 333 = parâmetros do cliente

#### 333 = reset dos parâmetros do cliente

Esse reset é recomendado sempre que um instrumento com um histórico desconhecido for utilizado em uma aplicação:

- O Levellflex é resetado para valores padrão.
- **O mapeamento do tanque específico do cliente não é apagado.**
- O mapeamento também pode ser apagado na "**função de mapeamento do tanque do cliente**" (055) "**no grupo de funções**" (05) calibração estendida.
- Uma linearização é alternada para "**linear**" embora a tabela de valores seja retida. A tabela pode ser reativada no "**grupo de funções**" (04) linearização.

Lista de funções que são afetadas por um reset:

- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| ■ propriedades do tanque (002)      | ■ escala máx. (046)               |
| ■ condição do fluido. (003)         | ■ diâmetro do recipiente (047)    |
| ■ propriedades do processo. (004)   | ■ verificação da distância (051)  |
| ■ calibração em vazio. (005)        | ■ Faixa do mapeamento (052)       |
| ■ calibração cheio. (006)           | ■ início do mapeamento (053)      |
| ■ saída em alarme (010)             | ■ offset (057)                    |
| ■ saída em alarme (011)             | ■ amortecimento de saída (058)    |
| ■ saída em perda de eco (012)       | ■ limite de saída inferior (062)  |
| ■ inclinação % de alcance/mín (013) | ■ modo de saída atual (063)       |
| ■ tempo de retardo (014)            | ■ valor atual fixo (064)          |
| ■ distância de segurança. (015)     | ■ valor 4mA (068)                 |
| ■ na distância de segurança. (016)  | ■ língua (092)                    |
| ■ proteção contra respingos (018)   | ■ volta para o início (093)       |
| ■ extremidade da sonda (030)        | ■ formato do display (094)        |
| ■ nível / falta para total (040)    | ■ n° de decimais (095)            |
| ■ linearização (041)                | ■ caracter de separação (096)     |
| ■ unidade do cliente (042)          | ■ parâmetros de desbloqueio (0A4) |

Um completo "**setup básico**" (00) deve ser ativado.

## 5.4 Apresentação e reconhecimento de mensagens de erro

### Tipo de erro

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

O sistema de medição distingue entre dois tipos de erro:

- **A (alarme):**

Instrumento entra em um estado definido (p.ex. MAX 22 mA)

Indicado por um símbolo  $I_1$  constante.

(Para uma descrição dos códigos vide → 70)

- **W (aviso):**

Instrumento continua medindo, a mensagem de erro é mostrada.

Indicado por um símbolo  $I_1$  intermitente.

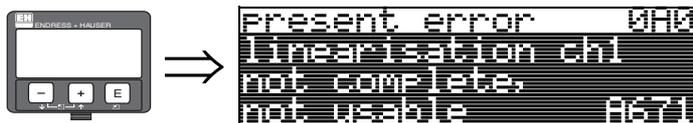
(Para uma descrição dos códigos vide → 70)

- **E (alarme / aviso):**

Configurável (p.ex., perda de eco, nível dentro da distância de segurança)

Indicado por um símbolo  $I_1$  constante/piscante.

(Para uma descrição dos códigos, vide → 70)



### Mensagens de erro

Mensagens de erro aparecem como quatro linhas de texto padronizado no display. Além disso, um único código de erro também será emitido. Uma descrição dos códigos de erro é dada na → 70.

- O grupo de funções "**diagnósticos**" (**0A**) pode apresentar erros atuais, bem como os últimos erros que ocorreram.
- Se vários erros atuais ocorrerem, use  $\square +$  ou  $\square -$  para se deslocar através das mensagens de erro.
- O último erro ocorrido pode ser apagado no grupo de funções "**diagnósticos**" (**0A**) com a função "**apagar o último erro**" (**0A2**).

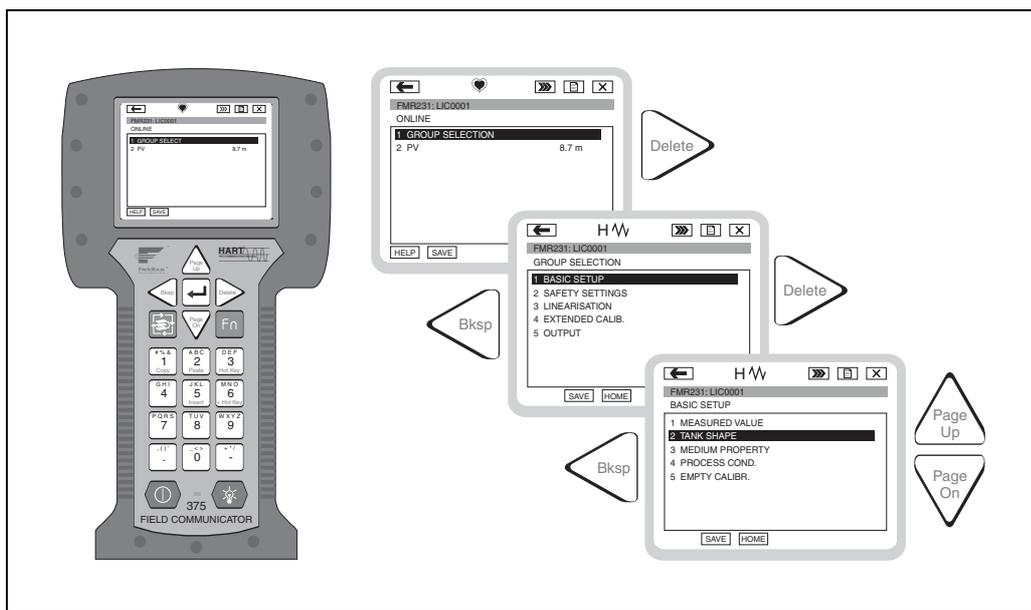
## 5.5 Comunicação HART

À parte de uma operação local, você pode também parametrizar o instrumento de medição e ver os valores medidos por meio de um protocolo HART . Existem duas opções disponíveis para operação:

- Operação através da unidade de operação portátil universal, o comunicador HART DXR375.
- Operação através de computador pessoal (PC) usando o programa de operação (p.ex., ToF Tool) (Para conexões, vide → 31).

### 5.5.1 Operação com unidade portátil Field Communicator DXR375

Todas as funções do instrumentos podem ser ajustadas através de uma operação de menu com a unidade portátil DXR375.



L00-FMR2xxxx-07-00-00-yy-007



Nota!

- Mais informação sobre a unidade portátil HART é dada no respectivo manual de operação incluído na embalagem de transporte do DXR375.

### 5.5.2 Programa de operação ToF Tool

O ToF Tool é um software de operação gráfica para instrumentos da Endress+Hauser. Ele é utilizado para apoiar o comissionamento, armazenamento de dados, análise de sinal e documentação dos instrumentos. Ele é compatível com os seguintes sistemas operacionais: WinNT4.0, Win2000 e Windows XP.

O ToF Tool suporta as seguintes funções:

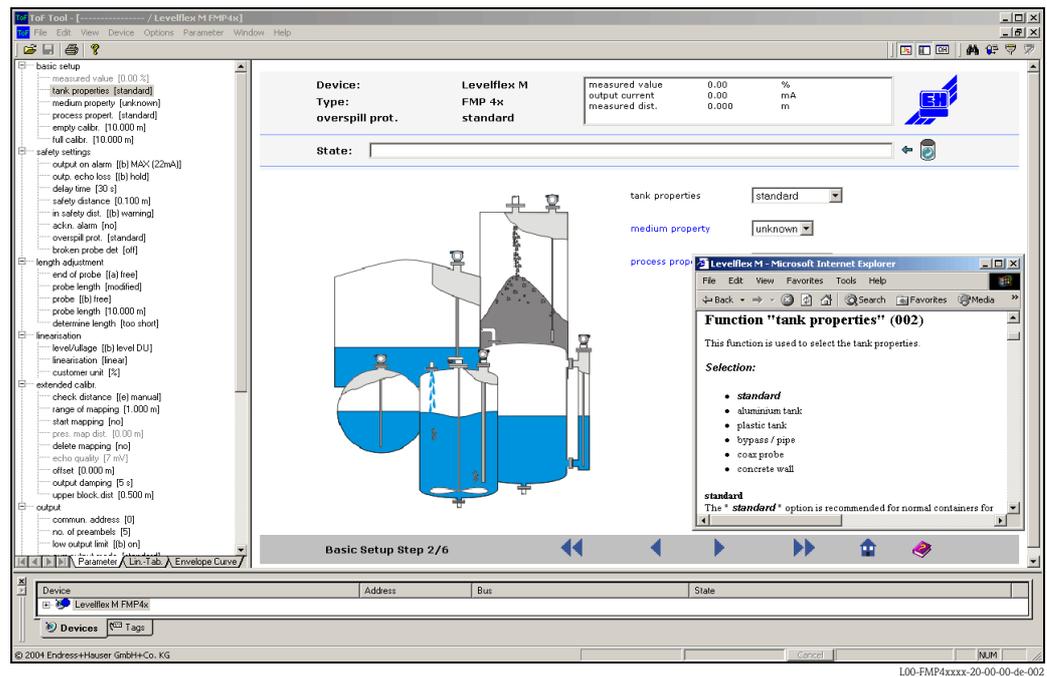
- Configuração em linha dos transmissores
- Análise de sinal através da curva do envelope
- Tabela de linearização (criação, edição, importação e exportação compatíveis graficamente)
- Carregamento e armazenamento de dados do instrumento (upload/download)
- Documentação do ponto de medição



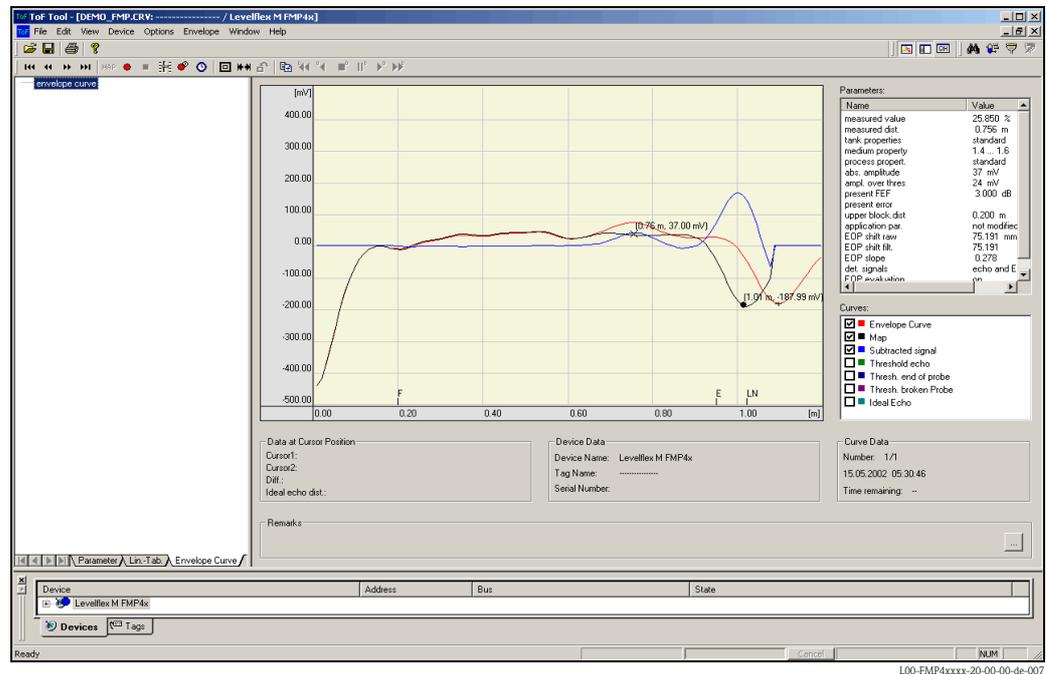
Nota!

Você poderá encontrar mais informações no CD-ROM que acompanha o instrumento.

### Comissionamento orientado pelo menu



### Análise de sinal através da curva do envelope



### Opções de conexão

- Interface de serviço com adaptador FXA193 (RS232C) ou FXA291 e Adaptador ToF FXA291 (USB)
- HART com Commubox FXA191/FXA195 (vide → 31)

## 6 Comissionamento

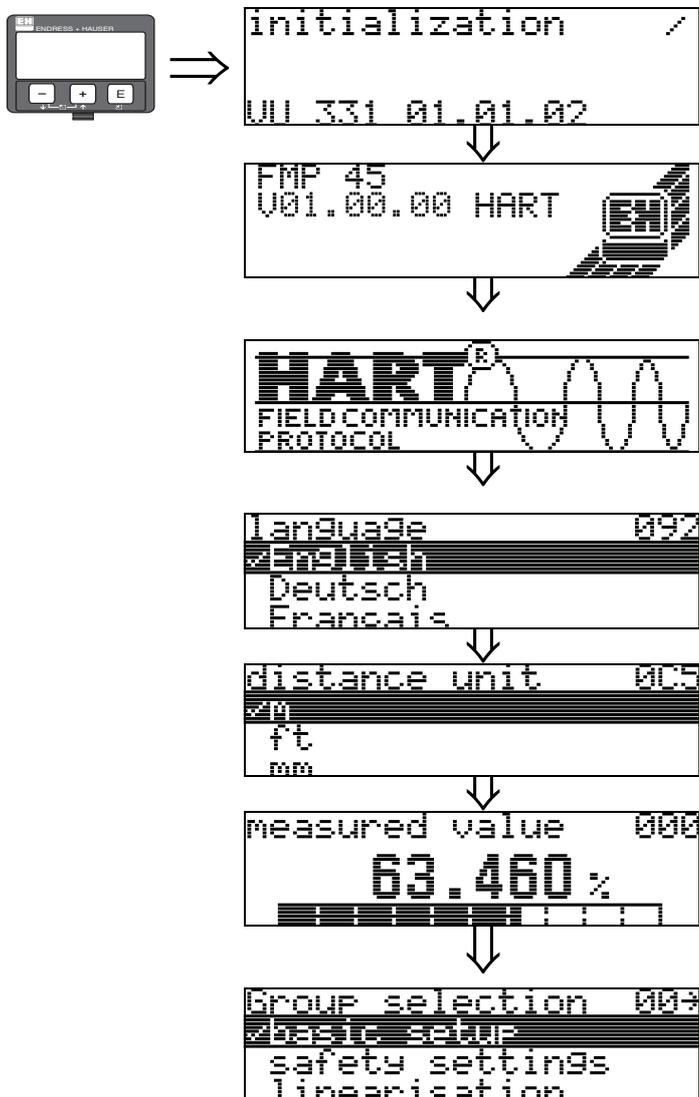
### 6.1 Verificação da função

Certifique-se que todas as verificações finais foram completadas antes do início de seu ponto de medição:

- Lista de verificação “Verificação pós-instalação” (→ 25).
- Lista de verificação “Verificação pós-conexão” (→ 25).

### 6.2 Energização do medidor

Quando o instrumento for energizado pela primeira vez, as seguintes mensagens aparecem no display:



Depois de 5 s, a seguinte mensagem aparecerá

Depois de 5 s, a seguinte mensagem aparecerá (p.ex., nos instrumentos HART)

Depois de 5 s ou depois que você pressionar **E** a seguinte mensagem aparecerá

Selecione o idioma  
(essa mensagem aparecerá na primeira vez que o instrumento for ligado)

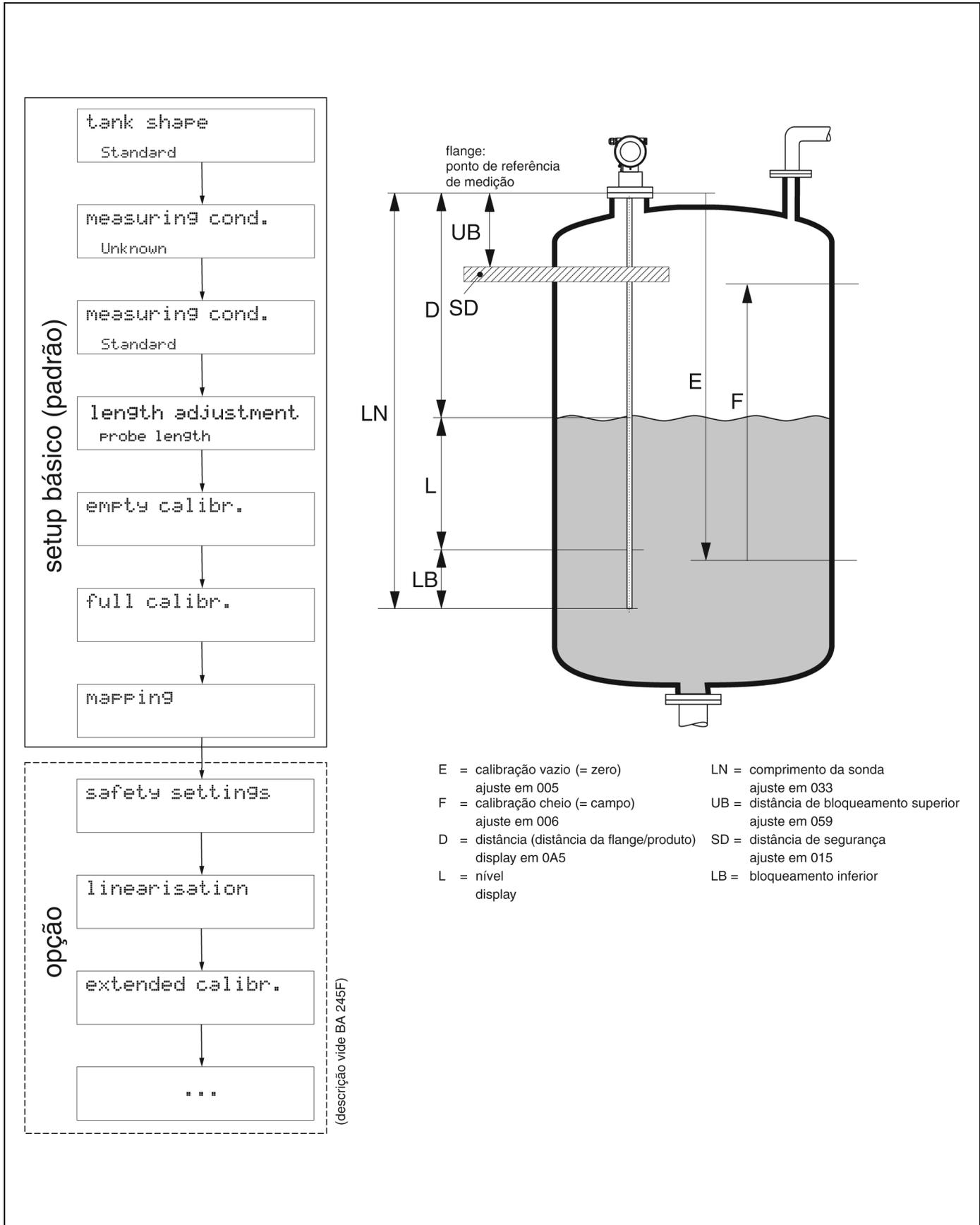
Selecione a unidade básica  
(essa mensagem aparecerá na primeira vez que o instrumento for ligado)

O valor medido atual será mostrado

Depois que **E** for pressionada, você alcança a seleção de grupo.

Essa seleção habilita a execução do setup básico

### 6.3 Setup básico



L00-FMP41 Cxx-19-00-00-en-001

O setup básico é suficiente para comissionamento com sucesso na maioria das aplicações. O Levelflex é inicialmente ajustado na fábrica para o comprimento de sonda solicitado de forma que, na maioria dos casos, apenas os parâmetros de aplicação, que automaticamente adaptam o instrumento para as condições de medição, precisam ser inseridos. Para modelos saída de corrente, o ajuste de fábrica para o ponto zero e máximo é F 4 mA e 20 mA para saídas digitais e o módulo display de 0 % e 100 %. Uma função de linearização com máx. de 32 pontos, que é baseada em uma tabela de entrada manual ou semi-automática, poderá ser ativada no local ou através de operação remota. Essa função habilita, por exemplo, a conversão do nível em unidades de volume ou peso.



Nota!

O Levelflex M permite verificar sondas quebradas. Na entrega, essa função é desativada porque, de outro modo, o encurtamento da sonda seria confundido com uma sonda quebrada.

