



Nível



Pressão



Vazão



Temperatura



Análise de  
Líquidos



Registradores



Componentes  
de Sistemas



Serviços

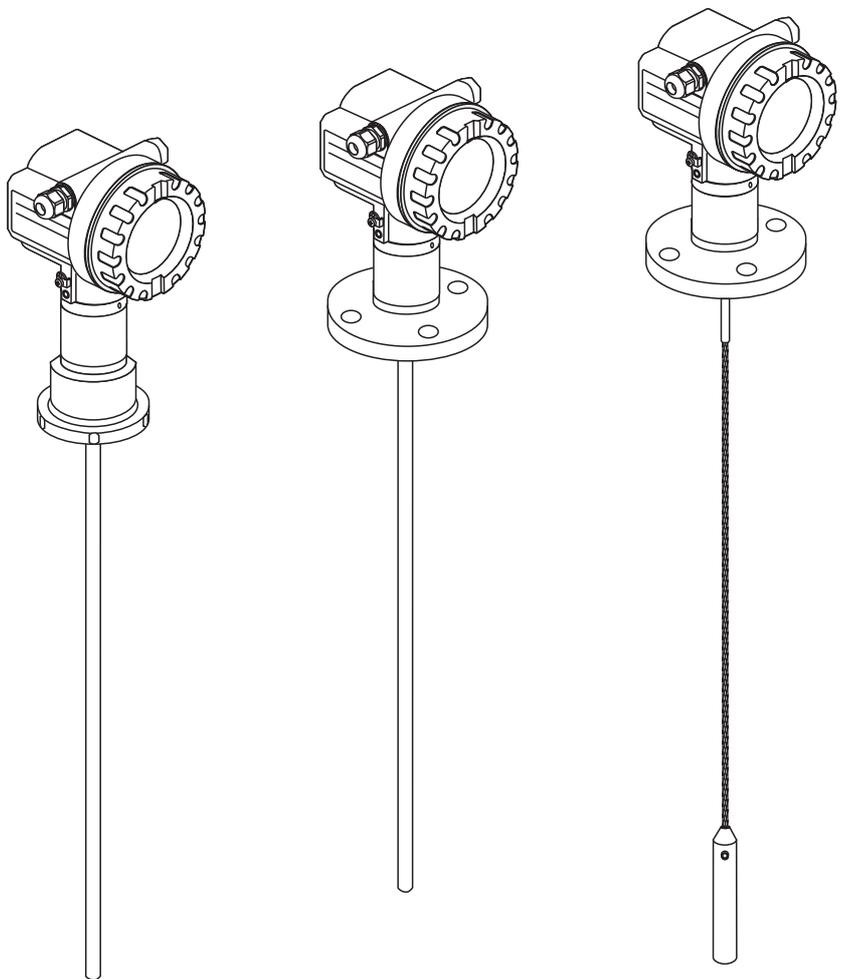


Soluções

Instruções de operação

# Levelflex M FMP41C

Transmissor de Nível Tipo Radar Guiado  
HART/4...20 mA



BA276F/00/pt/06.04

Válido para versão do software

V 01.02.04 (amplificador)