Para ativar essa função, execute os seguintes passos:

1. Com a sonda descoberta, execute um mapeamento ("**faixa de mapeamento**" (052) e "**início do mapeamento.**" (053)).
2. Ativar a "**detecção de sonda quebrada**" (019) função nos "**ajustes de segurança**" (01) dos grupos de funções.

Operações de medição complexas necessitam de funções adicionais que o usuário pode utilizar para personalizar o Levelflex conforme necessário para se adequar às suas necessidades específicas. As funções disponíveis para fazer isso estão descritas em detalhes no BA245F – "Descrição das funções dos instrumentos" no CD que acompanha o equipamento.

Esteja de acordo com as seguintes instruções quando configurar as funções no "**setup básico**" (00):

- Selecione as funções como descrita na → 33.
- Certas funções (p.ex., início de um mapeamento de eco de interferência (053)) solicita que você confirme as entradas de dados. Pressione  ou  para selecionar "**SIM**" e pressione  para confirmar. A função é iniciada agora.
- Se você não pressionar uma tecla durante um período de tempo configurável (→ grupo de funções "**display**" (09)), será feito um retorno automático para a posição inicial (exibição do valor medido).



Nota!

- O instrumento continua a medição enquanto a entrada de dados está em andamento, ou seja, os valores medidos atuais são enviados através do sinal de saída no modo normal.
- Se a curva do envelope estiver ativa no display, os tipos de medida serão atualizados em um tempo de ciclo mais lento. Assim, é interessante deixar o modo da curva do envelope depois que o ponto de medida foi otimizado.
- Se a alimentação elétrica falhar, todos os valores parametrizados pré-ajustados permanecerão registrados em segurança na EEPROM.



Cuidado!

Todas as funções estão descritas em detalhe, como a própria visão geral do menu de operação, no manual BA245F – "**Descrição das funções do instrumento**" no CD que acompanha o equipamento.

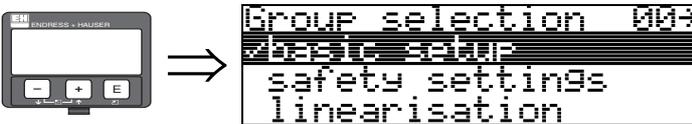
## 6.4 Setup básico com o VU331

### Função "valor medido" (000)

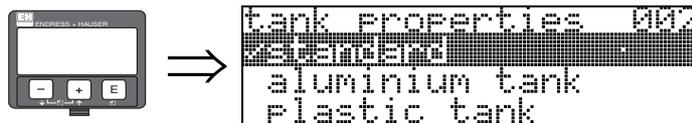


Essa função exibe o valor medido atual na unidade selecionada (vide função "**unidade do cliente**" (042)). O número de dígitos depois do ponto decimal pode ser selecionado na função "**nº decimais**" (095).

### 6.4.1 Grupo de funções "setup básico" (00)



### Função "propriedades do tanque" (002)



Essa função é usada para selecionar as propriedades do tanque.

#### Seleção:

- **Padrão**
- tanque de alumínio
- tanque plástico
- bypass / tubo-guia
- sonda coaxial
- parede de concreto

#### padrão

A opção "**padrão**" é recomendada para tanques normais para sondas com hastes e cabos.

#### tanque de alumínio

A opção "**tanque de alumínio**" é designada especialmente para altos silos de alumínio que causam um nível maior de ruído quando vazios. Essa opção só é útil para sondas maiores que (> 4 m). Para sondas curtas (< 4 m), selecione a "**opção**" padrão!



Nota!

Se "**tanque de alumínio**" for selecionado, o instrumento é calibrado quando for enchido pela primeira vez, dependendo das propriedades do meio. Erros de inclinação podem, portanto, ocorrer quando começar o primeiro procedimento de enchimento.

#### tanque plástico

Selecione a opção "**tanque plástico**" quando da instalação de sondas em tanques de madeira ou plástico **sem** superfícies metálicas na conexão do processo (vide instalação em tanques plásticos). Quando utilizar uma superfície plástica na conexão do processo, a opção "**padrão**" é suficiente!



Nota!

Em princípio, o emprego de área com superfície metálica deverá ser preferida na conexão do processo!

**bypass / tubo-guia**

A opção "**bypass / tubo-guia**" é designada para a instalação de sondas em um bypass ou tubo-guia. Ao selecionar essa opção, a distância de bloqueio superior será pré-ajustada em 100 mm.

**sonda coaxial**

Selecione a opção "**sonda coaxial**" quando utilizar uma sonda coaxial. Quando esse ajuste for feito, a avaliação será adaptada para a alta sensibilidade da sonda coaxial. Portanto, essa opção **não** deverá ser selecionada quando utilizar sondas com cabo ou de haste.

**parede de concreto**

A opção "**parede de concreto**" leva em conta a propriedade das paredes de concreto de amortecer o sinal quando montado com uma distância < 1 m até a parede.

**Função "propriedade do meio" (003)**



Essa função é usada para selecionar a constante dielétrica.

**Seleção:**

- desconhecido
- 1.4 ... 1.6 (1,4 para instalação em tubos metálicos)
- 1,6...1,9
- 1,9...2,5
- 2,5...4,0
- 4,0...7,0
- > 7.0

Grupo de meios	CC (εr)	Líquidos típicos	Faixa de medição típica
1	1,4...1,6	- Gas condensado, p.ex., N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	4 m (157"), instalado em tubos metálicos
2	1,6...1,9	- Gases liquefeitos, p.ex., Propano - Solvente - Frigen / Freon - Óleo de palmeira	9 m (354")
3	1,9...2,5	- Óleos minerais, combustíveis	12 m (472")
4	2,5...4	- Benzeno, estireno, tolueno - Furano - Naftaleno	16 m (629")
5	4...7	- Clorobenzeno, clorofórmio - Névoa de celulose - Isocianato, anilina	25 m (984")
6	>7	- Soluções aquosas - Álcoois - Ácidos, álcalis	30 m (1181")

O grupo inferior se aplica a fluidos sólidos muito soltos ou soltos. Redução da faixa de medição possível por meio de:

- superfícies extremamente livres de volumes sólidos, p.ex., volumes sólidos com baixa densidade de empilhamento com enchimento pneumático.
- Acúmulo, principalmente de produtos úmidos.



**Nota!**

Devido à alta taxa de difusão de amônia, é recomendado o uso de FMP45 com buchas de vedação para gás para medições neste meio.

**Função "propriedades do processo." (004)**



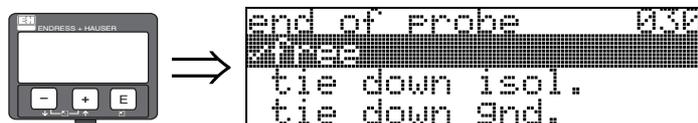
Utilize essa função para adaptar a reação do instrumento à velocidade de enchimento no tanque. O ajuste impacta em um filtro inteligente.

**Seleção:**

- **Padrão**
- mudança rápida
- mudança lenta
- teste: sem filtro

Seleção:	padrão	mudança rápida	mudança lenta	teste: sem filtro
Aplicação:	Para todas as aplicações normais, volumes sólidos em velocidades baixa até média de enchimento e tanques suficientemente grandes.	Tanques pequenos, principalmente com fluidos, a altas velocidades de enchimento.	Aplicações com fortes movimentos de superfície, p.ex., causados por agitador, principalmente tanques grandes com velocidades baixa a média de enchimento.	Menor tempo de reação: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para propósitos de teste</li> <li>■ Medições em tanques pequenos a altas velocidades de enchimento, se o ajuste "mudança rápida" for muito lento.</li> </ul>
eletrônica 2-cabo:	Tempo desligado: 4 s Tempo de incremento: 18 s	Tempo desligado: 2 s Tempo de incremento: 5 s	Tempo desligado: 6 s Tempo de incremento: 40 s	Tempo desligado: 1 s Tempo de incremento: 0 s
componente eletrônico de 4 cabos:	Tempo desligado: 2 s Tempo de incremento: 11 s	Tempo desligado: 1 s Tempo de incremento: 3 s	Tempo desligado: 3 s Tempo de incremento: 25 s	Tempo desligado: 0,7 s Tempo de incremento: 0 s

**Função extremidade da sonda (030)**



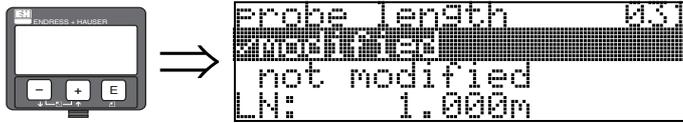
Use esta função para selecionar a polaridade do sinal da extremidade da sonda. Se a extremidade da sonda estiver descoberta ou em uma fixação isolada, existe um sinal negativo da extremidade da sonda.

O sinal da extremidade da sonda será positivo se a fixação for aterrada.

**Seleção:**

- livre
- preso isolado
- preso aterrado.

### Função "comprimento da sonda" (031)



Use essa função para selecionar se o comprimento da sonda foi alterado depois da calibração na fábrica. Será necessário apenas inserir ou corrigir o comprimento da sonda.

**Seleção:**

- não modificado
- modificado



Nota!

Se "modificado" foi selecionado na função "comprimento da sonda" (031), o comprimento da sonda será definido no próximo passo.

### Função "sonda" (032)



Use essa função para selecionar se a sonda está, no tempo do comissionamento, descoberta ou coberta.

Se a sonda estiver descoberta, o Levelflex poderá determinar o comprimento da sonda automaticamente com a função "determinar o comprimento" (034). Se a sonda estiver coberta, uma entrada correta será necessária na função "comprimento da sonda" (033).

**Seleção:**

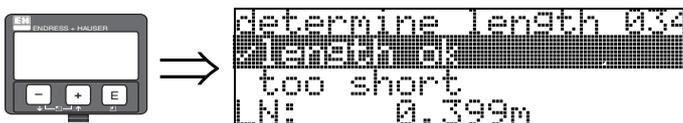
- livre
- coberta

### Função "comprimento da sonda" (033)



Use essa função, o comprimento da sonda poderá ser inserido manualmente.

### Função "determinar o comprimento" (034)



Com esta função, o comprimento da sonda poderá ser determinado automaticamente.

Devido às condições de montagem, o comprimento da sonda automaticamente determinado poderá ser maior que a sonda atual (geralmente 20 .. 30 mm maior). Isso não tem influência na precisão da medição. Quando inserir o valor em vazio para uma linearização, use a "calibração em vazio" em vez do comprimento da sonda determinado automaticamente.

**Seleção:**

- comprimento ok
- muito curto
- muito comprido

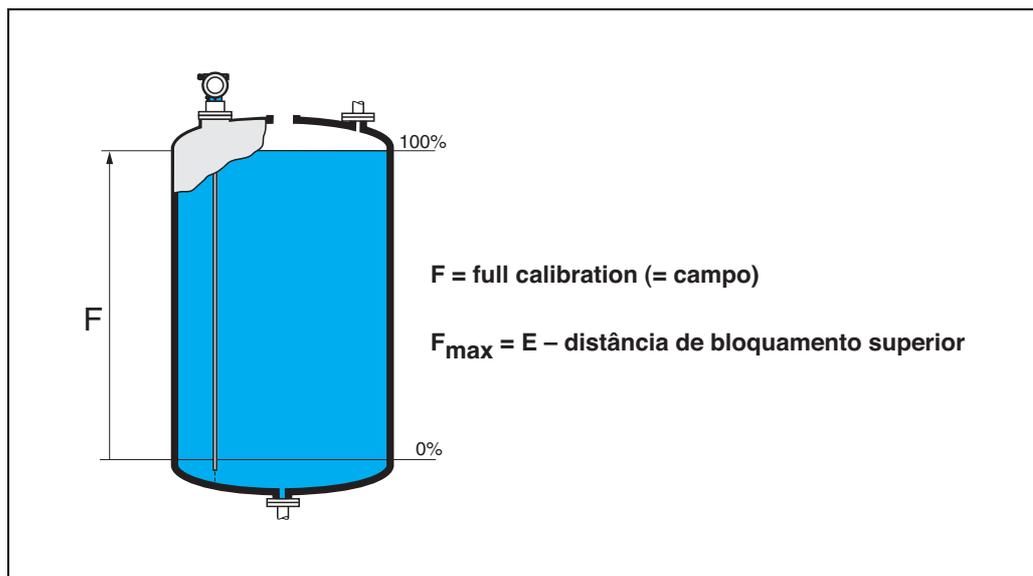
Depois da seleção "comprimento muito curto" ou "comprimento muito comprido", o cálculo do novo comprimento necessita de aprox. 10 s.

### Função "calibração em vazio." (005)



```
empty calibr. 005
[blinking cursor] m
distance Process
conn. to min. level
```

Essa função é usada para inserir a distância do flange (ponto de referência da medição) ao nível mínimo (=zero).



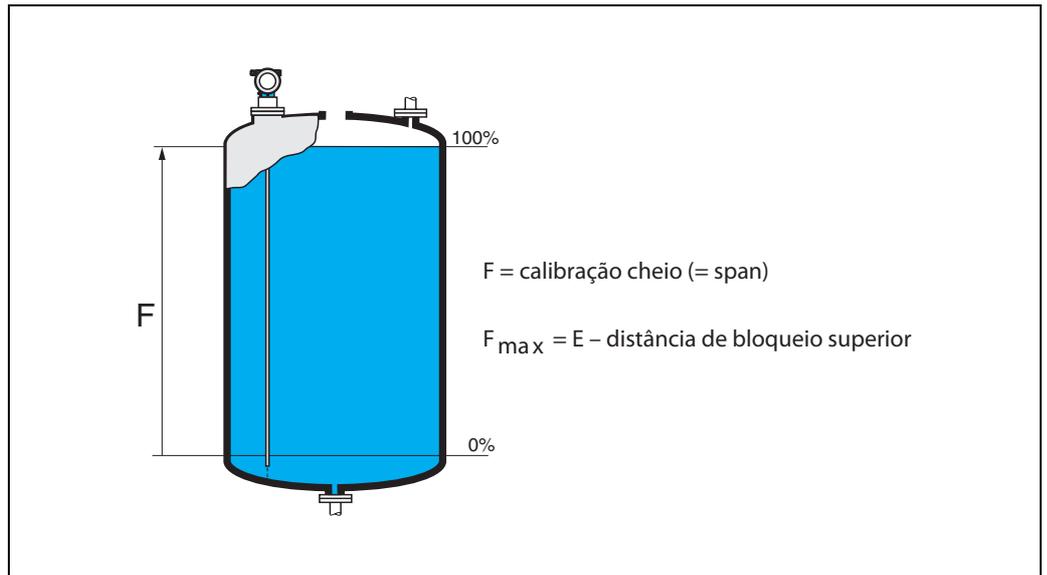
L00-FMP4xxxx-14-00-06-es-008

### Função "calibração cheia" (006)



```
full calibr. 006
[blinking cursor] m
span
```

Essa função é usada para inserir a distância do nível mínimo ao nível máximo (=alcance).



100-FMP4xxxx-14-00-06-en-009



**Nota!**

A faixa de medição utilizável fica entre a distância de bloqueio inferior e superior. Os valores para a distância em vazio (E) e o alcance (F) podem ser determinadas independentemente disso.

**Display (008)**



```
dist./meas.value 008
dist: 0.180 m
m.val 102.46 %
```

A medição da **distância** do ponto de referência à superfície do produto e o **valor medido** calculado com a ajuda do ajuste em vazio são exibidos. Verifique se os valores correspondem ao valor medido real ou à distância real. Os seguintes casos podem ocorrer:

- Distância correta – valores medidos corretos -> continue com a próxima função **"verifique a distância" (051)**.
- Distância correta – valor medido incorreto -> Verifique **"calibração em vazio." (005)**
- Distância incorreta – valores medidos incorretos -> continue com a próxima função **"verifique a distância" (051)**.

**Função "verifique a distância" (051)**

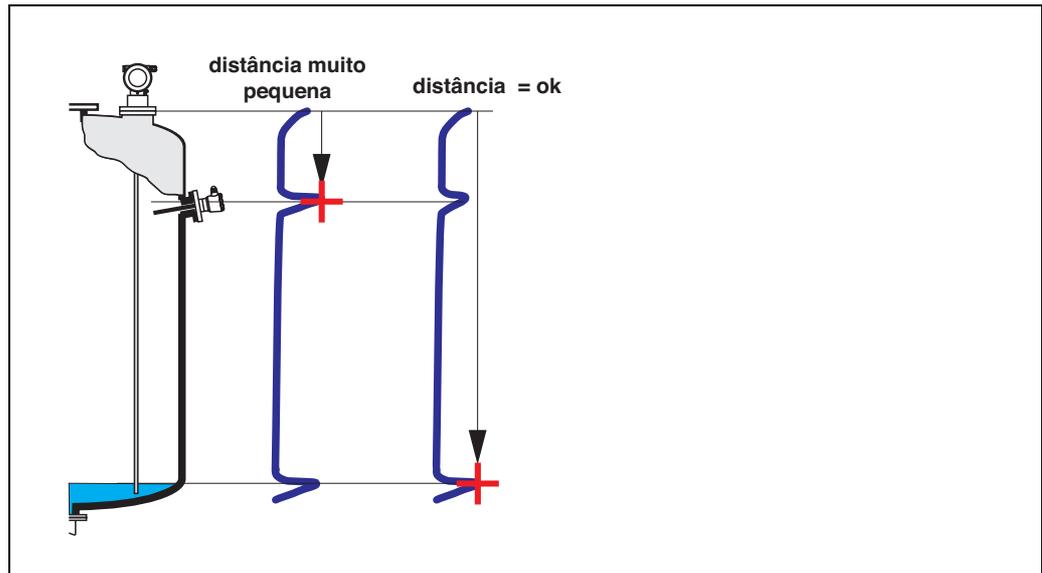


```
check distance 051
select unknown
manual
probe free
```

Essa função dispara o mapeamento dos ecos de interferência. Para isso, a distância medida deverá ser comparada com a distância real à superfície do produto. As seguintes opções estão disponíveis para seleção:

**Seleção:**

- distância = ok
- distância muito pequena
- distância muito grande
- distância desconhecida
- **manual**
- sonda livre



L00-FMP4xxxx-14-00-06-es-010

**distância = ok**

Use livre em sonda parcialmente coberta. Escolhendo a função "**manual**" ou "**sonda**" em sonda livre.

- o mapeamento é executado até o eco medido atualmente
- A faixa a ser suprimida é sugerida na função "**faixa de mapeamento**" (052)

De qualquer modo, é interessante executar um mapeamento mesmo neste caso.



Nota!

Na sonda livre, o mapeamento deverá ser confirmado com a escolha "**sonda livre**".

**distância muito pequena**

- No momento, a interferência está sendo avaliada
- Portanto, um mapeamento é executado incluindo os ecos medidos atualmente
- A faixa a ser suprimida é sugerida na função "**faixa de mapeamento**" (052)

**distância muito grande**

- Esse erro não pode ser remediado pelo mapeamento do eco de interferência
- verifique os parâmetros de aplicação (002), (003), (004) e "**comprimento da sonda.**" (031)

**distância desconhecida**

Se a distância real não for conhecida, o mapeamento não poderá ser executado.

**manual**

Um mapeamento também é possível por entrada manual da faixa a ser suprimida. Essa entrada é feita na função "**faixa do mapeamento**" (052).



Cuidado!

A faixa do mapeamento deve terminar 0,3 m (20") antes do eco do nível real. No caso de recipiente vazio, é possível fazer um mapa sobre todo o comprimento da sonda.

**sonda livre**

Se a sonda estiver descoberta, o mapeamento será executado ao longo de todo o comprimento da sonda.



Cuidado!

somente inicie o mapeamento nessa função se a sonda estiver seguramente descoberta. De outro modo, o instrumento não fará medições corretas!

### Função "fixa do mapeamento" (052)



Essa função exibe a faixa sugerida do mapeamento. O ponto de referência é sempre o ponto de referência da medição (→ 44). Esse valor pode ser editado pelo operador. Para mapeamento manual, o padrão é 0,3 m.

### Função "início do mapeamento" (053)

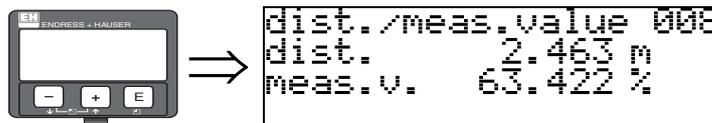


Essa função é usada para iniciar o mapeamento do eco de interferência até a distância dada em "faixa de mapeamento" (052).

#### Seleção:

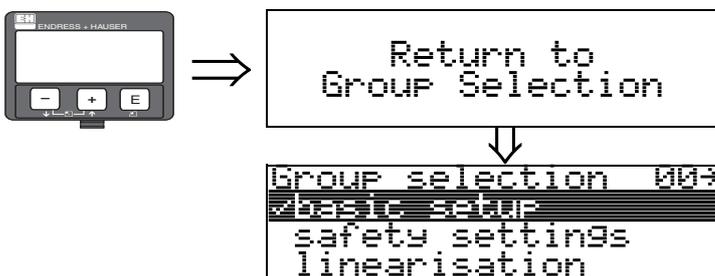
- **desligado:** nenhum mapeamento é executado
- **ligado:** o mapeamento é iniciado

### Display (008)



A distância medida do ponto de referência até a superfície do produto e o valor medido calculado com a ajuda de um alinhamento vazio são exibidos novamente. Verifique se os valores correspondem ao valor medido real ou à distância real. Os seguintes casos podem ocorrer:

- Distância correta – valor medido correto -> setup básico concluído
- Distância incorreta – valor medido incorreto -> um outro mapeamento de eco de interferência deve se executado "**verifique a distância**" (051).
- Distância correta – valor medido incorreto -> verifique "**calibração em vazio**" (005)



Depois de 3 s, a seguinte mensagem aparecerá



#### Nota!

Depois do setup básico, uma avaliação da medição com a ajuda da curva do envelope ("**grupo de funções**" (0E) curva do envelope) é recomendada (→ 63).

## 6.5 Distância de bloqueio

### Função "distância de bloqueio superior" (059)



Para sondas com haste e cabo com comprimentos de até 8 m, a distância de bloqueio superior é pré-ajustada em 0,2 m na fábrica.

Para sondas com cabo com comprimentos de mais de 8 m, a distância de bloqueio superior é pré-ajustada em 2,5% do comprimento da sonda.

Para meios com  $CC > 7$ , a distância de bloqueio superior para sondas com haste e de cabo pode ser reduzida em 0,1 m, se a sonda for montada rente com a parede ou em um bocal de 50 mm, no máximo.

### Distância de bloqueio e faixa de medição

Na extremidade inferior da sonda, não existe distância de bloqueio mas uma região de transição com precisão reduzida, vide seção "erro máximo medido" em → 55.

FMP45-	LN [m]		UB [m]
	mín	máx	mín
Sonda com haste	0,3	4	0,2 <sup>1)</sup>
Sonda com cabo	1	35	0,22 <sup>1)</sup>
Sonda coaxial	0,3	4	0

1) As distâncias indicadas de bloqueio são pré-ajustadas. Em meios com  $CC > 7$ , a distância de bloqueio superior UB pode ser reduzida em 0,1 mm para sondas com haste ou cabo. A distância de bloqueio superior UB pode ser inserida manualmente.



Nota!

Dentro da distância de bloqueio superior e inferior, uma medição confiável não poderá ser garantida.

### Para aplicações em tubo-guia

A distância de bloqueio superior (UB) está presente a 100 mm quando o parâmetro "bypass/tubo-guia" tiver sido selecionado na função "**propriedades do tanque**" (002).

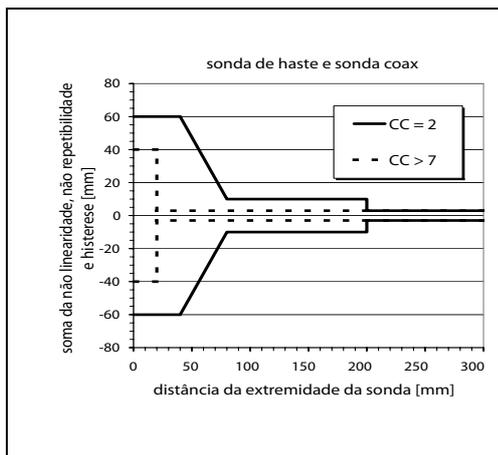
**Erro máximo medido**

Declarações típicas para condições de referência:  
DIN EN 61298-2, porcentagem do alcance.

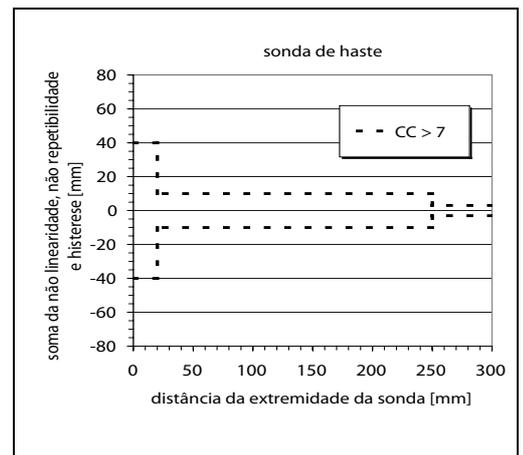
Saída:	digital	analógica
soma de não linearidade, não repetitibilidade e histerese	<p><b>faixa de medição:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- até 10 m: ±3 mm</li> <li>- &gt; 10 m: ± 0,03 %</li> </ul> <p><b>para faixa de medição de cabo revestido com PA :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- até 5 m: ±5 mm</li> <li>- &gt; 5 m: ± 0,1 %</li> </ul>	± 0,06 %
Deslocamento / Zero	±4 mm	± 0,03 %

Se as condições de referência não forem satisfeitas, o deslocamento/zero que aparece da situação de montagem poderá ser de até ±12 mm. Esse deslocamento/zero adicional poderá ser compensado inserindo-se um fator de correção (função "**deslocamento**" (057)) durante o comissionamento.

*Diferindo disso, o seguinte erro de medição será apresentado ao redor da extremidade da sonda:*



L00-FMP4xxxx-05-00-00-en-001

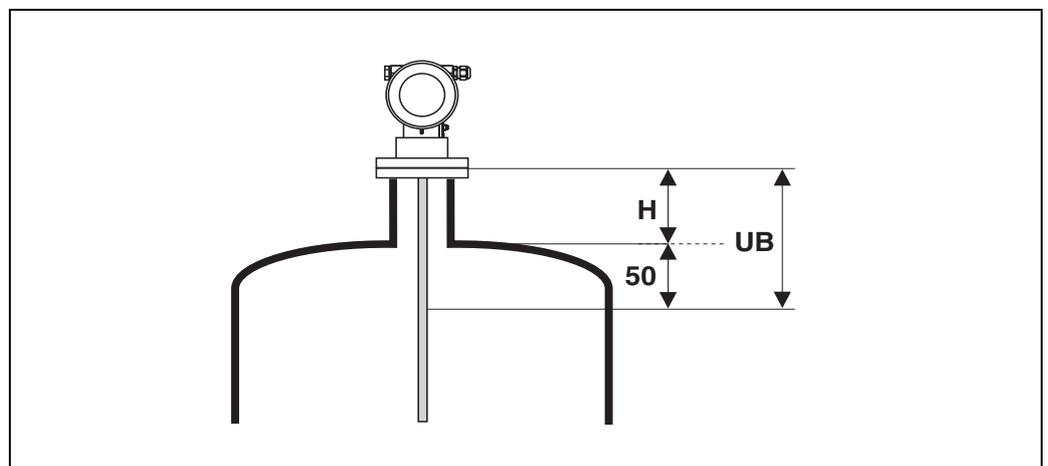


L00-FMP4xxxx-05-00-00-en-002



**Nota!**

Reinsira a distância de bloqueio no grupo de funções "**calibração estendida**." (05) função "**distância de bloqueio superior**" (059) quando instalar o instrumento em um bocal alto: distância de bloqueio superior (UB) = altura do bocal (H) + 50 mm.



L00-FMP4xxxx-14-00-06-xx-001

## 6.6 Curva do envelope com VU331

Depois do setup básico, uma avaliação da medição com a ajuda da curva do envelope ("grupo de funções" (0E) curva do envelope) é recomendada).

### 6.6.1 Função "ajustes de plotagem" (0E1)



Aqui, você poderá selecionar qual informação será mostrada no display:

- curva do envelope
- sinal subtraído
- mapeamento

### 6.6.2 Função "gravando a curva" (0E2)

Essa função determina se a curva do envelope é lida como

- curva simples ou
- cíclica

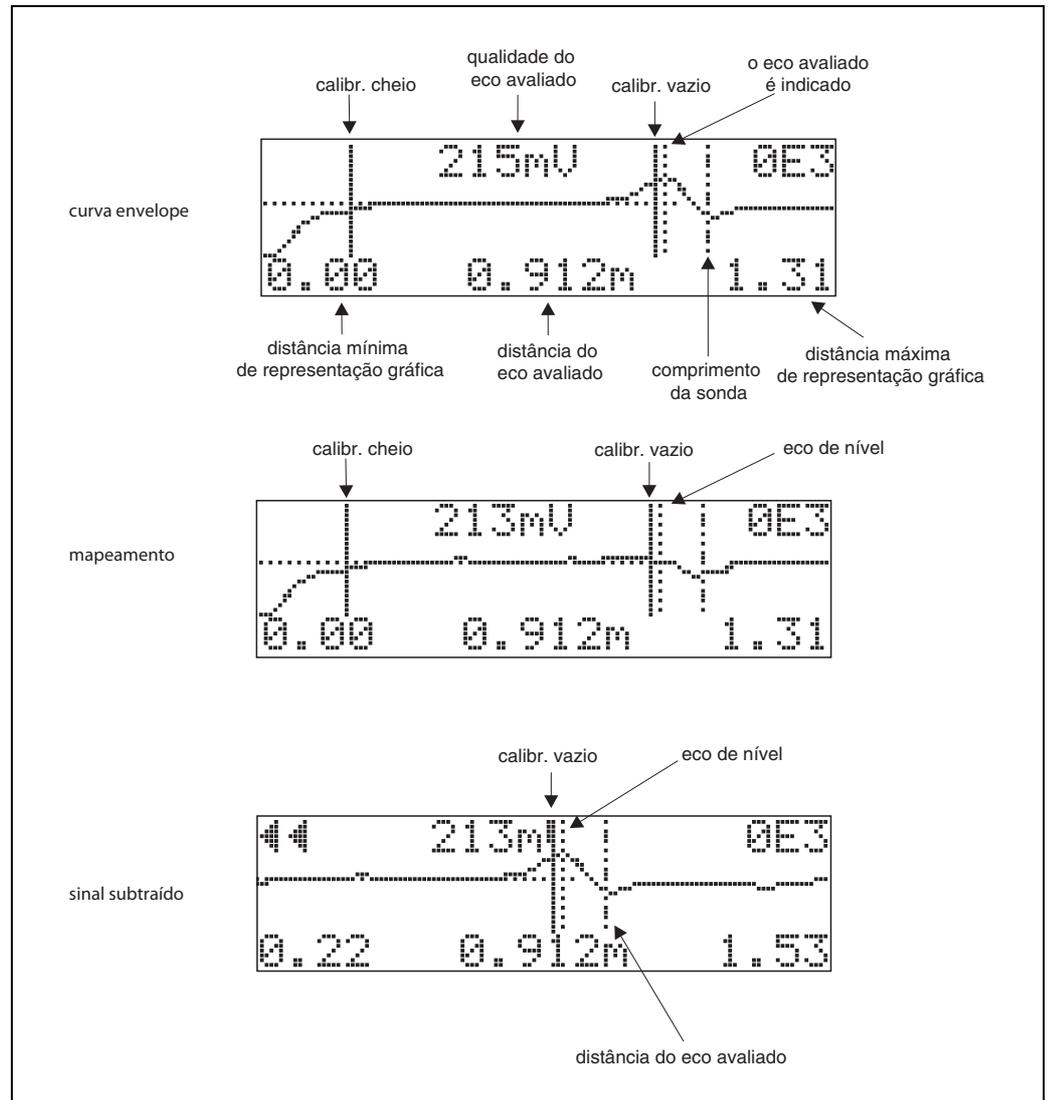


Nota!

Se o modo da curva do envelope estiver ativo no display, os tipos de medida serão atualizados em um tempo de ciclo mais lento. Assim, é interessante deixar o modo da curva do envelope depois que o ponto de medida foi otimizado.

### 6.7 Função "exibir curva do envelope" (0E3)

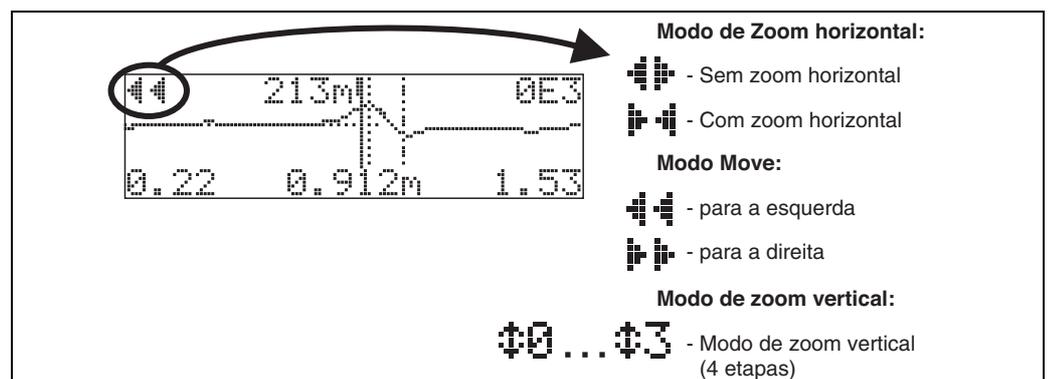
Você poderá obter a seguinte informação do display da curva do envelope nessa função:



L00-FMPxxxx-07-00-00-en-003

#### Navegação no display da curva do envelope

Usando navegação, a curva do envelope pode ser escalonada horizontal e verticalmente e deslocada para a esquerda ou para a direita. O modo de navegação ativa é indicado por um símbolo no canto superior esquerdo do display.



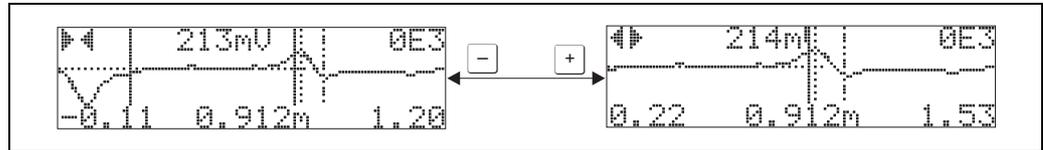
L00-FMPxxxx-07-00-00-en-004

### Modo zoom horizontal

Pressione  $\boxed{+}$  ou  $\boxed{-}$ , para alternar para a navegação da curva do envelope. Você está no modo de zoom horizontal.  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$  é exibido.

Agora você tem as seguintes opções:

- $\boxed{+}$  aumenta a escala horizontal.
- $\boxed{-}$  diminui a escala horizontal.

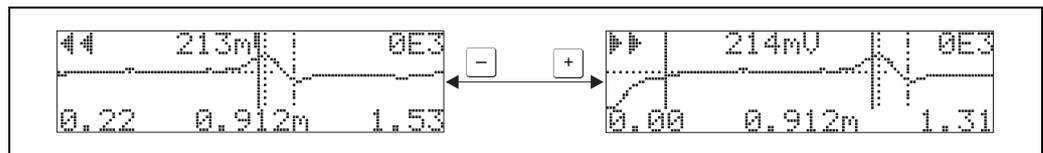


### Modo de movimento

Pressione  $\boxed{E}$ , para mudar para o modo Movimentar.  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$  é exibido.

Agora você tem as seguintes opções:

- $\boxed{+}$  desvia a curva para a direita.
- $\boxed{-}$  desvia a curva para a esquerda.



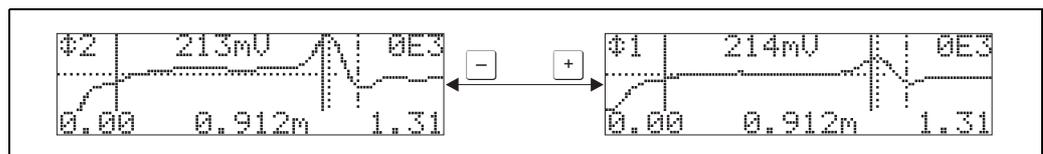
### Modo do zoom vertical

Pressione  $\boxed{E}$ , uma vez mais para alternar o modo zoom vertical.  $\Phi$  é exibido.

Agora você tem as seguintes opções:

- $\boxed{+}$  aumenta a escala vertical.
- $\boxed{-}$  diminui a escala vertical.

O ícone do display mostra o fator atual de zoom ( $\Phi$  para  $\Phi$ ).



**Saindo da navegação**

- Pressione **[E]** novamente para andar pelos diferentes modos de navegação da curva do envelope.
- Pressione **[+]** e **[-]** para sair da navegação. O ajuste para aumentar e desviar são retidos. Somente quando você reativar a função **"gravar curva" (OE2)**, o Levelflex usará o display padrão novamente.



Return to  
Group Selection



Group selection **[E]**  
 envelope curve  
 display  
 diagnostics

Depois de 3 s, a seguinte mensagem aparecerá

**6.8 Setup básico com o ToF Tool**

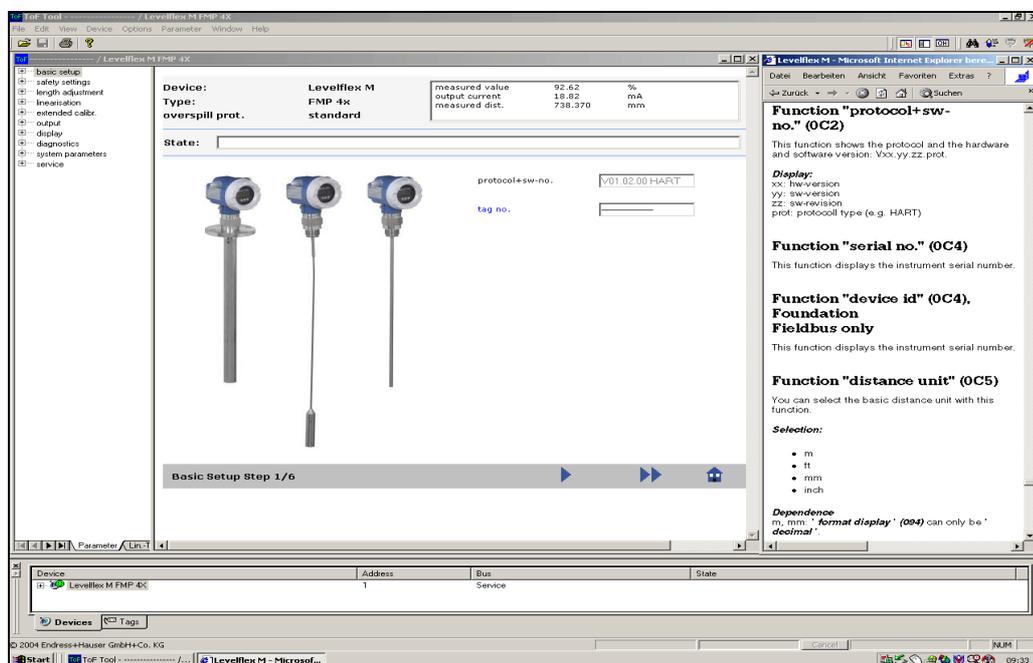
Para executar o setup básico com o programa de operação ToF Tool, proceda seguindo estas instruções:

- Inicie o programa de operação ToF Tool e estabeleça uma conexão
- Selecione o grupo de funções **"setup básico"** na haste de navegação

O seguinte display aparecerá na tela:

**Setup básico passo 1/6:**

- Imagem do status
- Insira a descrição do ponto de medição (número TAG).