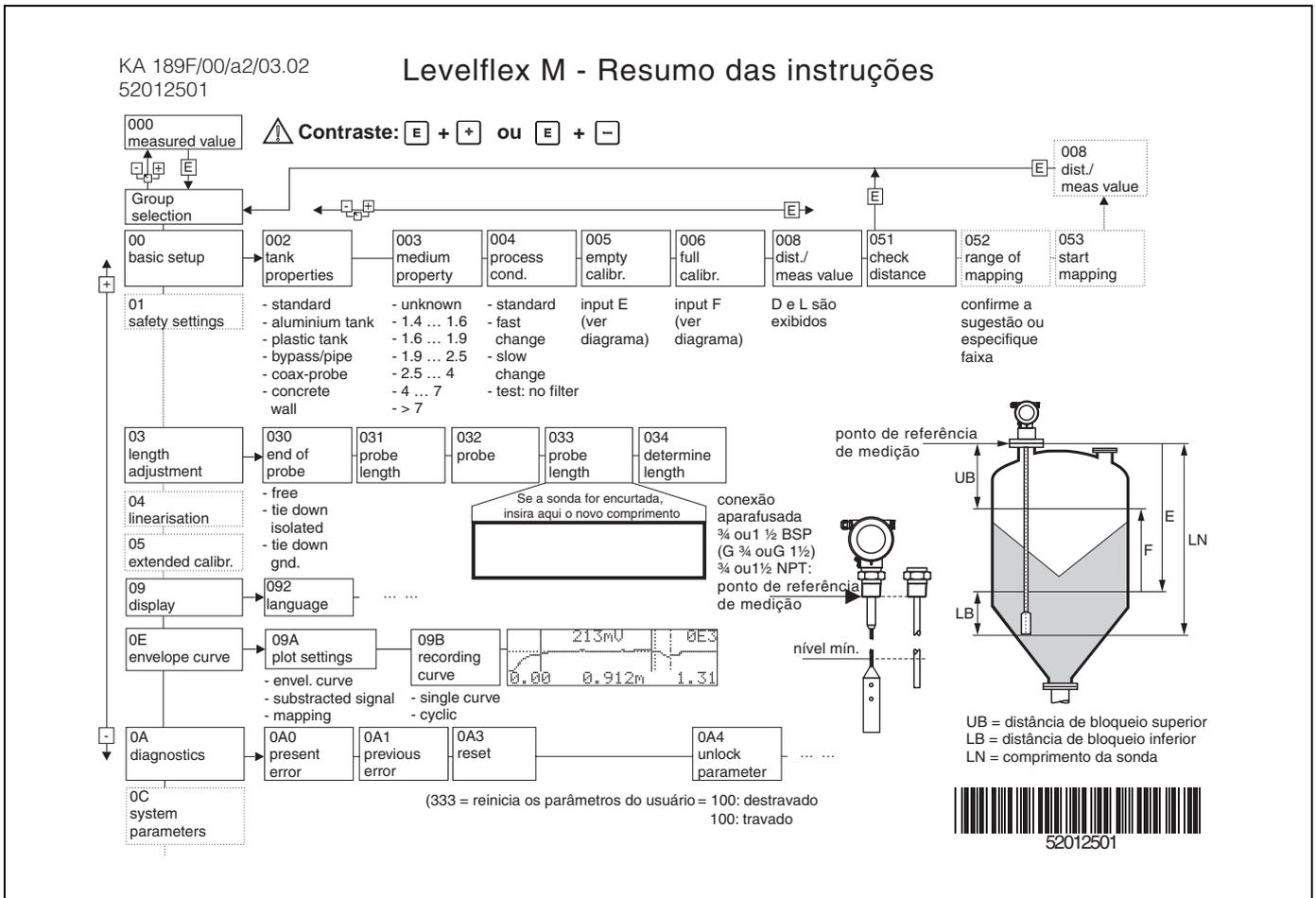
V 01.02.04 (comunicação)

## Resumo

Para comissionamento rápido e simples:

<b>Instruções de segurança</b>	pág. 6
Explicação dos símbolos de segurança  Você pode encontrar instruções especiais na posição adequada no capítulo em questão. As posições são indicadas com os ícones Warning  , Cuidado  e Nota  .	
<b>Instalação</b>	pág. 12
As etapas de para instalação do instrumento e as condições de instalação (ex: dimensões) podem ser encontradas aqui.	
<b>Fiação</b>	pág. 21
O instrumento está com a fiação praticamente completa no ato da entrega.	
<b>Elementos Operacionais e de Display</b>	pág. 29
Um resumo dos elementos operacionais e de display podem ser encontrados aqui.	
<b>Comissionamento via Display VU 331</b>	pág. 38
Na seção "Comissionamento", você aprende como trocar o instrumento e verificar seu funcionamento.	
<b>Comissionamento via Operating Software ToF Tool</b>	pág. 54
Na seção "Comissionamento", você aprende a iniciar o instrumento e verificar seu funcionamento. Maiores informações sobre a operação do ToF Tool podem ser encontradas nas instruções de operação BA224F/00	
<b>Rastreamento de falhas / Solução de problemas</b>	pág. 66
Se ocorrerem falhas durante a operação, use a lista de verificação para localizar o problema.  Aqui você encontra medidas que você mesmo pode tomar para reparar os erros.	
<b>Índice</b>	pág. 88
Você pode encontrar termos técnicos importantes nesta seção individual. Use o índice de palavras chave para encontrar rápida e eficientemente as informações necessárias.	

## Resumo das instruções



L00-FMP40xxx-19-00-00-en-012



### Nota!

Este manual de operação descreve a instalação e ajuste inicial para o radar de nível. Todas as funções necessárias para uma operação de medição são consideradas aqui. Além do mais, o Levelflex M possui várias outras funções que não são encontradas neste manual de operação, como, por exemplo, otimizar o ponto de medição e converter valores medidos.