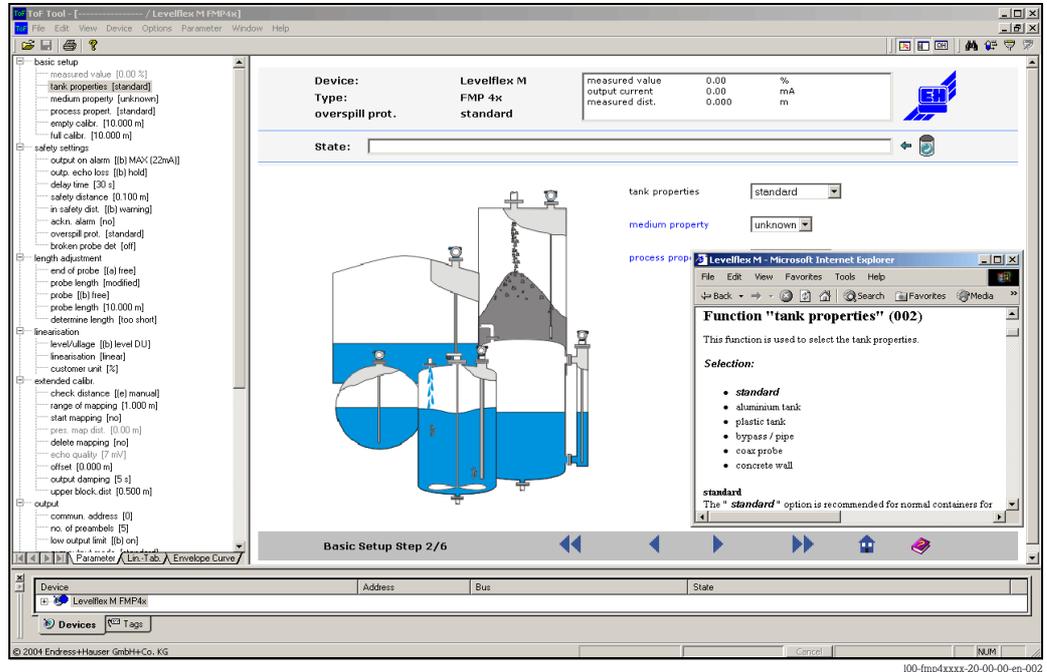


**Nota!**

- Cada parâmetro que for alterado deverá ser confirmado com a tecla **RETURN!**
- O botão **"Next"** levará você para a próxima tela do display:

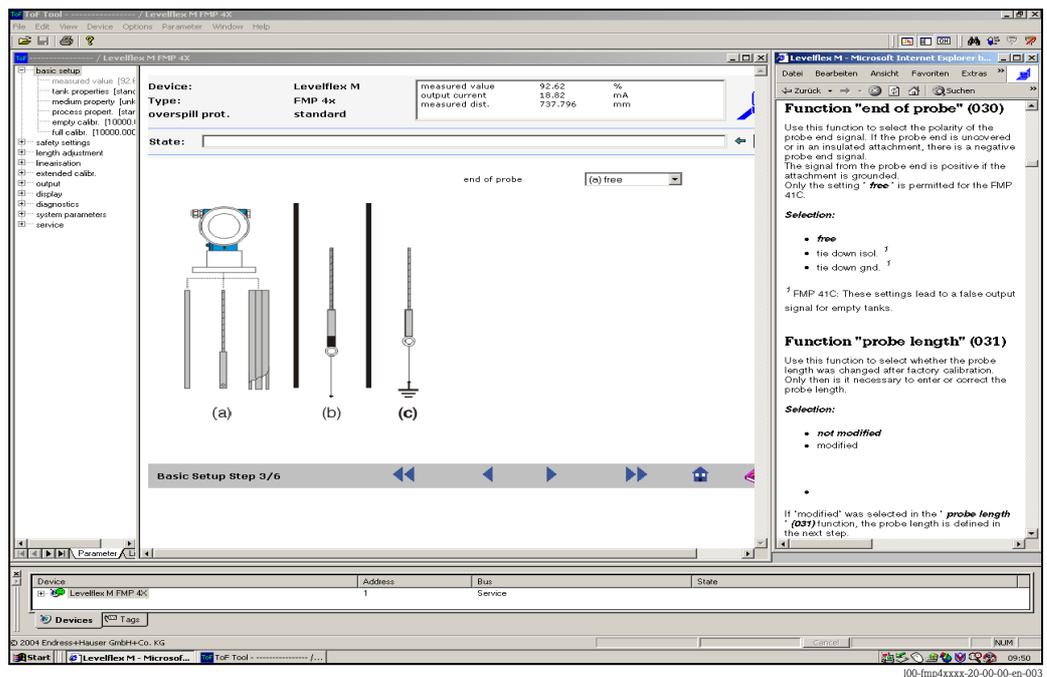
**Setup básico passo 2/6:**

- Insira os parâmetros da aplicação:
  - propriedades do tanque (para uma descrição, → 46)
  - propriedades do fluido (para uma descrição, → 47)
  - propriedades do processo (para uma descrição, → 48)



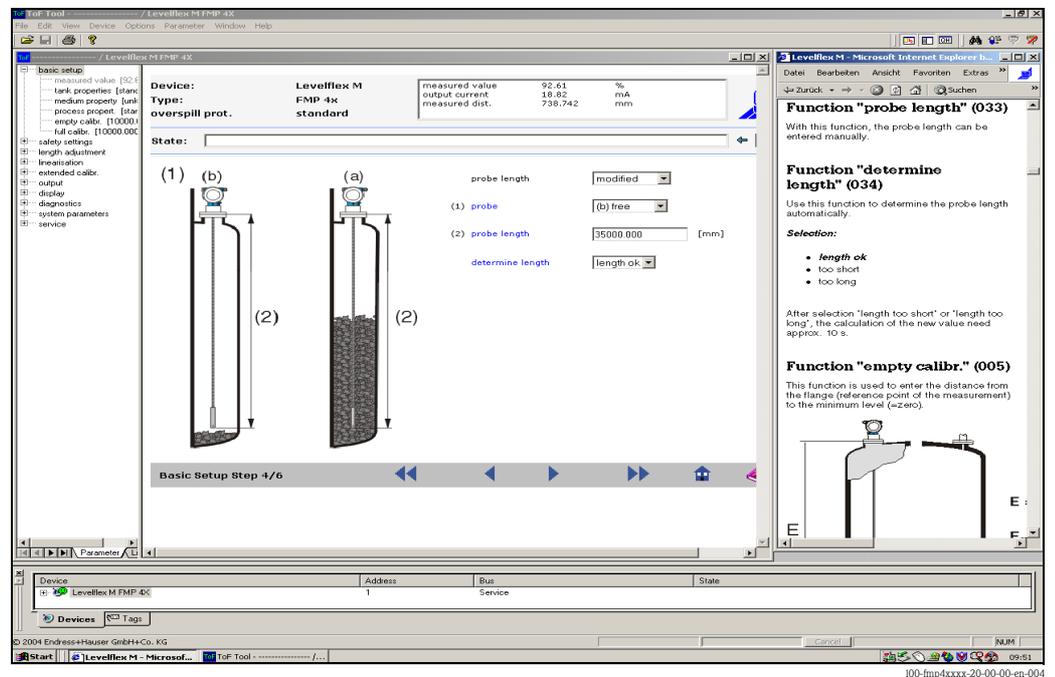
**Setup básico passo 3/6:**

- Insira os parâmetros da aplicação:
  - extremidade da sonda (para uma descrição, → 48)



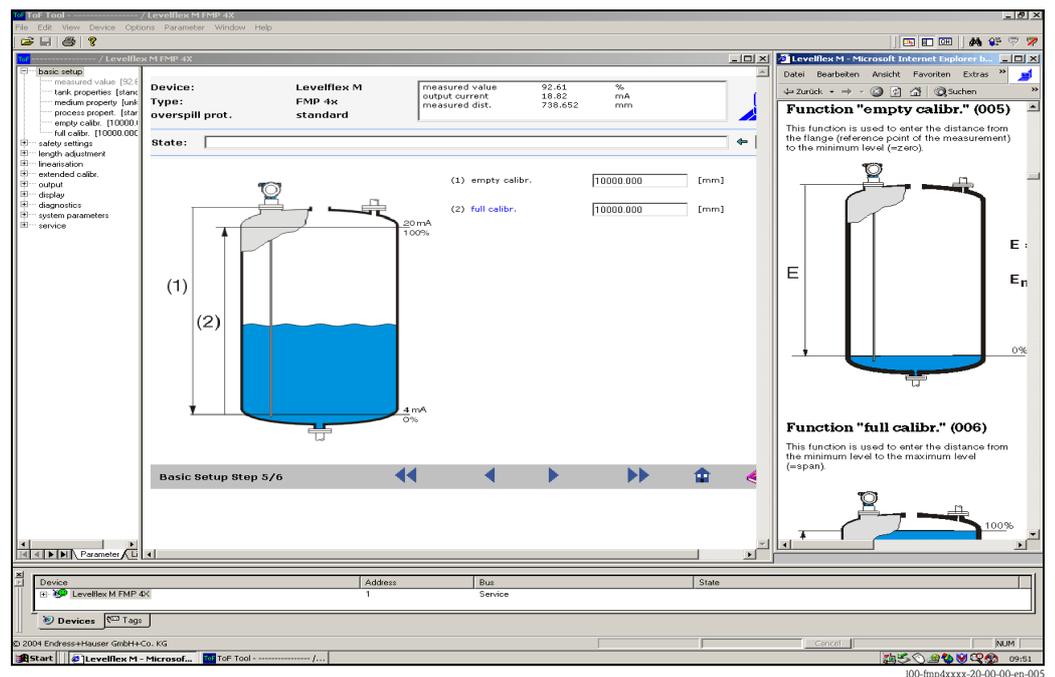
**Setup básico passo 4/6:**

- Insira os parâmetros da aplicação:
  - comprimento da sonda (para uma descrição, → 49)
  - sonda (para uma descrição, → 49)
  - comprimento da sonda (para uma descrição, → 49)
  - determine o comprimento (para uma descrição, → 49)



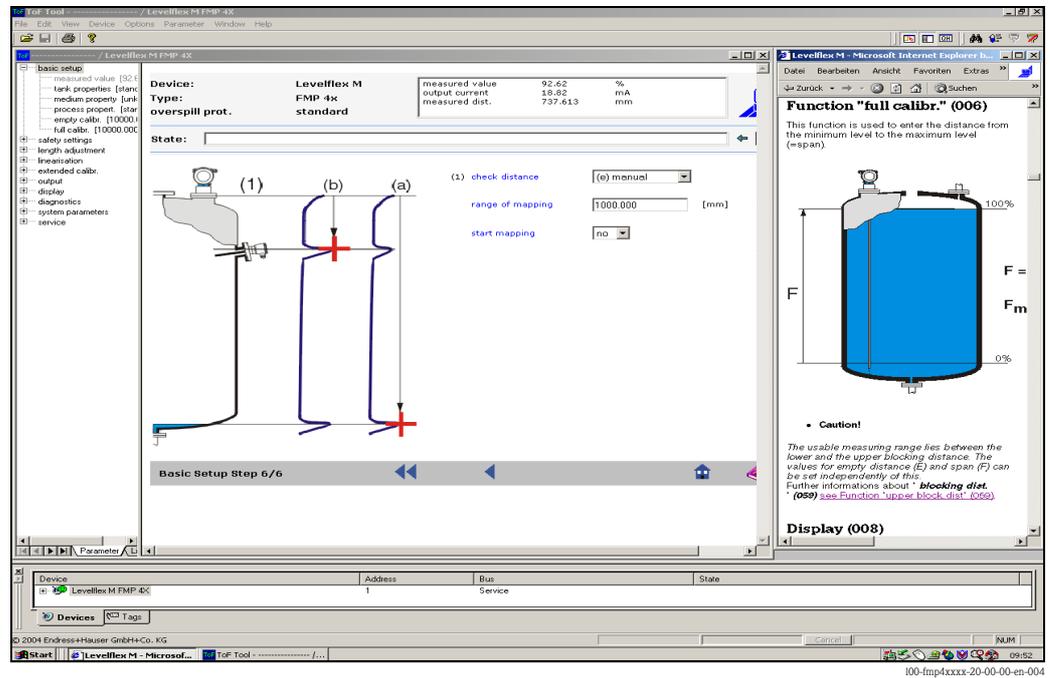
**Setup básico passo 5/6:**

- Insira os parâmetros da aplicação:
  - calibração em vazio (para uma descrição, → 50)
  - calibração em cheio (para uma descrição, → 50)



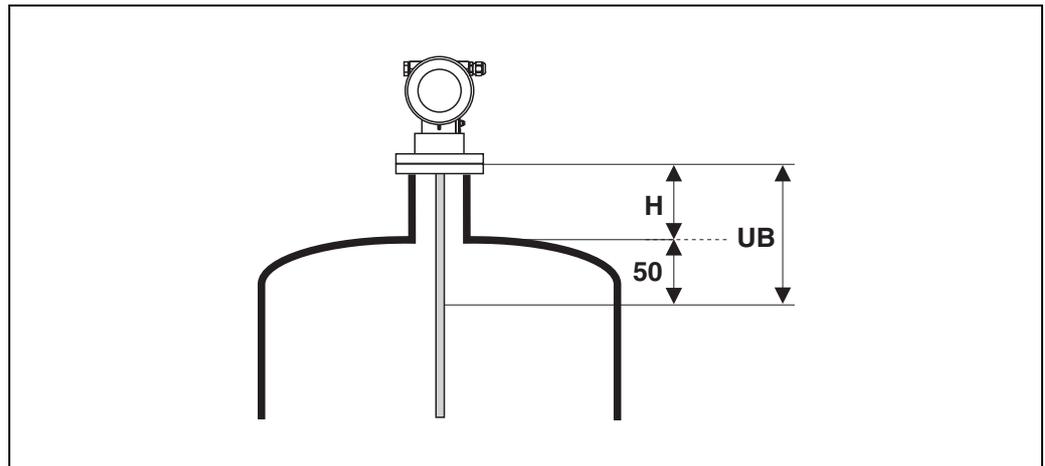
**Setup básico passo 6/6:**

- Este passo inicia com o mapeamento do tanque
- A distância medida e o tipo de medida atual são sempre exibidos no cabeçalho
- para uma descrição, → 53)

**6.8.1 Distância de bloqueio**

Nota!

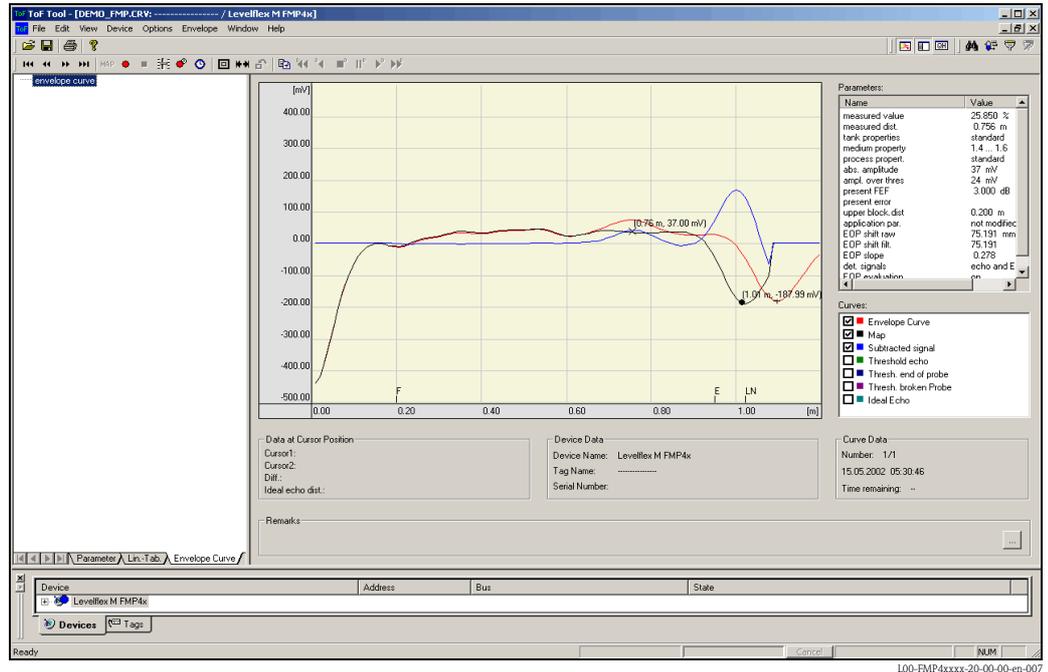
Reinsira a distância de bloqueio na função "**distância de bloqueio superior**" (059) quando instalar o instrumento em um bocal alto: distância de bloqueio superior (UB) = altura do bocal (H) + 50 mm.



L00-FMP4xxxx-14-00-06-xx-001

### 6.8.2 Curva do envelope com o ToF Tool

Após o setup básico, recomenda-se a avaliação da medição com a curva do envelope (→ 63).



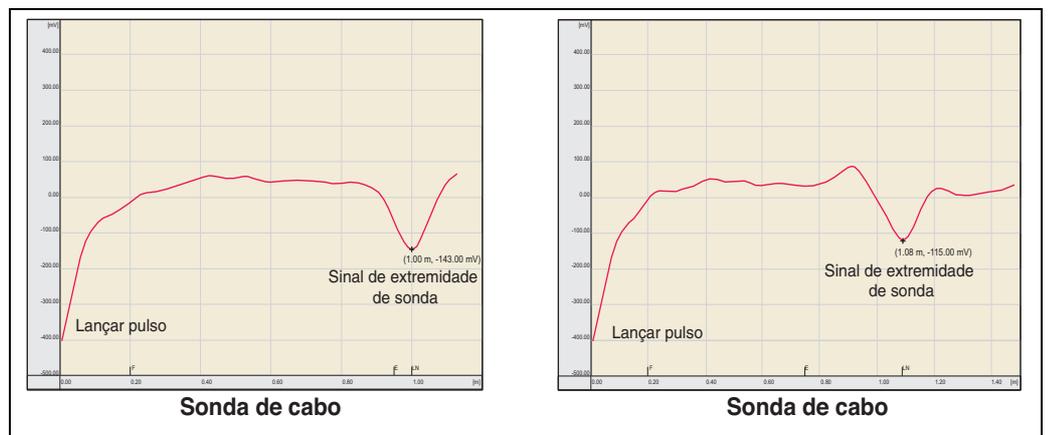
**Nota!**

Para a otimização da medição a instalação do Levelflex em outra posição pode ser executada quando houver ecos de interferência.

### Uma avaliação da medição com a ajuda da curva de envelope

*Formato típico da curva:*

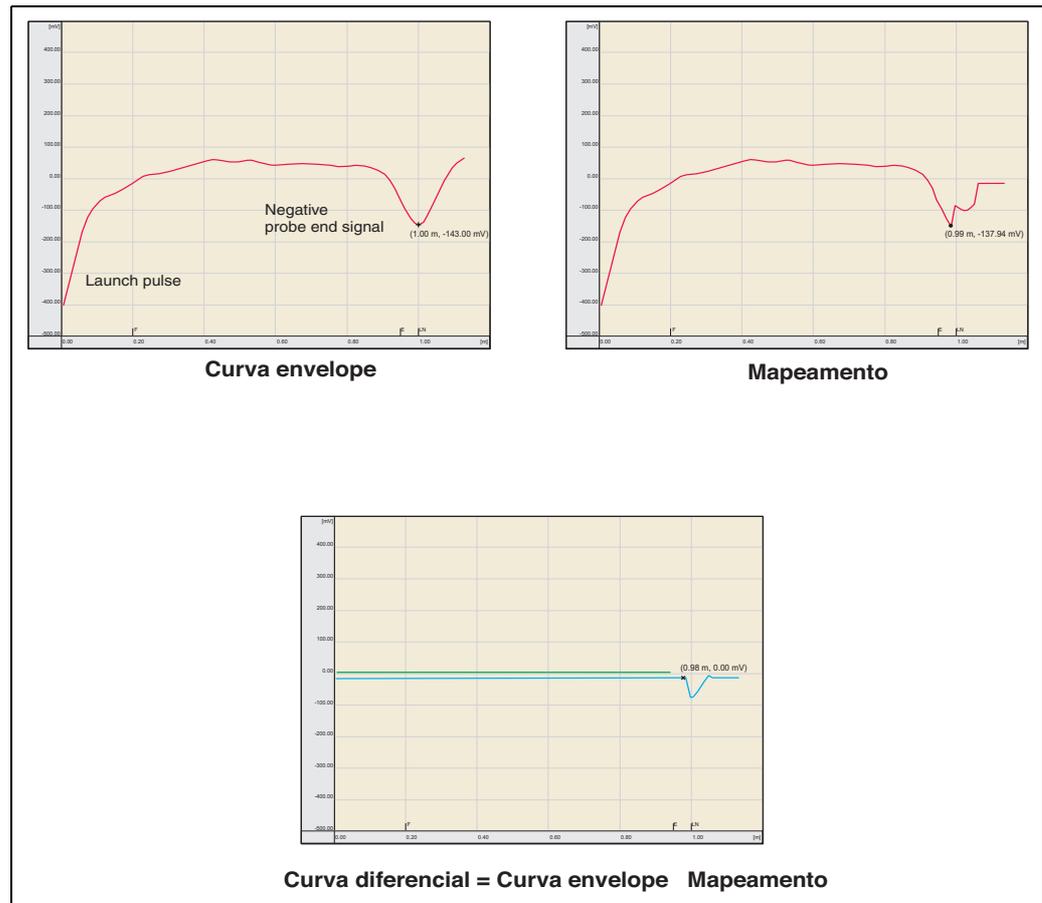
Os exemplos a seguir mostram as formas típicas da curva para uma sonda com cabo ou de haste em um tanque vazio. Para todos os tipos de sonda, um sinal negativo da extremidade da sonda negativa é mostrado. Para sondas com cabo, o peso da extremidade causa um eco preliminar positivo adicional (vide diagrama da sonda com cabo).



Os ecos de nível são detectados como sinais positivos na curva de envelope. Os ecos de interferência podem ser tanto positivos (p.ex., reflexões internas) quanto negativos (p.ex., bocais). A curva de envelope, o mapa e a curva diferencial são utilizados para a avaliação. Os ecos de nível são procurados em uma curva diferencial.

*Avaliação da medição:*

- O mapa deve corresponder ao curso da curva do envelope (para sondas de haste de até 5 cm aprox. e para sondas com cabo de até 25 cm aprox. antes da extremidade da sonda) quando o tanque estiver vazio.
- As amplitudes na curva diferencial deverão estar no nível de 0 mV quando o tanque estiver vazio e ficar dentro do alcance determinado pelas distâncias de bloqueio específicas da sonda. Para não detectar quaisquer ecos de interferência, não deverão existir sinais que excedam o ponto do eco quando o tanque estiver vazio.
- Para tanques parcialmente cheios, o mapa só pode diferir da curva do envelope na posição do eco de nível. O sinal do nível é detectado inequivocamente como um sinal positivo na curva diferencial. Para a detecção do eco de nível, a amplitude deverá estar acima do ponto de eco.



L00-FMP40xxx-05-00-00-en-025

**6.8.3 Aplicações específicas do usuário (operação)**

Para detalhes de ajuste de parâmetros de aplicações específicas do usuário, vide documentação em separado BA245F – "descrição das funções do instrumento" no CD que acompanha o instrumento.

## 7 Manutenção

O instrumento de medição Levelflex M não requer manutenção especial.

### Limpeza externa

Quando limpar o Levelflex M, use sempre agentes que não ataquem a superfície do invólucro e as vedações.

### Reparos

O conceito de reparo do Endress+Hauser assume que o instrumento de medição possui um projeto modular e que os clientes estão aptos a efetuar os reparos por conta própria. Peças sobressalentes estão contidas em kits adequados. Eles contêm as instruções de substituição relacionadas. Todos os kits de peças sobressalentes para reparos do Levelflex M que você pode pedir para a Endress+Hauser estão listadas com seus códigos de encomenda → 74 e 77. Para mais informações sobre a assistência técnica e peças sobressalentes, consulte a assistência técnica Endress+Hauser.

### Instrumentos de reparos aprovados Ex

Quando efetuar reparos para os instrumentos aprovados Ex, observe o seguinte:

- Reparos de instrumentos aprovados só podem ser executados por pessoal treinado ou do serviço da Endress+Hauser.
- Estão de acordo com as normas estabelecidas, normas nacionais da área, instruções de segurança (XA) e certificados.
- Utilize somente peças sobressalentes originais da Endress+Hauser.
- Ao solicitar peças sobressalentes, verifique a designação do instrumento que consta na etiqueta de identificação. Só substitua peças por peças idênticas.
- Execute os reparos conforme as instruções. Para completar os reparos, execute a rotina de teste especificada para o instrumento.
- Um instrumento certificado somente pode ser convertido pela Endress+Hauser em uma outra versão certificada.
- Documente todo o trabalho de reparo e conversões.

### Substituição

Depois que um módulo eletrônico completo ou Levelflex M for substituído, os parâmetros podem ser baixados no instrumento novamente através da interface de comunicação. O pré-requisito para isso é que os dados estejam carregados para o PC de antemão, utilizando o ToF Tool. Medições podem continuar sem ter que executar um novo setup.

- Você poderá ter de ativar a linearização (vide BA245F – "Descrição das funções do instrumento" no CD que acompanha.)
- Pode ser necessário mapear o tanque novamente (vide setup básico)

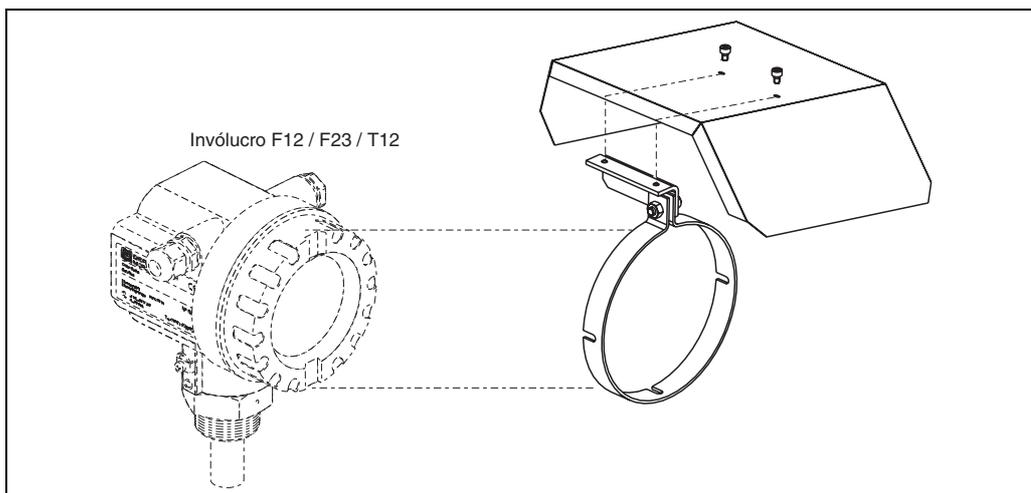
Depois que uma sonda ou eletrônica tiver sido substituída, uma nova calibração deverá ser executada. Isso está descrito nas instruções de reparo.

## 8 Acessórios

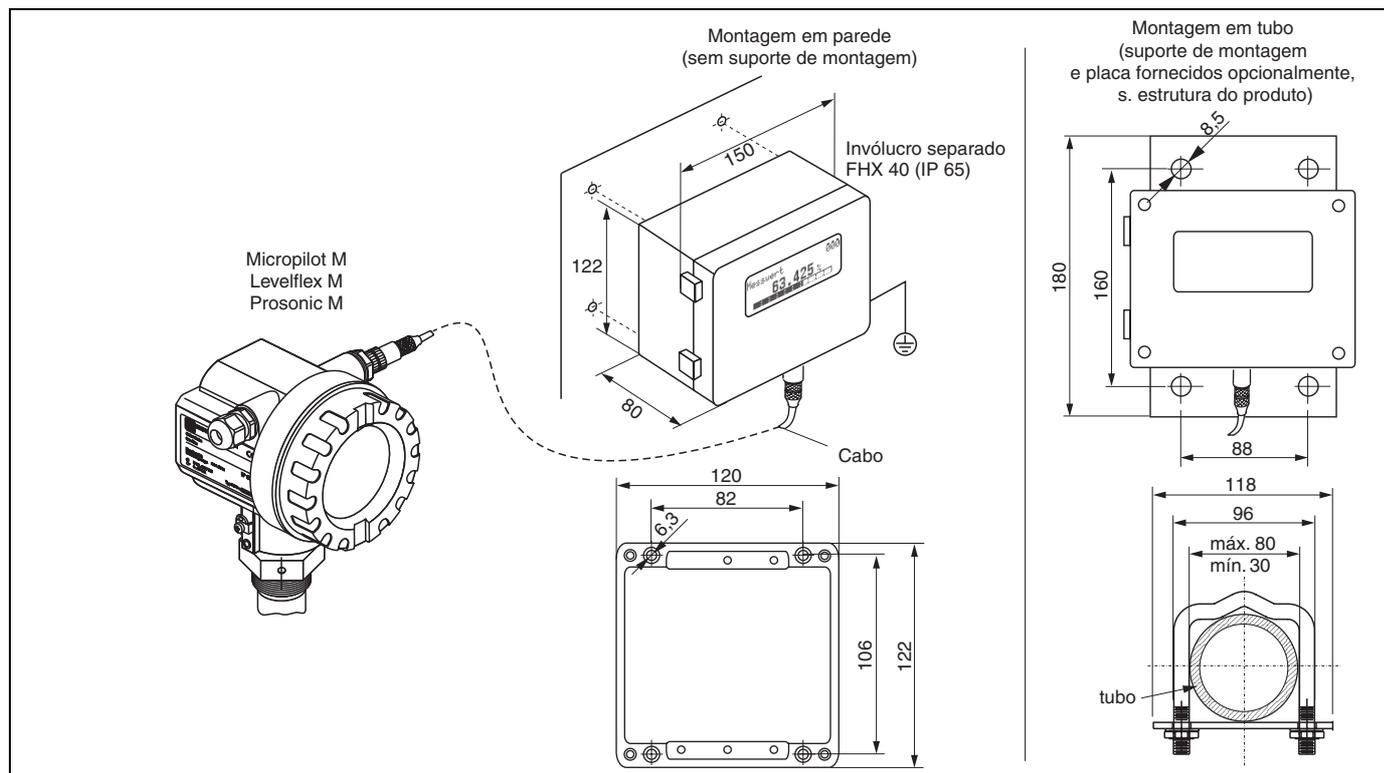
Vários acessórios, que podem ser comprados separadamente da Endress+Hauser, estão disponíveis para o Levelflex M.

### Cobertura de proteção contra intempéries

Uma cobertura para proteção contra intempéries feita de aço inoxidável é recomendada para instalações externas (código de ordem: 543199-0001). O envio inclui a tampa de proteção e a braçadeira.



### Display remoto FHX40



L00-FMxxxxxx-00-00-06-en-003

Dados técnicos (cabo e invólucro) e estrutura do produto:

Comprimento máx. do cabo	20 m (65 pés)
Faixa de temperatura	-30 °C...+70 °C (-22 °F...158 °F)
Grau de proteção	IP65 de acordo com EN 60529 (NEMA 4)
Materiais	Invólucro: AISI12; prensa-cabos: latão revestido de níquel
Dimensões [mm] / [pol.]	122x150x80 (HxWxD) / 4.8x5.9x3.2

<b>Aprovação:</b>	
A	Área segura
1	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
N	Aplicações gerais CSA
K	TIIS ia IIC T6 (em preparação)
<b>Cabo:</b>	
1	20m/65pés; para HART
5	20m/65pés; para PROFIBUS PA/ Fieldbus FOUNDATION
<b>Opção adicional :</b>	
A	Versão básica
B	Suporte de montagem, tubo 1" / 2"
<b>FHX40</b>	Código de encomenda completo

Para conexão do display remoto FHX40 utilizar o cabo que se adequa à versão de comunicação do respectivo instrumento.

**Commubox FXA191 HART**

Para comunicação protegida intrinsecamente com ToF Tool/FieldCare através da interface RS232C. Para detalhes, consulte TI237F/00/en.

**Commubox FXA195 HART**

Para comunicação protegida intrinsecamente com ToF Tool/FieldCare através da interface USB. Para detalhes, consulte TI404F/00/en.

**Commubox FXA291**

O Commubox FXA291 conecta instrumentos de campo Endress+Hauser com a interface CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface) com a interface de um computador pessoal ou um notebook. Para detalhes, consulte TI405C/07/en.



Nota!

Para os seguintes instrumentos Endress+Hauser, você precisará do "ToF Adapter FXA291" como um acessório adicional:

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapilot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Monitor lateral do tanque NRF590 (com cabo adaptador adicional)

**Adaptador ToF FXA291**

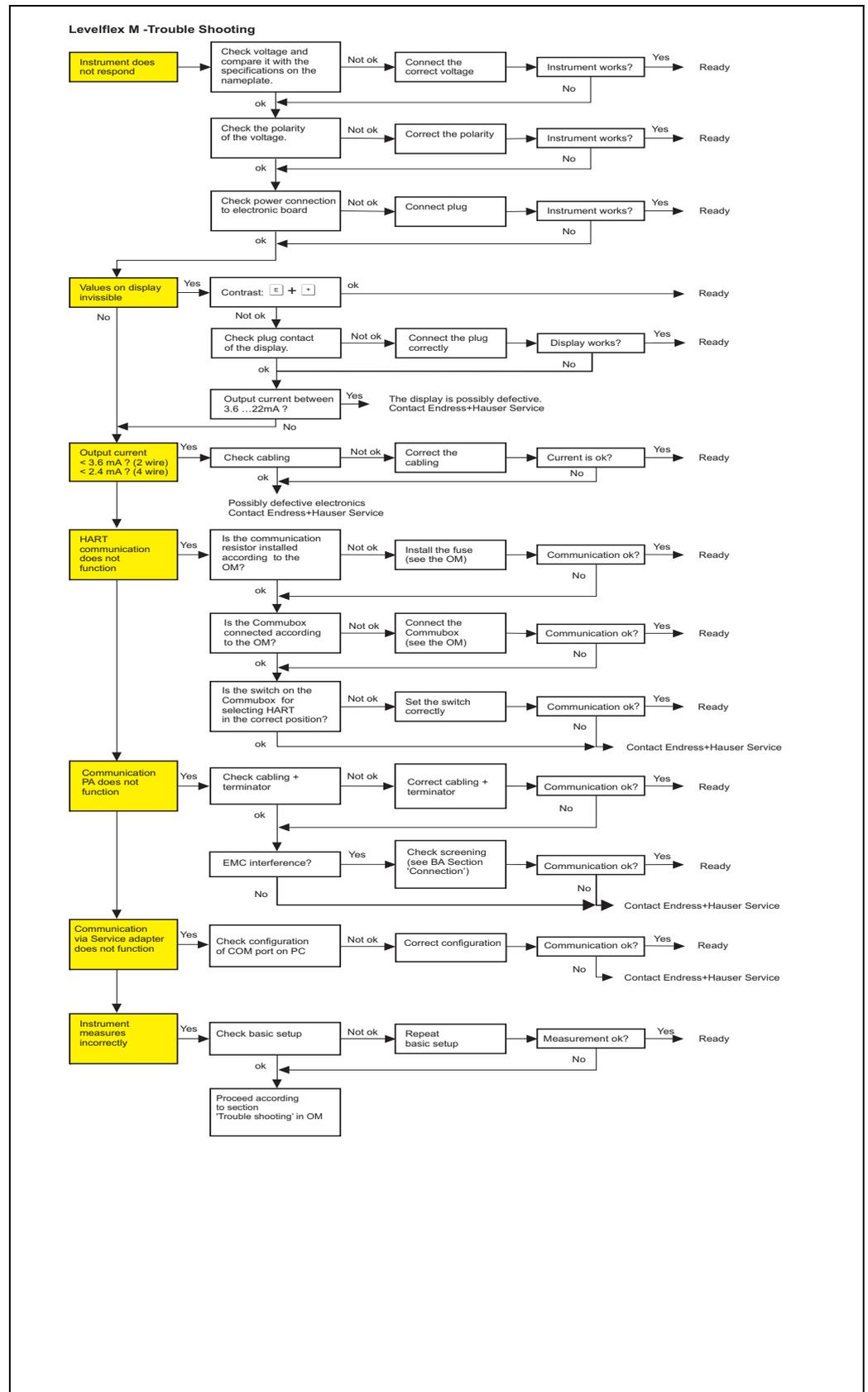
O adaptador ToF FXA291 conecta o Commubox FXA291 através da interfaces USB de um computador pessoal ou um notebook para os seguintes instrumentos Endress+Hauser:

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapilot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Monitor lateral do tanque NRF590 (com cabo adaptador adicional)

Para detalhes, consulte KA271F/00/a2.

# 9 Solução de problemas

## 9.1 Instruções para solução de problemas

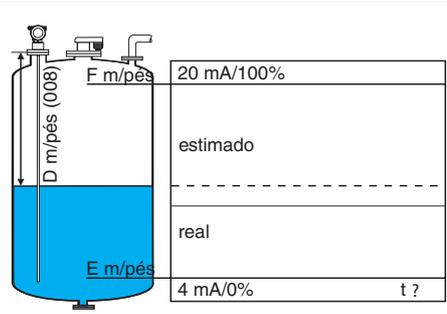
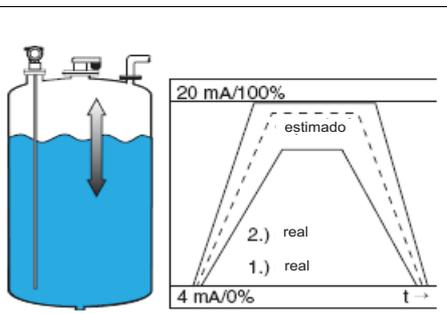


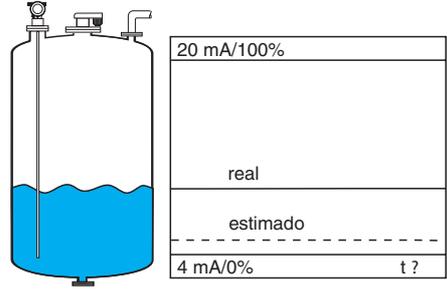
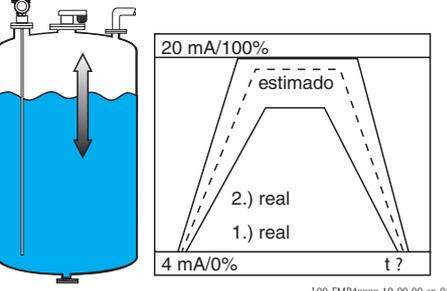
## 9.2 Mensagens de erro do sistema

Código	Descrição	Causa possível	Solução
A102	Reset geral para erro checksum e nova calibração necessária	instrumento foi desligado antes que os dados pudessem ser registrados; problema emc; Defeito na E <sup>2</sup> PROM	reset evite problema de emc; se o alarme se mantiver depois do reset, substitua a unidade eletrônica
W103	inicialização - aguarde	Armazenamento E <sup>2</sup> PROM ainda não concluído	aguarde; se o aviso permanecer, substitua a unidade eletrônica
A106	aguarde o download	download do processamento de dados	aguarde até que o aviso desapareça
A110	Reset geral para erro checksum e nova calibração necessária.	instrumento foi desligado antes que os dados pudessem ser registrados; problema emc; Defeito E <sup>2</sup> PROM	reset evite problema de emc; se o alarme se mantiver após o reset, substitua a unidade eletrônica
A111	defeito na unidade eletrônica	RAM com defeito	reset se o alarme se mantiver após o reset, substitua a unidade eletrônica
A113	defeito na unidade eletrônica	ROM com defeito	reset se o alarme prevalecer após o reset, substitua a unidade eletrônica
A114	defeito na unidade eletrônica	E <sup>2</sup> PROM com defeito	reset se o alarme prevalecer após o reset, substitua a unidade eletrônica
A115	defeito na unidade eletrônica	problema geral com o hardware	reset se o alarme se mantiver depois do reset, substitua a unidade eletrônica
A116	erro de download, repita o download	checksum dos dados armazenados não correto	reinicie o download dos dados
A121	defeito na unidade eletrônica	calibração de fábrica não existente; E <sup>2</sup> PROM com defeito	contate o serviço
W153	inicialização - aguarde	inicialização da unidade eletrônica	aguarde alguns segundos; se o aviso permanecer, desligue o instrumento e ligue novamente
A160	Reset geral para erro checksum e nova calibração necessária.	instrumento foi desligado antes que os dados pudessem ser registrados; problema emc; Defeito E <sup>2</sup> PROM	reset evite problema de emc; se o alarme se mantiver depois do reset, substitua a unidade eletrônica
A164	defeito na unidade eletrônica	problema de hardware	reset, se o alarme se mantiver depois do reset, substitua a unidade eletrônica
A171	defeito na unidade eletrônica	problema de hardware	se o alarme se mantiver após o reset, substitua a unidade eletrônica
A221	Desvio do pulso da sonda de valores médios	Módulo HF ou cabo entre o módulo HF e a unidade eletrônica com defeito	Verifique contatos no módulo HF Se a falha não puder ser eliminada: Substitua o módulo HF
A241	Sonda quebrada	Sonda quebrada ou valor muito pequeno para o comprimento da sonda	Verifique o comprimento da sonda em 033, Verifique a própria sonda, se estiver quebrada, substitua-a ou mude para um sistema sem contato
A251	Alimentação	Contato perdido no processo de alimentação	Substitua a alimentação do processo
A261	Cabo HF com defeito	Cabo HF defeituoso ou sem conector HF	Verifique o conector HF, substitua o cabo se estiver com defeito
W275	Offset muito alto	Temperatura da unidade eletrônica muito alta ou módulo HF com defeito	Verifique a temperatura, substitua o módulo HF se estiver com defeito
W512	registro do mapeamento, aguarde	mapeamento ativo	aguarde alguns segundos até que o alarme desapareça