Um **resumo de todas as funções do aparelho** pode ser encontrada na pág. 82.

O manual operacional BA221F/00/pt "Descrição das Funções do Instrumento" providencia uma **descrição extensa de todas as funções do aparelho** que pode ser encontrada no CD-ROM incluso.



# Índice

<b>1</b>	<b>Instruções de segurança</b> .....	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>Solução de problemas</b> .....	<b>66</b>
1.1	Usado designado .....	6	9.1	Instruções para solução de problemas .....	66
1.2	Instalação, comissionamento e operação .....	6	9.2	Mensagens de erro do sistema .....	67
1.3	Segurança operacional .....	6	9.3	Erros de aplicação .....	69
1.4	Informações sobre ícones e símbolos de segurança .....	7	9.4	Peças sobressalentes .....	71
<b>2</b>	<b>Identificação</b> .....	<b>8</b>	9.5	Devolução .....	76
2.1	Designação do produto .....	8	9.6	Descarte .....	76
2.2	Escopo de entrega .....	11	9.7	Histórico do software .....	76
2.3	Certificados e aprovações .....	11	9.8	Endereços de contato Endress+Hauser .....	76
2.4	Marcas registradas .....	11	<b>10</b>	<b>Dados técnicos</b> .....	<b>77</b>
<b>3</b>	<b>Instalação</b> .....	<b>12</b>	10.1	Dados técnicos adicionais .....	77
3.1	Aceitação de entrega, transporte e armazenamento .....	12	<b>11</b>	<b>Apêndice</b> .....	<b>82</b>
3.2	Condições de instalação .....	13	11.1	Menu operacional HART (Display modul), ToF Tool .....	82
3.3	Instalação .....	15	11.2	Matriz de operação HART / Commuwin II .....	84
3.4	Girar alojamento .....	20	11.3	Descrição das funções .....	85
3.5	Verificação pós-instalação .....	20	11.4	Design e função do sistema .....	86
<b>4</b>	<b>Fiação</b> .....	<b>21</b>	<b>Índice</b> .....	<b>88</b>	
4.1	Guia rápido de fiação .....	21			
4.2	Conexão da unidade de medição .....	23			
4.3	Conexão recomendada .....	26			
4.4	Grau de proteção .....	26			
4.5	Verificação pós conexão .....	26			
<b>5</b>	<b>Operação</b> .....	<b>27</b>			
5.1	Guia rápido de operação .....	27			
5.2	Display e elementos operacionais .....	29			
5.3	Operação local .....	31			
5.4	Exibição e reconhecimento de mensagens de erro .....	34			
5.5	Comunicação HART .....	35			
<b>6</b>	<b>Comissionamento</b> .....	<b>38</b>			
6.1	Verificação de funções .....	38			
6.2	Acionando o aparelho de medição .....	38			
6.3	Ajuste básico .....	39			
6.4	Ajuste básico com o VU 331 .....	41			
6.5	Distância de bloqueio .....	50			
6.6	Curva de envelope com VU 331 .....	51			
6.7	Função "envelope curve display" (0E3) .....	52			
6.8	Ajuste básico com o ToF Tool .....	54			
<b>7</b>	<b>Manutenção</b> .....	<b>61</b>			
<b>8</b>	<b>Acessórios</b> .....	<b>62</b>			

# 1 Instruções de segurança

## 1.1 Uso designado

O Levelflex M FMP41C é um transmissor compacto de nível tipo radar para a medição contínua e sem contato de sólidos e líquidos, princípio de medição: Guided Level Radar / TDR: Time Domain Reflectometry.

## 1.2 Instalação, comissionamento e operação

O Levelflex M foi desenvolvido para operar com segurança de acordo com os padrões técnicos e de segurança da UE. Podem ocorrer riscos relacionados ao aparelho, como, por exemplo, transbordamento do produto devido a instalação ou calibração incorreta, se instalado incorretamente ou usado para propósitos aos quais não foi desenvolvido. Portanto, o instrumento deve ser instalado, conectado, operado e mantido de acordo com as instruções neste manual; a equipe deve possuir autorização e ser qualificada. O manual deve ser lido e compreendido e as instruções seguidas. Modificações e reparos ao aparelho só serão permitidas se estas estiverem expressamente aprovadas neste manual.