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Causa possível</b>	<b>Solução</b>
W601	linearização da curva ch1 não monotônica	linearização sem aumento monotônico	corrija tabela de linearização
W611	menos de 2 pontos de linearização para o canal 1	número de pontos de linearização inseridos < 2	corrija tabela de linearização
W621	canal de simulação. 1 ligado	modo de simulação está ativo	desative o modo de simulação
E641	verifique a calibração do canal 1 de eco não utilizável.	perdido o eco devido às condições de aplicação da montagem da antena	verifique a instalação; limpe a sonda (cf. Instruções de operação)
W650	Relação sinal/ruído muito baixa ou sem eco	ruído sobre o sinal muito alto	elimine interferência eletromagnética
E651	nível na distância de segurança - risco de transbordamento	nível na distância de segurança	o alarme vai desaparecer logo que o nível deixar a distância de segurança
A671	linearização do canal 1 não concluída, não utilizável	a tabela de linearização está no modo de edição	ative a tabela de linearização
W681	canal 1 atual fora da faixa	corrente fora da faixa (3,8 mA ... 21,5 mA)	verifique a calibração e a linearização

### 9.3 Erros de aplicação

Erro	Saída	Causa possível	Solução
Ocorreu um aviso ou alarme.	Dependendo da configuração	Vide tabela de mensagens de erro (→ 70)	1. Vide tabela de mensagens de erro (→ 70)
O tipo de medida (00) está incorreto	 <p>L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-019</p>	<p>Distância medida (008) OK? →sim</p> <p>↓ não</p>	<p>1. Verifique a calibração em vazio.(005) e calibração em cheio. (006)</p> <p>2. verifique a linearização: → nível/falta para total (040) → escala máx. (046) → diâmetro do recipiente (047) → Verifique a tabela</p>
Nenhuma mudança no tipo de medida durante o enchimento/ esvaziamento	 <p>L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-014</p>	Eco de interferência das instalações, bocal ou extensão na sonda	<p>1. Execute o mapeamento do tanque → setup básico</p> <p>2. Se necessário, limpe a sonda</p> <p>3. Se necessário, selecione uma posição melhor de instalação</p>
E 641 (perda de eco) depois de ligar a alimentação de energia	Se o instrumento estiver configurado para segurar pela perda do eco a saída será ajustada para qualquer valor/corrente.	nível de ruído durante a inicialização da fase para alta.	<p>Repita uma vez mais a calibração em vazio. 005).</p> <p>Atenção! Antes da mudança de conformação, alterar com <math>\boxed{+}</math> ou <math>\boxed{-}</math> para o modo de edição.</p>

<p><b>Instrumento exibirá um nível quando o tanque estiver vazio.</b></p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-020</p>	<p>Comprimento da sonda incorreto</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Execute a detecção automática do comprimento da sonda quando o tanque estiver vazio.</li> <li>2. Execute o mapeamento de toda a sonda quando o tanque estiver vazio (sem sonda!).</li> </ol>
<p><b>Tipo de medida incorreto (erro de inclinação em toda a faixa de medição)</b></p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-021</p>	<p>Propriedades do tanque incorretas.</p> <p>Propriedades do meio incorretas.</p>	<p>LN &lt; 4 m e selecionado propriedades do tanque "Tanque de alumínio"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Calibração não possível.</li> <li>→ Seleção</li> <li>→ Selecione padrão</li> <li>→ Pontos muito altos</li> </ul> <p>Selecione propriedade do meio mais baixas.</p>

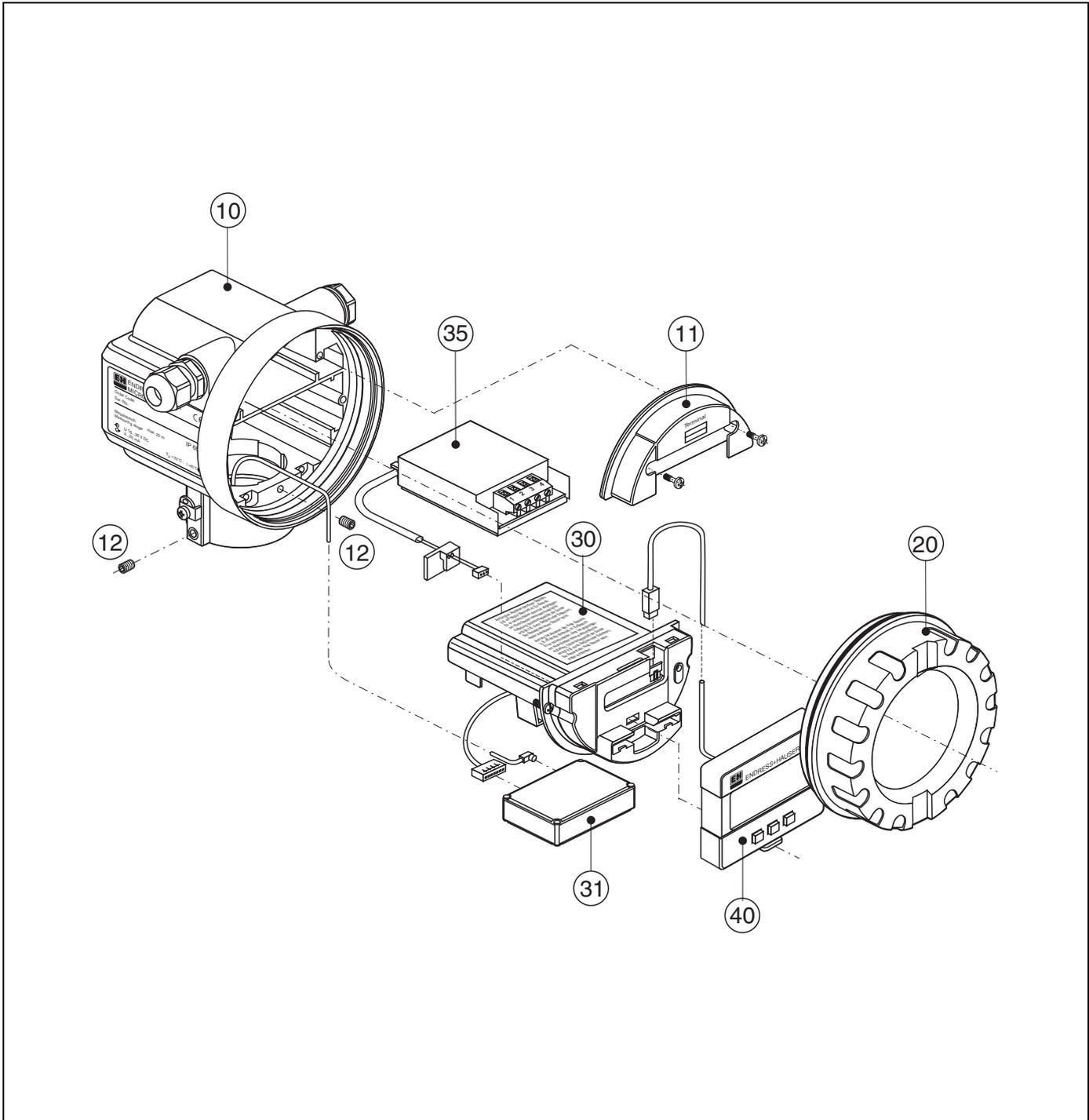
## 9.4 Peças sobressalentes



Nota!

Você pode pedir peças sobressalentes diretamente de sua organização de serviço Endress+Hauser fornecendo o número de série que está impresso na etiqueta de identificação do instrumento de medição (→ 8). Os números das peças sobressalentes correspondentes também aparecem em cada peça sobressalente. As instruções de instalação estão no cartão de instruções entregue.

**Peças sobressalentes Levelflex M FMP45 tipo de invólucro F12 com um compartimento combinado de conexão e compartimento de eletrônica**



L00-FMP41Cxx-00-00-06-xx-001

Vide as páginas seguintes para versões e peças sobressalentes da sonda.

**10 Invólucro**

52013409 Invólucro F12, alumínio, revestido, M20, metal  
52013348 Invólucro F12, alumínio, revestido, G1/2, 4 cabos  
52013349 Invólucro F12, alumínio, revestido, NPT1/2, 4 cabos  
52013350 Invólucro F12, alumínio, revestido, M20, 4 cabos  
52013351 Invólucro F12, alumínio, revestido, M20, metal  
543120-0022 Invólucro F12, alumínio, G1/2  
543120-0023 Invólucro F12, alumínio, NPT1/2  
543120-0024 Invólucro F12, alumínio, M20

**11 Tampa para o compartimento do terminal**

52006026 Tampa para o compartimento de conexão F12  
52019062 Tampa para o compartimento de conexão F12, FHX40

**12 Conjunto de parafusos**

535720-9020 Conjunto de parafusos para o invólucro F12/T12

**20 Tampa**

52005936 Tampa F12/T12 alumínio, visor de inspeção, lacre  
517391 -0011 Tampa F12/T12 alumínio, revestida, lacre

**30 Eletrônica**

71025474 Eletrônica FMP4x, Ex, 2 fios, HART,V4.0  
71025475 Eletrônica FMP4x, Ex, 4 fios, HART,V4.0

**31 Módulo HF**

52019780 Módulo HF LEVELFLEX-M

**35 módulo do terminal / unidade de potência**

52006197 Módulo do terminal 4 pinos, HART, 2 fios com cabo de conexão  
52013304 Unidade de potência, 10,5...32V CC (invólucro F12) para a unidade eletrônica, 4 fios  
52013305 Unidade de potência, 90...250V CA (invólucro F12) para a unidade eletrônica, 4 fios  
52015585 Unidade de potência, CSA, 10,5...32V CC (invólucro F12) para a unidade eletrônica, 4 fios  
52015586 Unidade de potência, CSA, 90...250V CA (invólucro F12) para a unidade eletrônica, 4 fios

**40 Display**

52005585 Display/módulo de operação VU331

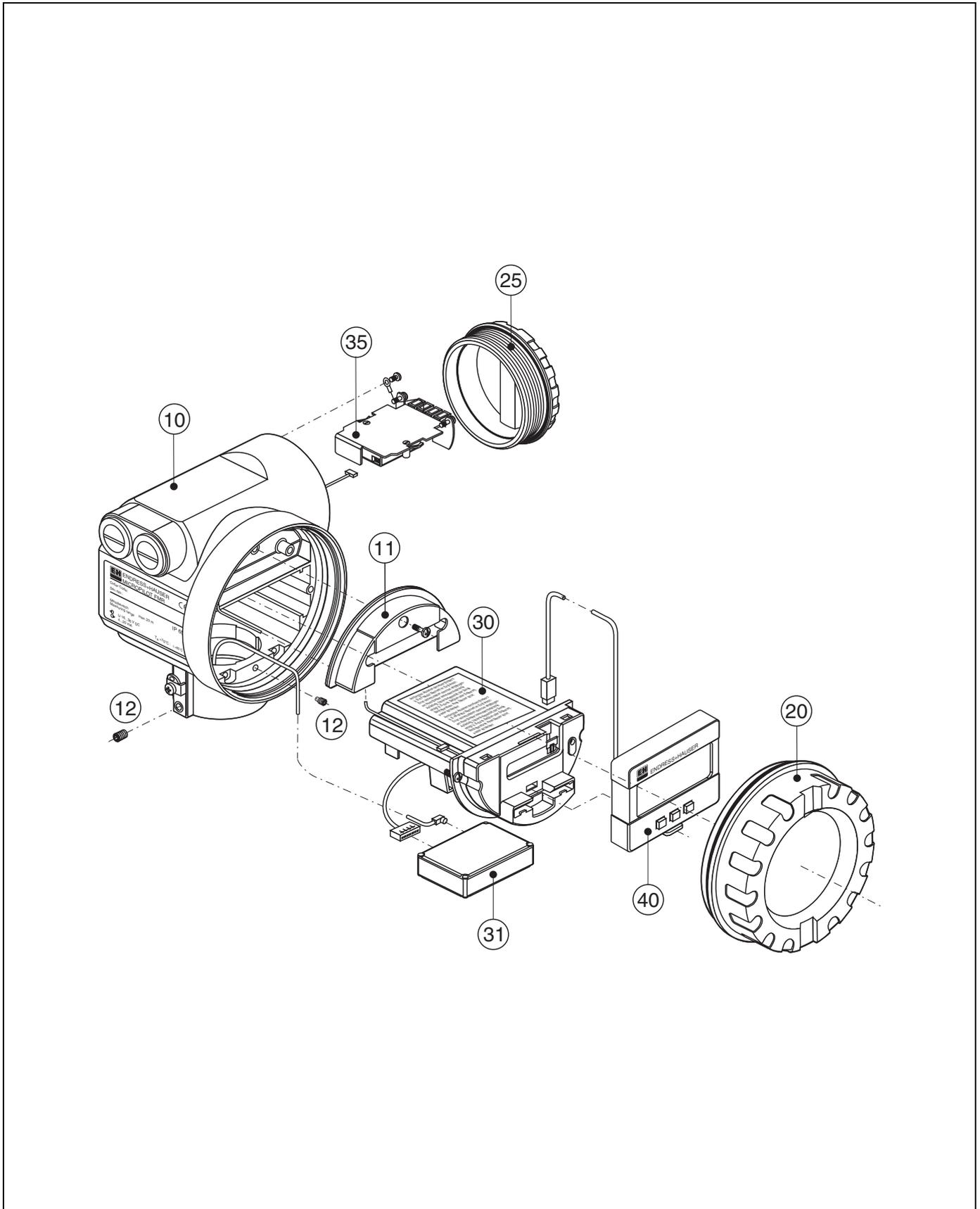
### **Peças sobressalentes para Levelflex M FMP45 tipo de invólucro F23**

#### **20 Tampa**

52018670 Tampa F23 316L, visor de vidro, junta

52018681 Tampa F23 316L, junta

**Peças sobressalentes para Levelflex M FMP45 tipo de invólucro T12 com compartimento separado de conexão**



L00-FMP41 Cxx-00-00-06-xx-002

**10 Invólucro**

52006205 Invólucro F12, alumínio, M20, PEL, tampa

543180-1023 Invólucro T12, alumínio, NPT1/2, PEL

**11 Tampa para o compartimento do terminal**

52005643 Tampa T12

**12 conjunto de parafusos**

535720-9020 Conjunto de parafusos para o invólucro F12/T12

**20 Tampa**

52005936 Tampa F12/T12 alumínio, visor ,junta

517391 -0011 Tampa F12/T12 alumínio, revestida, junta

**25 Tampa para o compartimento de conexão**

518710 -0020 Tampa T3/T12 alumínio, revestida, junta

**30 Eletrônica**

71025474 Eletrônica FMP4x, Ex, 2 fios, HART,V4.0

**31 Módulo HF**

52019780 Módulo HF LEVELFLEX-M

**35 módulo do terminal / unidade de potência**

52013302 Módulo do terminal Ex d, 4 pinos, 2 fios, HART, T12

52018949 Módulo do terminal EEx ia, 4 fios, HART, T12, OVP

**40 Display**

52005585 Display/módulo de operação VU331

**FMP45 - sondas, acessórios e peças sobressalentes**

Em desenvolvimento.

## 9.5 Devolução

Os seguintes procedimentos devem ser executados antes do transmissor ser enviado para Endress+Hauser p.ex., para reparo ou calibração:

- Remova todos os resíduos que possam estar presentes. Preste atenção especial para os canais e fendas da junta onde o fluido possa estar presente. Isso é especialmente importante se o fluido for perigoso para a saúde, p.ex., corrosivo, venenoso, cancerígeno, radioativo, etc.
- Sempre junte um formulário "Declaração de contaminação" devidamente preenchido (uma cópia da "Declaração de contaminação" está incluída no final deste manual de operação). Somente a Endress +Hauser pode transportar, examinar e reparar um instrumento devolvido.
- Junte instruções para manuseio especial se necessário, por exemplo, uma folha de dados de segurança conforme EN 91/155/EEC.

Especifique, adicionalmente:

- Uma descrição exata da aplicação
- As características químicas e físicas do produto
- Uma breve descrição do erro que ocorreu (especifique, se possível, o código do erro)
- Se necessário, dê o código de erro

## 9.6 Descarte

No caso de descarte, separe os componentes diferentes de acordo com sua consistência de material.

## 9.7 Histórico do software

Versão do software / Data	Alteração no software	Alteração de documentação
V 01.02.02 / 08.2003	Software original. Operado através: <ul style="list-style-type: none"> <li>– ToF Tool</li> <li>– Commuwin II (Como da Versão 2.08-1 Atualização C)</li> <li>– Comunicador HART DXR375 com revisão. 1, DD 1.</li> </ul>	
V 01.02.04 / 07.2004	função "mapeamento" melhorada	Especificações melhoradas de medições na extremidade da sonda
V 01.02.06 / 01.2005	Função "echo lost" melhorada	
V 01.04.00 / 03.2006	função "janela de detecção"	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Descrição das funções do instrumento</li> <li>■ Menu de operação estendido, vide capítulo 11.1</li> </ul>

## 9.8 Endereços de contato da Endress+Hauser

Os endereços de contato podem ser encontrados em nossa homepage: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide). Se você tiver alguma pergunta, não hesite em contatar seu representante Endress+Hauser.

## 10 Dados técnicos

### 10.1 Dados técnicos adicionais

#### 10.1.1 Entrada

Variável medida A variável medida é a distância entre um ponto de referência (vide fig. na → 14) e a superfície do produto.  
Sujeita à inserção da distância vazio (E, vide Fig. em → 91), o nível será calculado.  
Alternativamente, o nível pode ser convertido por meio da linearização (32 pontos) em outras variáveis (volume, massa).

#### 10.1.2 Saída

Sinal de saída 4...20 mA com protocolo HART

Sinal do alarme ligado Informação de erro pode ser acessado através das seguintes interfaces:

- Display local:
  - Símbolo de erro (→ 36)
  - Display de texto padronizado
- Valor da corrente atual, sinal de erro pode ser selecionado (p.ex., de acordo com NAMUR, recomendação NE 43).
- Interface digital

Linearização A função de linearização Levelflex M permite a conversão do tipo de medida em qualquer comprimento desejado ou unidades de volume e massa ou %. Tabelas de linearização para cálculo de volume em tanques cilíndricos são pré-programadas. Quaisquer outras tabelas para até 32 pares podem ser inseridas manual ou semi-automaticamente.  
A criação de uma tabela de linearização com o ToF Tool ou FieldCare é particularmente conveniente.

#### 10.1.3 Características de execução

Condições de operação de referência

- temperatura = +20 °C (68 °F) ±5 °C (9 °F)
- pressão = 1013 mbar abs. (14.7 psia) ±20 mbar (0.3 psi)
- umidade = 65 % ±20%
- Fator de reflexão ≥ 0.8 (superfície da água para sonda coaxial, placa de metal para sonda de haste ou cabo com mín. de 1 m Ø)
- Flange para sonda de haste ou cabo ≥ 30 cm Ø
- Distância para obstruções ≥ 1 m

Erro máximo medido Está em Grupo de funções "setup básico" (00) começando em → 46.

Resolução

- Digital / analógico em % 4...20 mA
- analógico: 0,03 % da faixa de medição

Tempo de resposta O tempo de resposta é dependente da configuração.

Menor tempo:

- unidade eletrônica de 2 fios: 1 s
- unidade eletrônica de 4 fios: 0.7 s

Influência da temperatura ambiente

As medições são executadas de acordo com EN 61298-3:

- Saída digital (HART, PROFIBUS PA, Fieldbus Foundation ):
  - média Tk: 0,6%/10K, máx. ±3,5 mm acima de toda a faixa de temperatura -40 °C...+80 °C

**2 cabos**

- Saída de corrente (erro adicional, em referência ao alcance de 16 mA):
  - **Ponto zero (4 mA)**  
 média Tk: 0,032%/10K, máx. 0,35 mm sobre toda a faixa de temperatura -40 °C...+80 °C
  - **Alcance (20 mA)**  
 média Tk: 0,05%/10K, máx. 0,5 mm sobre toda a faixa de temperatura -40 °C...+80 °C

**4 cabos**

- Saída de corrente (erro adicional, em referência ao alcance de 16 mA):
  - **Ponto zero (4 mA)**  
 média Tk: 0,02%/10K, máx. 0,29 mm sobre toda a faixa de temperatura -40 °C...+80 °C
  - **Alcance (20 mA)**  
 média Tk: 0,06%/10K, máx. 0,89 mm sobre toda a faixa de temperatura -40 °C...+80 °C

Influência da camada de gás

As altas pressões reduzem a velocidade de propagação dos sinais de medição no gás/vapor acima do fluido. Esse efeito depende do gás/vapor e é particularmente grande para baixas temperaturas. Isso resulta em um erro de medição que fica maior conforme a distância aumenta entre o ponto zero do instrumento (flange) e a superfície do produto. A tabela seguinte ilustra esse erro de medição para alguns gases/vapores típicos (com respeito à distância; um valor positivo significa que uma distância muito grande está sendo medida):

Camada de gás	Temperatura		Pressão					
	°C	°F	1 bar/14.5 psi	10 bar/145 psi	50 bar/725 psi	100 bar/1450 psi	200 bar/2900 psi	400 bar/5801 psi
Ar Nitrogênio	20	68	0,00%	0,22%	1,2%	2,4%	4,9%	9,5%
	200	392	-0,01%	0,13%	0,74%	1,5%	3,0%	6,0%
	400	752	-0,02%	0,08%	0,52%	1,1%	2,1%	4,2%
Hidrogênio	20	68	-0,01%	0,10%	0,61%	1,2%	2,5%	4,9%
	200	392	-0,02%	0,05%	0,37%	0,76%	1,6%	3,1%
	400	752	-0,02%	0,03%	0,25%	0,53%	1,1%	2,2%

Camada de gás	Temperatura		Pressão				
	°C	°F	1 bar/14.5 psi	10 bar/145 psi	50 bar/725 psi	100 bar/1450 psi	200 bar/2900 psi
Água (vapor saturado)	100	212	0,20%	—	—	—	—
	180	356	—	2,1%	—	—	—
	263	505,4	—	—	8,6%	—	—
	310	590	—	—	—	22%	—
	364	687,2	—	—	—	—	58%

Versões especiais do FMP45 estão disponíveis que fornecem um método de compensação para influência da fase do gás. Entre em contato com seu representante local da Endress+Hauser.

### 10.1.4 Condições de operação: ambiente

Faixa de temperatura ambiente

Temperatura ambiente para o transmissor: -40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F)

A funcionalidade do LCD pode ser limitada para temperaturas

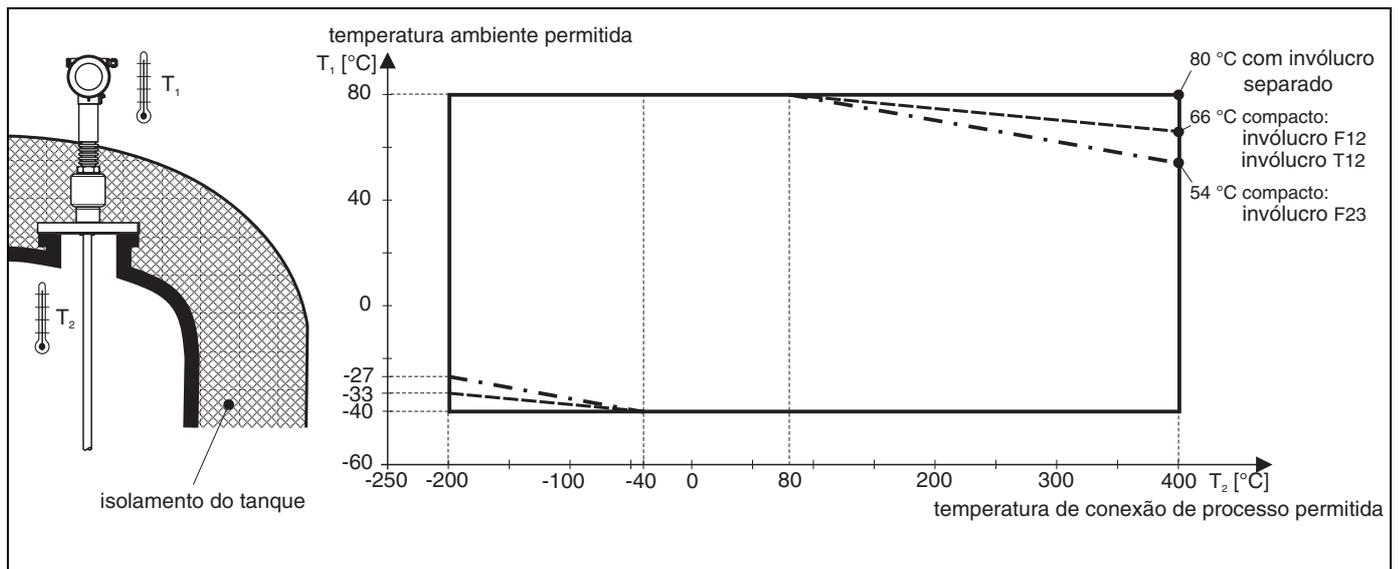
$T_a < -20$  °C e  $T_a > +60$  °C.

Uma cobertura de proteção contra intempéries deverá ser utilizada para operação ao ar livre se o instrumento estiver exposto aos raios diretos do sol.

Limites da temperatura ambiente

*FMP45 (HT 400 °C)*

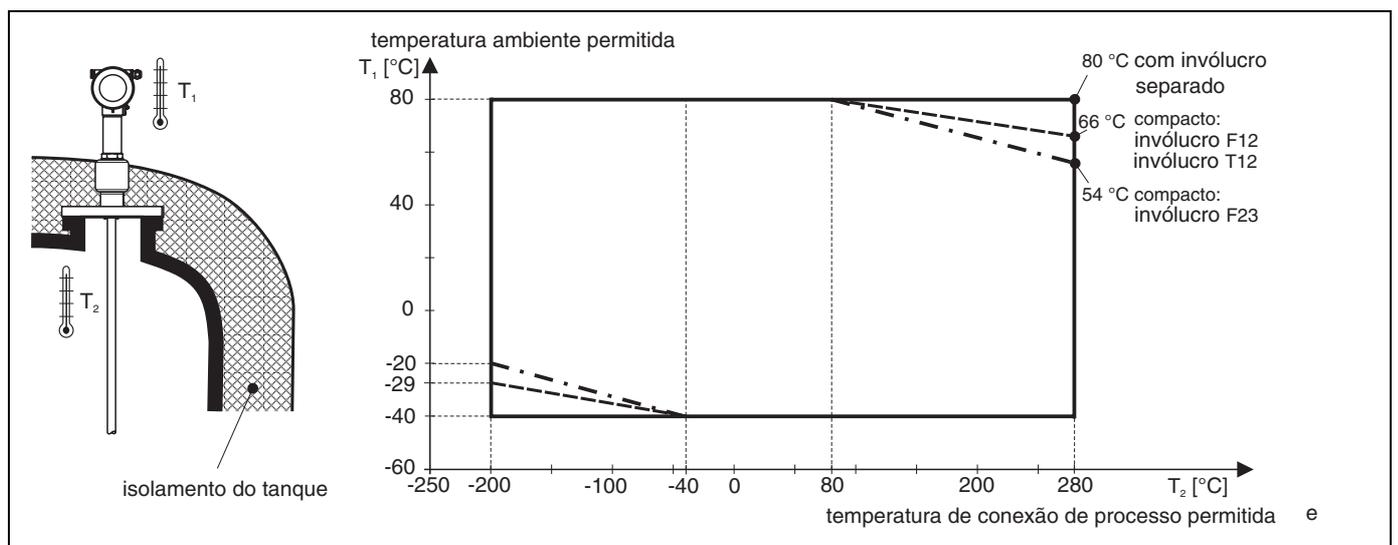
Se a temperatura ( $T_2$ ) na conexão do processo estiver abaixo de -40 °C ou acima de +80 °C, a temperatura ambiente permitida ( $T_1$ ) é limitada como no diagrama (diminuição da temperatura):



L00-FMP45xxx-05-00-00-en-002

*FMP45 (XT 280 °C)*

Se a temperatura ( $T_2$ ) na conexão do processo estiver abaixo de -40 °C ou acima de +80 °C, a temperatura ambiente permitida ( $T_1$ ) é limitada como no diagrama (diminuição da temperatura):



L00-FMP45xxx-05-00-00-en-003

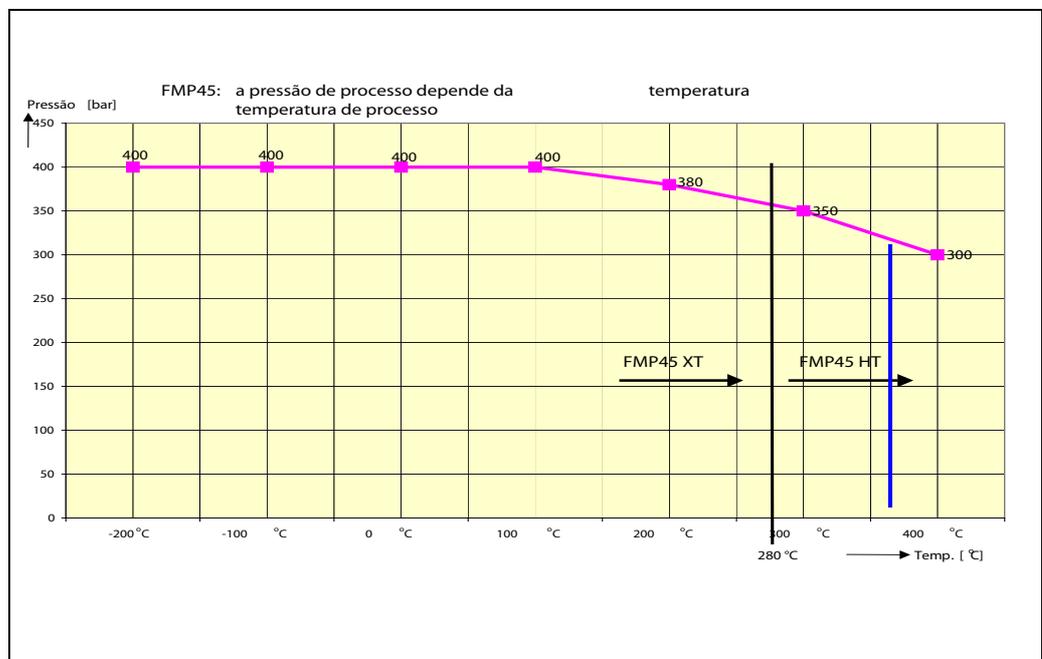
Temperatura de armazenamento

-40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176 °F)

Classe climática	DIN EN 60068-2-38 (teste Z/AD)
Resistência à vibração	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz
Limpeza da sonda	Dependendo da aplicação, sujeiras ou sedimentos podem acumular na sonda. Uma camada, mesmo fina, só influencia levemente a medição. As camadas espessas podem amortecer o sinal e reduzir a faixa de medição. Adesões pesadas, acumuladas irregularmente, p.ex., através de cristalização, podem levar a medições incorretas. Neste caso, recomendamos que você use um princípio de medição sem contato ou verifique a sonda regularmente contra sujeira
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	Quando instalar sondas em tanques de metal e de concreto e quando usar uma sonda coaxial: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Emissão de interferência para EN 61326, Equipamento elétrico classe B</li> <li>■ Imunidade de interferência para EN 61326, Anexo A (área industrial) e Recomendação NAMUR NE 21 (EMC)</li> </ul> <p>O tipo de medida pode ser afetado por fortes campos eletromagnéticos quando instalar sondas com haste e de cabo sem uma parede de blindagem/metálica, p.ex., plástica, silos em madeira.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Emissão de interferência para EN 61326, Equipamento classe A</li> <li>■ Imunidade de interferência: o tipo de medida pode ser afetado por fortes campos eletromagnéticos.</li> </ul>

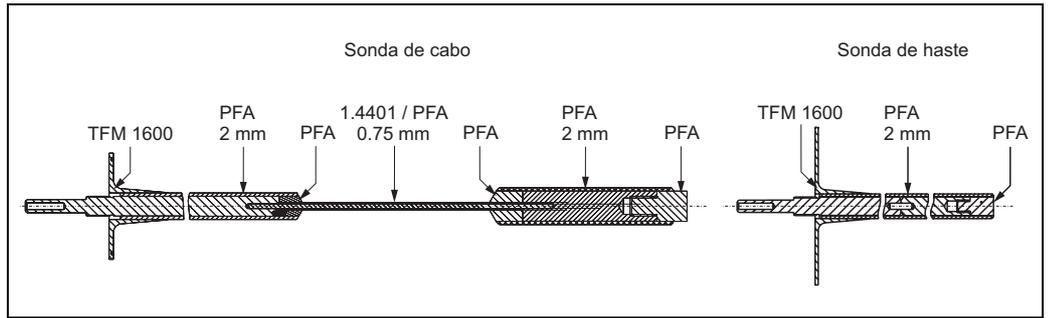
### 10.1.5 Condições de operação: Processo

Faixa de temperatura do processo A temperatura máxima permitida na conexão do processo (vide figura para ponto de medição) é determinada pelo processo solicitado de conexão:



Limites de pressão do processo Vide pressão/diagrama de temperatura nesta página.  
A faixa especificada poderá ser reduzida pela seleção da conexão do processo.  
A razão de pressão (PN) especificada nos flanges se refere à temperatura de referência de 20 °C, para flanges ASME até 100 °F.

Materiais utilizados no processo



	Sonda de haste e coaxial	Sonda com cabo
Conexão de processo;	Aço inoxidável 1.4435/316L Liga C22 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> cerâmica, 99.7% grafite puro	Aço inoxidável 1.4435/316L Liga C22 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> cerâmica, 99.7% grafite puro
Sonda	Aço inoxidável 1.4435/316L	Aço inoxidável 1.4401/316

Constante dielétrica

- Sonda de haste e cabo:  $\epsilon_r \geq 1.6$ , quando da instalação em tubos DN  $\leq 150$  mm:  $\epsilon_r \geq 1.4$
- Sondas coaxiais:  $\epsilon_r \geq 1,4$

### 10.1.6 Construção mecânica

Tolerância no comprimento da sonda

Sondas com hastes				
acima		1m/3.2pés;	3m/9.8pés;	6m/20pés;
até	1m/3.2pés;	3m/9.8pés;	6m/20pés;	
tolerância admissível (mm / pol.)	- 5 / - 0.2	- 10 / - 0.4	- 20 / - 0.8	- 30 / - 1.2

Sondas com cabos				
acima		1m/3.2pés;	3m/9.8pés;	6m/20pés;
até	1m/3.2pés;	3m/9.8pés;	6m/20pés;	
tolerância admissível (mm / pol.)	- 10 / - 0.4	- 20 / - 0.8	- 30 / - 1.2	- 40 / - 1.6

## Peso

Levelflex M	FMP45-					
	XT versão (max. 280 °C)			HT versão (max. 400 °C)		
	Sonda com haste	Sonda com cabo	Sonda coaxial	Sonda com haste	Sonda com cabo	Sonda coaxial
Peso com invólucro F12 ou T12	aprox. 8,5 kg + aprox. 1,6 kgf/m Comprimento da sonda + Peso do flange	aprox. 8,5 kg + aprox. 0,1 kgf/m Comprimento da sonda + Peso do flange	aprox. 8,5 kg + aprox. 3,5 kgf/m Comprimento da sonda + Peso do flange	aprox. 9,5 kg + aprox. 1,6 kgf/m Comprimento da sonda + Peso do flange	aprox. 9,5 kg + aprox. 0,1 kgf/m Comprimento da sonda + Peso do flange	aprox. 9,5 kg + aprox. 3,5 kgf/m Comprimento da sonda + Peso do flange
Peso com invólucro F23	aprox. 12 kg + aprox. 1,6 kgf/m Comprimento da sonda + Peso do flange	aprox. 12 kg + aprox. 0,1 kgf/m Comprimento da sonda + Peso do flange	aprox. 12 kg + aprox. 3,5 kgf/m Comprimento da sonda + Peso do flange	aprox. 13 kg + aprox. 1,6 kgf/m Comprimento da sonda + Peso do flange	aprox. 13 kg + aprox. 0,1 kgf/m Comprimento da sonda + Peso do flange	aprox. 13 kg + aprox. 3,5 kgf/m Comprimento da sonda + Peso do flange

## Material

- Invólucro:
  - invólucro F12/T12: alumínio (AlSi10Mg), resistente à água do mar, cromada, revestida a pó
  - invólucro F23: 316L, aço inoxidável
- Visor: vidro

### 10.1.7 Certificados e aprovações

**Aprovação CE** O sistema de medição atende aos requisitos legais das diretivas EC. A Endress+Hauser confirma que o instrumento foi aprovado nos testes solicitados pela instalação da marca CE.

**Declaração do fabricante** Pressões permitidas, temperaturas e ciclos de carga conforme EN 13445 e AD - folha de dados S2 (para FMP45).

**Aprovação Ex** Correlação das instruções de segurança (XA) e certificados (ZE) para o instrumento:

Instrumento	Certificado	Proteção contra explosão	Saída <sup>1)</sup>	Comunicação	Invólucro <sup>2)</sup>	KEMA 02 ATEX	XA	WHG
FMP45-	A	sem ex	B, G, H	HART, 4...20 mA	—	—	—	—
			D	PROFIBUS PA	—	—	—	—
			F	Fieldbus Foundation	—	—	—	—
	F	sem ex + WHG	B, G, H	HART, 4...20 mA	—	—	—	ZE256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	—	—	—	ZE256F/00/de
	1	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 IECEx Zona 0/1	B	HART, 4...20 mA	A	1109	XA164F-C	—
			D	PROFIBUS PA	A	1109	XA165F-C	—
			F	Fieldbus Foundation	A	1109	XA165F-C	—
			B	HART, 4...20 mA	B	1109	XA211F-C	—
			D	PROFIBUS PA	B	1109	XA212F-C	—
			F	Fieldbus Foundation	B	1109	XA212F-C	—
			B	HART, 4...20 mA	D	1109	XA215F-C	—
			D	PROFIBUS PA	D	1109	XA216F-C	—
	3	ATEX II 1/2 G EEx em [ia] IIC T6 IECEx Zona 0/1	B, D, F	HART, 4...20 mA PROFIBUS PA Fieldbus Foundation	C	1109	XA167F-C	—
	6	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 + WHG	B	HART, 4...20 mA	A	1109	XA164F-C	ZE256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	A	1109	XA165F-C	ZE256F/00/de
			B	HART, 4...20 mA	B	1109	XA211F-C	ZE256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	B	1109	XA212F-C	ZE256F/00/de
			B	HART, 4...20 mA	D	1109	XA211F-C	ZE256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	D	1109	XA212F-C	ZE256F/00/de
7	ATEX II 1/2 G EEx d[ia] IIC T6	B, D, F	HART, 4...20 mA PROFIBUS PA Fieldbus Foundation	C	1109	XA166F-C	—	

1) atribuição, vide códigos para especificação: 50 inserto eletrônico/comunicação

2) atribuição, vide códigos para especificação: 80 invólucros

**Proteção de transbordamento** WHG. Vide "Código de encomenda → 8- (vide ZE 256F/de).

**Telecomunicação** Executa "Parte 15" das normas FCC para um "radiador não intencional". Todas as sondas atendem os requisitos para um "instrumento digital classe A".  
Adicionalmente, todas as sondas em tanques metálicos estão em conformidade com instrumento digital classe B".