## 1.3 Segurança operacional

### Áreas de risco

Sistemas de medição de uso em ambientes de risco são acompanhados por uma "documentação Ex" (áreas com risco de explosão) avulsa (Ex documentation), que faz parte integral deste Manual de Operação. É obrigatória uma rígida concordância com as instruções de instalação e classificação citadas na documentação suplementar.

- Certifique-se de que toda a equipe seja qualificada.
- Observe as especificações no certificado assim como os regulamentos nacionais e regionais

## 1.4 Informações sobre ícones e símbolos de segurança

Para salientar procedimentos de operação alternativos ou relacionados à segurança encontrados no manual, as seguintes definições tem sido usadas, cada uma identificada pelo símbolo correspondente na margem.

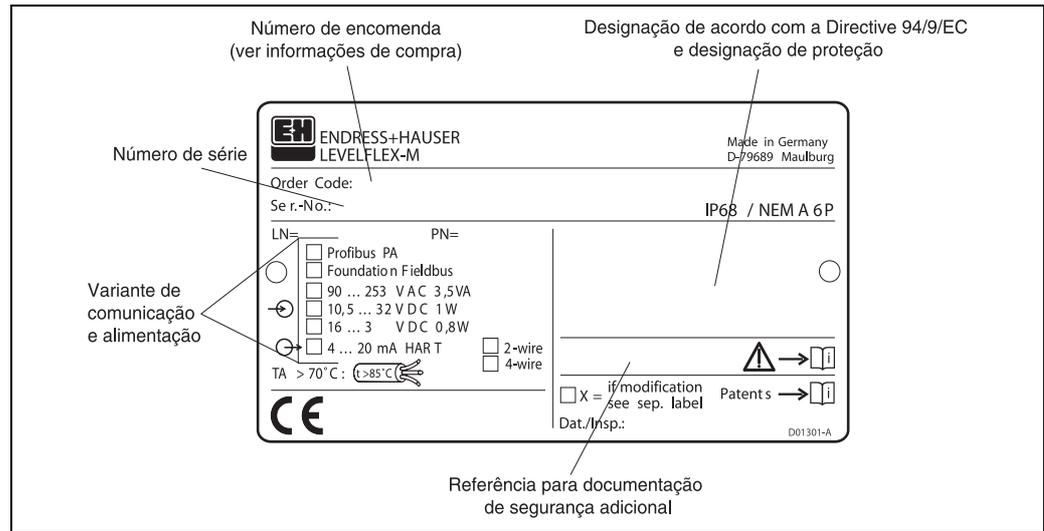
Símbolos de segurança	
	<p><b>Aviso!</b> Um aviso alerta ações ou procedimentos que, se não forem seguidos corretamente, podem levar a lesão pessoal, risco de segurança ou destruição do instrumento.</p>
	<p><b>Cuidado!</b> Este símbolo alerta sobre ações ou procedimentos que, se não forem seguidos corretamente, podem levar a lesão pessoal ou funcionamento incorreto do instrumento.</p>
	<p><b>Nota!</b> Este símbolo alerta para ações ou procedimentos que, se não forem seguidos corretamente, podem afetar indiretamente a operação ou levar à respostas indesejáveis do instrumento.</p>
Proteção contra explosão	
	<p><b>Instrumento certificado para uso em áreas com risco de explosão</b> Se o instrumento possui este símbolo gravado na placa de identificação, este pode ser instalado em uma área com risco de explosão.</p>
	<p><b>Área com risco de explosão</b> Símbolo usado em plantas para indicar áreas com risco de explosão. – Aparelhos encontrados dentro e fiação entrando em áreas com a designação "explosion hazardous areas" devem estar em conformidade com o tipo de proteção determinado</p>
	<p><b>Área segura (área sem risco de explosão)</b> Símbolo usado em plantas para indicar, se necessário, áreas sem risco de explosão. – Aparelhos que possuem saídas que adentram áreas com risco de explosão, mesmo se localizado em áreas sem risco de explosão, requerem um certificado.</p>
Símbolos eletrônicos	
	<p><b>Tensão direta</b> Um terminal para o qual ou do qual uma tensão direta ou corrente contínua pode ser aplicada ou fornecida</p>
	<p><b>Tensão alternada</b> Um terminal para o qual ou do qual uma corrente ou tensão alternada (onda senoidal) pode ser aplicada ou fornecida</p>
	<p><b>Terminal aterrado</b> Um terminal aterrado, do qual o operador é responsável, já se encontra aterrado por meio de um sistema de aterramento</p>
	<p><b>Terminal de aterramento de proteção (terra)</b> Um terminal que, antes de qualquer outra conexão ao equipamento, deve estar conectado ao solo.</p>
	<p><b>Conexão equipotencial (ligação ao solo)</b> Uma conexão feita para o sistema de aterramento da fábrica que pode ser do tipo, por exemplo, neutral star ou linha equipotencial, de acordo com práticas nacionais ou da empresa.</p>
	<p><b>Resistência à temperatura dos cabos de conexão</b> Cita que os cabos de conexão devem ser resistentes a temperaturas de no mínimo 85 °C</p>

## 2 Identificação

### 2.1 Designação do produto

#### 2.1.1 Placa de identificação

Os seguintes dados técnicos são encontrados na placa de identificação do instrumento:



L00-FMP4xxxx-18-00-00-en-001

Fig. 1: Informações na placa de identificação do Levelflex M FMP41C (exemplo)

#### 2.1.2 Estrutura do produto

##### Estrutura do produto Levelflex M FMP41C

10	Certificados
A	Para áreas sem classificação
F	Para áreas sem classificação + WHG
1	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6
3	ATEX II 2 G EEx em [ia] IIC T6
6	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 + WHG
7	ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC T6
S	FM IS - Classe I/II/III, Divisão 1, Grupo A-G N.I.
T	FM XP - Classe I/II/III, Divisão 1, Grupo A-G
N	CSA Uso Geral
U	CSA IS - Classe I/II/III, Divisão 1, Grupo A-D, G+pó de carvão, N.I.
V	CSA XP - Classe I/II/III, Divisão 1, Grupo A-D, G+pó de carvão, N.I.
K	TIIS EEx ia IIC T4
L	TIIS EEx d [ia] IIC T5
Y	Versão especial
FMP41C-	Identificação do produto (parte 1)

**Estrutura do produto Levelflex M FMP41C (continuação)**

20		Versão da sonda e comprimento		
		sondas tipo cabo: 1000 mm...30000 mm / 40 pol...1181 pol	Material	altura máx. do bocal
A		mm LN, cabo de 5 mm, incl. haste centralizadora de 150 mm	PFA >316	150 mm
B		mm LN, cabo de 5 mm, incl. haste centralizadora de 300 mm	PFA >316	300 mm
C		mm LN, cabo de 5 mm, incl. haste centralizadora de 450 mm	PFA >316	450 mm
D		em (0,1 pol) LN, cabo de 5 mm, incl. haste centralizadora de 6"	PFA >316	6"
E		em (0,1 pol) LN, cabo de 5 mm, incl. haste centralizadora de 12"	PFA >316	12"
G		em (0,1 pol) LN, cabo de 5 mm, incl. haste centralizadora de 18"	PFA >316	18"
		cabos em forma de haste: mín. 300 mm...4000 mm / 12 pol...157 pol		
K		mm, haste	PFA >316L	
L		in (0,1 pol), haste	PFA >316L	
Y		Versão especial		
30		Conexão de processo, material		
		flange alimentícia	Padrão	Material
UPK		Universal 43 mm, máx. 6 bar		PTFE >316L
TCK		Tri-clamp de 1½", máx. 16 bar	ISO 2852	PTFE >316L
TDK		Tri-clamp 2", máx. 16 bar	ISO 2852	PTFE >316L
TFK		Tri-clamp 3", máx. 10 bar	ISO 2852	PTFE >316L
MRK		Acoplamento lácteo DN50 PN 16	DIN 11851	PTFE >316L
		Flange Dia/Pressão	Padrão	Material
CEK		DN40 PN40	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L
CFK		DN50 PN40	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L
CGK		DN80 PN16	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L
CSK		DN80 PN40	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L
CHK		DN100 PN16	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L
CTK		DN100 PN40	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L
CJK		DN150 PN16	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L
AEK		1½"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
AQK		1½"/300 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
AFK		2"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
ARK		2"/300 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
AGK		3"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
ASK		3"/300 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
AHK		4"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
ATK		4"/300 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
AJK		6"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
KEK		10 K 40A	JIS B2210	PTFE >316L
KFK		10 K 50A	JIS B2210	PTFE >316L
KGK		10 K 80A	JIS B2210	PTFE >316L
KHK		10 K 100A	JIS B2210	PTFE >316L
YY9		Versão especial		
40		Encaixes eletrônicos / Comunicação		
		B	2 fios, 4...20 mA HART	
		D	2 fios, PROFIBUS-PA	
		F	2 fios, Foundation Fieldbus	
		G	4 fios, 90...250 VAC, 4...20 mA HART	
		H	4 fios, 10,5...32 VDC, 4...20 mA HART	
		Y	Versão especial	
				<sup>1)</sup> de acordo com DIN 2527 Form C
FMP41C-				Identificação do produto (parte 2)