---

Normas externas e diretrizes	<p><b>EN 60529</b> Classe de proteção do invólucro (código IP)</p> <p><b>EN 61010</b> Normas de segurança para instrumentos elétricos para uso em medição, controle, regulagem e laboratório.</p> <p><b>EN 61326</b> Emissões (equipamento classe B), compatibilidade (apêndice A - área industrial)</p> <p><b>NAMUR NE 21</b> Compatibilidade eletromagnética (EMC) de processo industrial e equipamento de controle laboratorial.</p> <p><b>NAMUR NE 43</b> Padronização do nível de sinal para os transmissores digitais de informação de falha.</p>
Diretriz de equipamento de pressão:	<p>O FMP 45 corresponde à diretriz 97/23/EC (diretriz para equipamento de pressão). É um acessório de pressão com um volume &lt; 0,1 l, correspondente à categoria I.</p> <p>A avaliação de conformidade foi executada de acordo com o Módulo A, o projeto conforme EN 13445 e especificações técnicas AD 2000. FMP 45 não é adequada para uso com gases instáveis a pressões nominais acima de 200 bar.</p>

---

### 10.1.8 Documentação suplementar

---



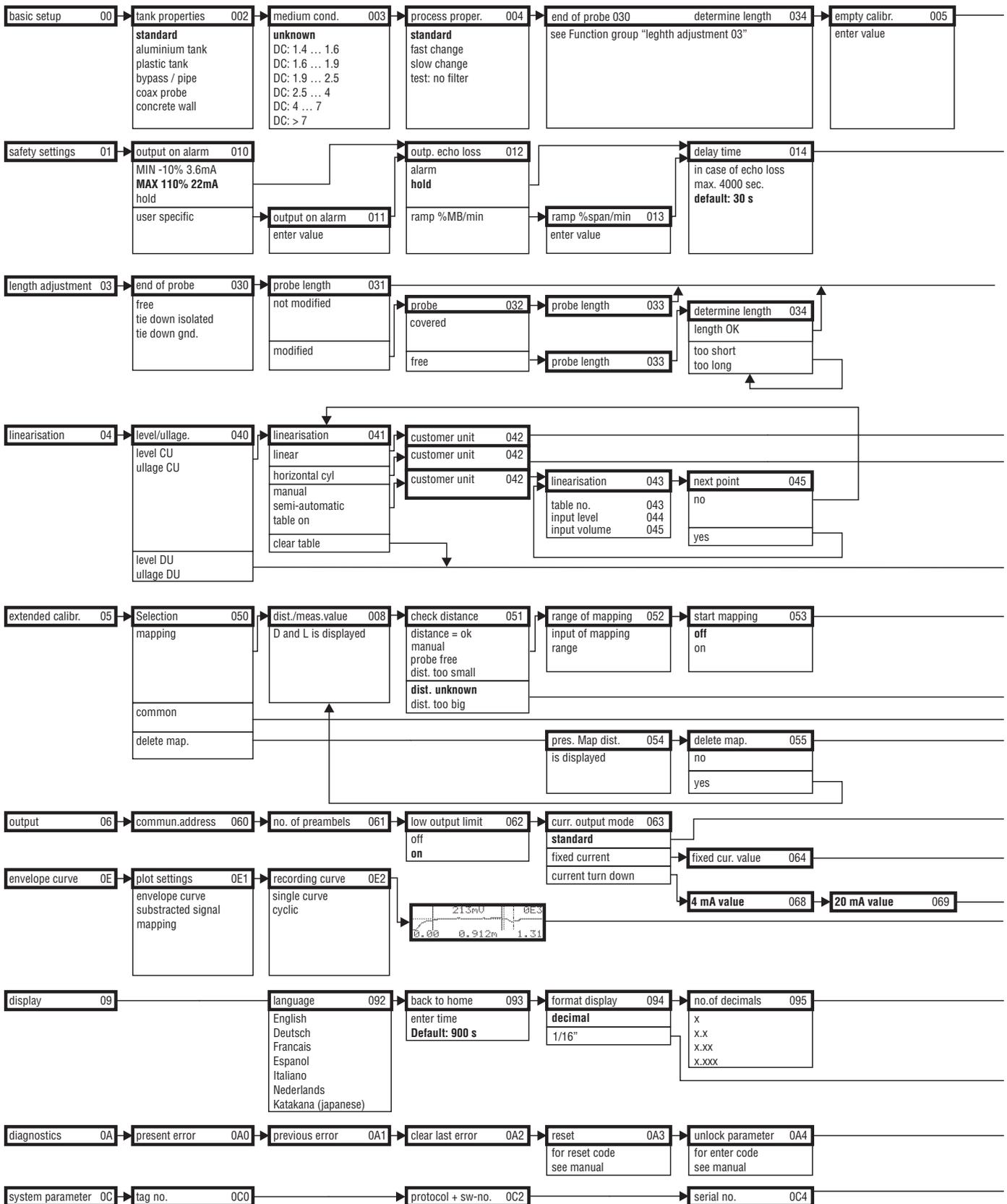
Nota!

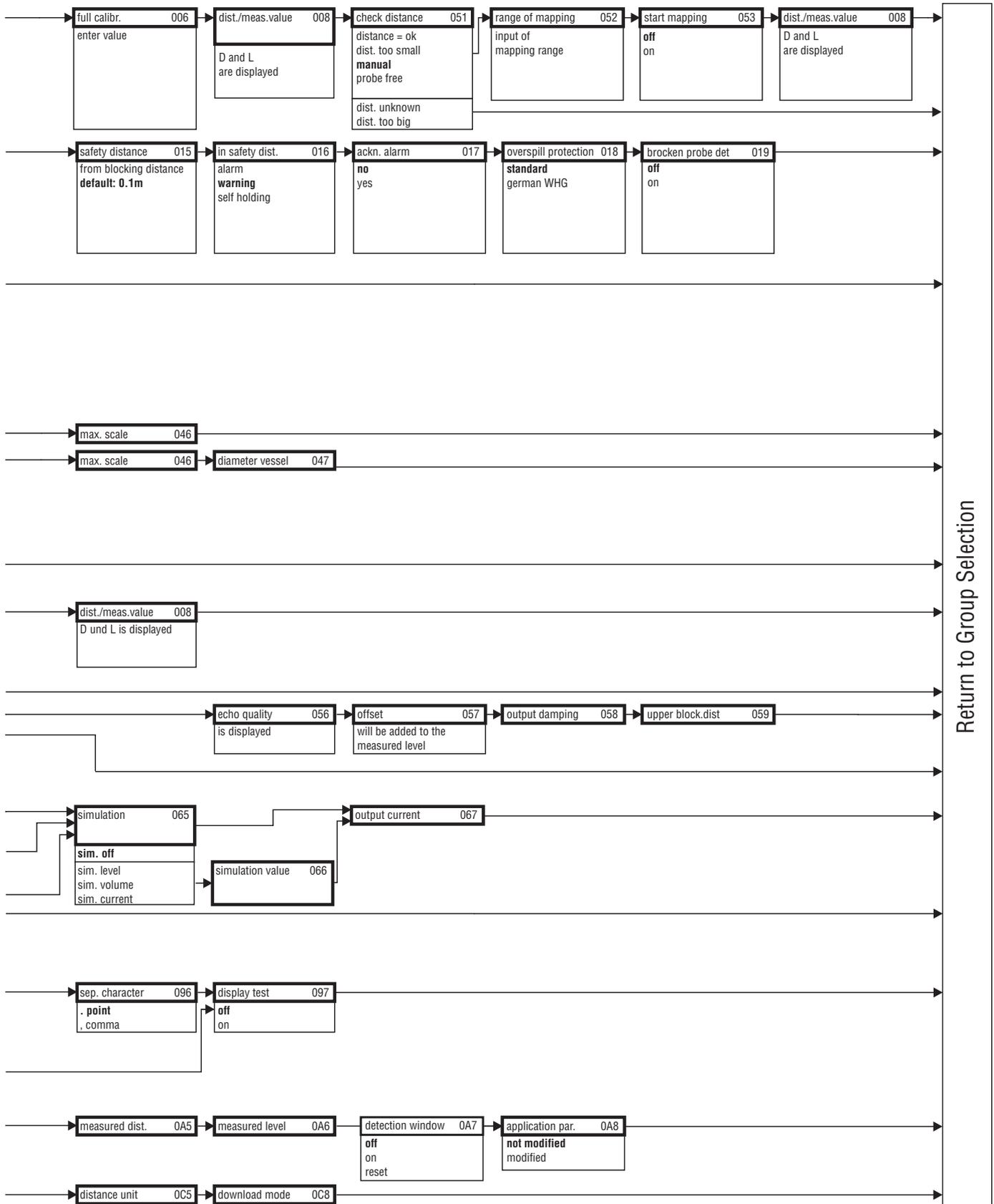
Esta documentação suplementar pode ser encontrada em nossas páginas do produto em [www.endress.com](http://www.endress.com).

- Informações técnicas (TI386F/00/en)
- Manual de segurança "manual de segurança funcional" (SD174F/00/en)
- Certificado "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ZE256F/00/de)

# 11 Apêndice

## 11.1 Operação do menu HART (módulo display), ToF Tool





## 11.2 Descrição de funções



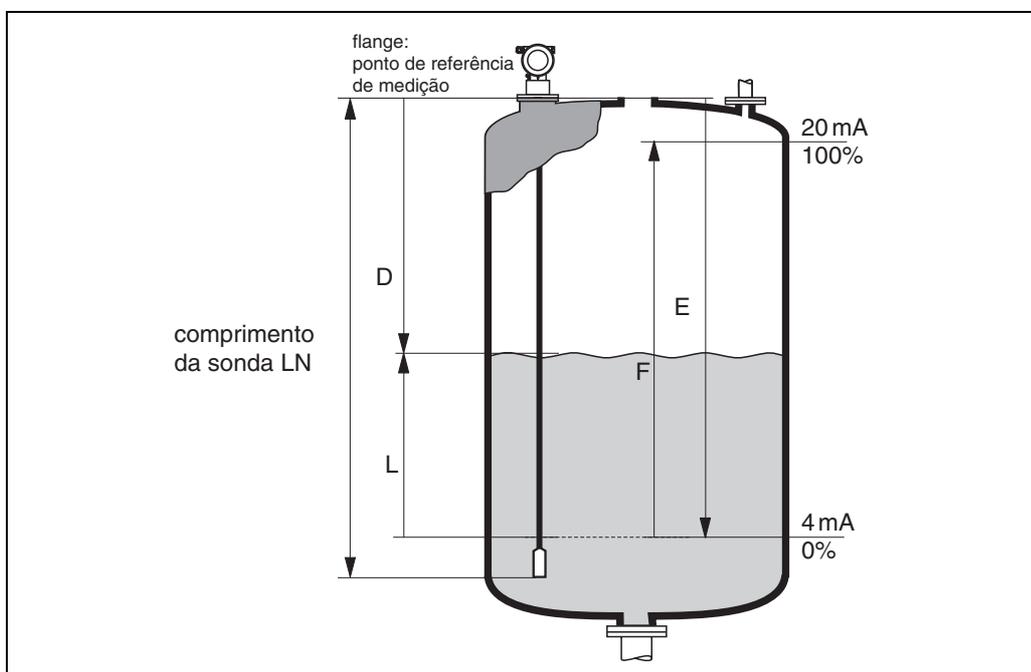
Nota!

Uma descrição detalhada dos grupos de funções, funções e parâmetros é dada na documentação BA245F – "Descrição das funções do instrumento" no CD-ROM que acompanha o instrumento.

## 11.3 Projeto de sistema e função

### 11.3.1 Princípio da medição

O Levelflex é um sistema de medição "olhando para baixo" que funciona de acordo com o método ToF (ToF = Time of Flight). A distância do ponto de referência (conexão do processo do instrumento de medição → 13) é medido até a superfície do produto. Os pulsos de alta frequência são injetados em uma sonda e conduzidos ao longo da sonda. Os pulsos são refletidos pela superfície do produto, recebidos por uma unidade de avaliação eletrônica e convertidos em informação do nível. Esse método também é conhecido como TDR (Time Domain Reflectometry).



100-FMP41 Cxx-15-00-00-en-001

### Entrada

Os pulsos refletidos são transmitidos da sonda para a eletrônica. Assim, um microprocessador analisa o sinal e identifica o eco de nível que foi gerado pela reflexão dos pulsos de alta frequência na superfície do produto. Esse sinal limpo de encontrar benefícios de mais de 30 anos de experiência com procedimentos de tempo de voo foram integrados ao desenvolvimento do software PulseMaster®.

A distância D à superfície do produto é proporcional ao tempo de trânsito t do impulso:

$$D = c \cdot t/2,$$

onde c é a velocidade da luz.

Baseado na distância em vazio conhecida E, o nível L é calculado:

$$L = E - D$$

Ponto de referência para "E", vide diagrama acima, Detalhes → 44.

O Levelflex possui funções para a supressão do eco de interferência que podem ser ativados pelo usuário. Eles garantem que os ecos de interferência dos, p.ex., internos e estruturas não sejam interpretados como ecos de nível.

## 11.3.2 Arquitetura do equipamento

### Operação no local

- com display e módulo de operação VU331,
  - com um computador pessoal, FXA193 (RS232C) ou FXA291 e Adaptador ToF FXA291 (USB) e o software de operação "ToF Tool - FieldTool Package" respectivamente "FieldCare".
- O ToF Tool é um software operacional gráfico para instrumentos da Endress+Hauser que opera baseado no princípio do tempo de voo (radar, ultra-sônico, guiado por microimpulso). Ele auxilia com comissionamento, dados de segurança, análise de sinal e documentação do ponto de medição.

### 11.3.3 Patentes

Esse produto pode estar protegido por, pelo menos, uma das seguintes patentes. Demais patentes estão pendentes.

- US 5,661,251  $\cong$  EP 0 780 664
- US 5,827,985  $\cong$  EP 0 780 664
- US 5,884,231  $\cong$  EP 0 780 665
- US 5,973,637  $\cong$  EP 0 928 974



# Índice

## A

Acessórios .....	65
Alarme .....	39
Erros de aplicação .....	71

## B

Setup básico .....	43, 45, 58
Distância de bloqueio .....	53

## C

Identificação CE .....	11
Comissionamento .....	42
Commubox .....	30, 67
Commuwin II .....	30
Conexão .....	30

## D

Declaração de conformidade .....	11
Grau de proteção .....	31
Uso indicado .....	6
Comprimento determinando .....	48
Dimensões .....	13
Display .....	34
DXR 275 .....	30
DXR 375 .....	40

## E

Calibração em vazio .....	49
Extremidade da sonda .....	59
Sugestões de engenharia .....	22
Curva do envelope .....	55, 62
Ligação equipotencial .....	31
Mensagens de erro .....	39, 69
Peças sobressalentes .....	76
Aprovação Ex(-) .....	86
Limpeza externa .....	64
Ex-certificação .....	8

## F

Invólucro F12 .....	26
FHX40 .....	66
Calibração em cheio .....	49
FXA 191 .....	30
FXA 193 .....	30

## H

HART .....	28, 30, 40
------------	------------

## I

Mapeamento do eco de interferência .....	61
--	----

## K

Atribuição de tecla .....	35
Atribuição de tela .....	35

## L

Bloqueio .....	36
----------------	----

## M

Manutenção .....	64
Grupo de fluido .....	46
Propriedade do fluido .....	46, 59
Instalação .....	12

## N

Etiqueta de identificação .....	8
---------------------------------	---

## O

Menu de operação .....	33
Operação .....	32, 36
Segurança da operação .....	6
Código de encomenda .....	8

## P

Sonda .....	60
Comprimento de sonda .....	60
Propriedade do processo .....	47, 59

## R

Reparos .....	64
Reparos para instrumentos aprovados Ex .....	64
Substituição .....	64
Reset .....	38
Retorno .....	79
RMA 422 .....	30
RN 221 N .....	30

## S

Convenções e símbolos de segurança .....	7
Interface operacional FXA291 .....	67
Protocolo do software .....	79
Peças sobressalentes .....	73
Peças sobressalentes .....	78
Sistema de mensagens de erro .....	69

## T

Invólucro T12 .....	27
Propriedades do tanque .....	59
Dados técnicos .....	80
Compartimento do terminal .....	28
ToF Tool .....	30, 58, 62, 88
Solução de problemas .....	68
Instruções para solução de problemas .....	68
Posicionamento do invólucro .....	25

## U

Parâmetro de bloqueio .....	37
-----------------------------	----

## V

VU 331 .....	55
--------------	----

## W

Aviso .....	39
Cobertura de proteção contra intempéries .....	65
Instalação .....	26

# Declaration of Contamination Declaração de Contaminação



People for Process Automation

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "declaration of contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to include it with the shipping documents, or - even better - attach it to the outside of the packaging.

Em decorrência de regulamentações legais e visando a segurança de nossos funcionários e equipamentos operacionais, precisamos da "Declaração de Contaminação" com sua assinatura, antes que o seu pedido possa ser trabalhado. Assegure-se, de forma absoluta, de incluí-la nos documentos de embarque ou, se possível, anexá-la à parte externa da embalagem.

Type of instrument / sensor \_\_\_\_\_ Serial number \_\_\_\_\_  
 Tipo de instrumento/sensor \_\_\_\_\_ Número de série \_\_\_\_\_

Process data/ Dados do processo Temperature / Temperatura \_\_\_\_\_ [°C] Pressure / Pressão \_\_\_\_\_ [ Pa ]

Conductivity / Condutividade \_\_\_\_\_ [ S ] Viscosity / Viscosidade \_\_\_\_\_ [mm<sup>2</sup>/s]

Medium and warnings  
Meio e avisos



	Medium /concentration Meio/concentração	Identification ID No. CAS	flammable inflamável	toxic tóxico	corrosive corrosivo	harmful/ irritant/ prejudicial/ irritante	other * outros*	harmless perigoso
Process medium Meio do processo								
Medium for process cleaning Meio para a limpeza do processo								
Returned part cleaned with Peça devolvida limpa com								

\* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

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

Please tick should one of the above be applicable, include security sheet and, if necessary, special handling instructions.

Assinalar a opção acima correspondente, caso seja aplicável, incluindo a folha de segurança e, se necessário, as instruções especiais de manuseio.

Reason for return / Motivo da devolução \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### Company data / Dados da empresa

Company /Empresa _____	Contact person /Contato _____
_____	Department /Departamento _____
Address / Endereço _____	Phone number/Telefone _____
_____	Fax / E-Mail _____
_____	Your order No. / Seu Pedido no. _____

We hereby certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free from any residues in dangerous quantities.

Certificamos, por meio desta declaração, que as peças devolvidas foram cuidadosamente limpas. No nosso melhor conhecimento, as peças estão livres de quaisquer resíduos em quantidades perigosas.

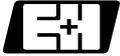
PSE/Kema VII

\_\_\_\_\_ (place date/ local, data )

\_\_\_\_\_ (Company stamp and legally binding signature)  
 (carimbo da empresa e assinatura dos representantes autorizados)

Endress+Hauser  
Controle e Automação  
Av. Pedro Bueno, 933  
04342-010 - São Paulo  
Brasil  
Tel +55 11 5033 4333  
Fax +55 11 5033 4334  
info@br.endress.com  
www.br.endress.com

Endress+Hauser  
Portugal  
Av. do Forte, 8  
2790-072 - Carnaxide  
Portugal  
Tel +351 214 253 070  
Fax +351 214 253 079  
info@pt.endress.com  
www.endress.com

**Endress + Hauser** 

People for Process Automation