**Estrutura do produto Levelflex M FMP41C (continuação)**

<b>50</b>										<b>Display</b>
										1 sem display
										2 com display VU 331 incl. operação no local
										3 Preparado ara montagem FHX 40 do display remoto (Acessório)
										9 Versão especial
<b>60</b>										<b>Eletrônica remota</b>
										1 Instrumento compacto padrão
										3 eletrônica remota, cabo de 3 m
										9 Versão especial
<b>70</b>										<b>Alojamento e prensa-cabo / entrada</b>
										A alojamento F12 de alumínio, revestido, IP68
										B 316L alojamento F23, IP68
										C alojamento T12 de alumínio com compartimento dos bornes separado, revestido, IP68
										D alojamento T12de alumínio com compartimento dos bornes separado, revestido, IP68, proteção contra sobretensão
										Y Versão especial
<b>80</b>										<b>junta / entrada</b>
										2 prensa-cabo M20x1,5 (para EEx d somente entrada do cabo)
										3 entrada do cabo G ½
										4 entrada do cabo ½ NPT
										5 PROFIBUS PA tomada M12
										6 tomada 7/8" FF
										9 Versão especial
<b>90</b>										<b>Opções adicionais</b>
										A Opções adicionais não selecionadas
										Y Versão especial
<b>FMP41C-</b>										Identificação completa do produto



<b>Favor indicar o comprimento da sonda em mm ou pol. / 0,1 pol.</b>										
										mm
										pol / 0,1 pol
comprimento da sonda LN ver pág. 14										

## 2.2 Escopo de entrega



Cuidado!

É de suma importância seguir as instruções referentes à retirada, transporte e armazenamento do instrumento de medição, de acordo com o capítulo "Aceitação de entrega, transporte e armazenamento" na pág. 12!

O escopo de entrega consiste de:

- instrumento montado
- 2 CD-ROMs ToF Tool - FieldTool® Package
  - CD 1: ToF Tool - FieldTool® Program

O programa inclui Device Descriptions (device drivers) e documentação para todos os aparelhos Endress+Hauser que operam com ToF Tool.

- CD 2: ToF Tool - FieldTool® Utilities

Programas (ex: Adobe Acrobat Reader, MS Internet Explorer)

- Acessórios ( Cap. 8).

Documentação anexa:

- Manual resumido (ajuste básico/solução de problemas): alojado dentro do instrumento
- Manual de operação (este manual)
- Documentação de aprovação: se não estiver inclusa ao manual de operação.



Nota!

O manual de operação BA 245F - "Descrição das Funções do Instrumento" pode ser encontrado no CD-ROM incluso.

## 2.3 Certificados e aprovações

### Aprovação CE, declaração de conformidade

O instrumento, que foi desenvolvido para satisfazer os requerimentos de segurança mais exigentes, foi testado e deixou a fábrica em condições seguras de operação. O produto satisfaz os padrões aplicáveis e regulamentos de acordo com o EN 61010 "Protection Measures for Electrical Equipment for Measurement, Control, Regulation and Laboratory Procedures". Portanto, o instrumento descrito neste manual satisfaz os requerimentos das diretrizes EG. A Endress+Hauser garante cumprir os padrões, fixando ao instrumento o símbolo CE.

## 2.4 Marcas registradas

KALREZ®, VITON®, TEFLON®

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

TRI-CLAMP®

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

HART®

Marca registrada 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 Aceitação de entrega, transporte e armazenamento

#### 3.1.1 Aceitação de entrega

Certifique-se de que a embalagem não esteja danificada.  
Verifique o conteúdo, certifique-se de que nada esteja faltando e que o escopo de entrega seja o mesmo que sua encomenda.

#### 3.1.2 Transporte



Cuidado!

Siga as instruções de segurança e condições de transporte para instrumentos com peso maior que 18 kg.

Não carregue o instrumento de medição através de seu alojamento.

#### 3.1.3 Armazenamento

Armazene o instrumento de medição de tal modo que esteja protegido contra impactos para armazenamento e transporte.

O material da embalagem original providencia a proteção ideal para tal.

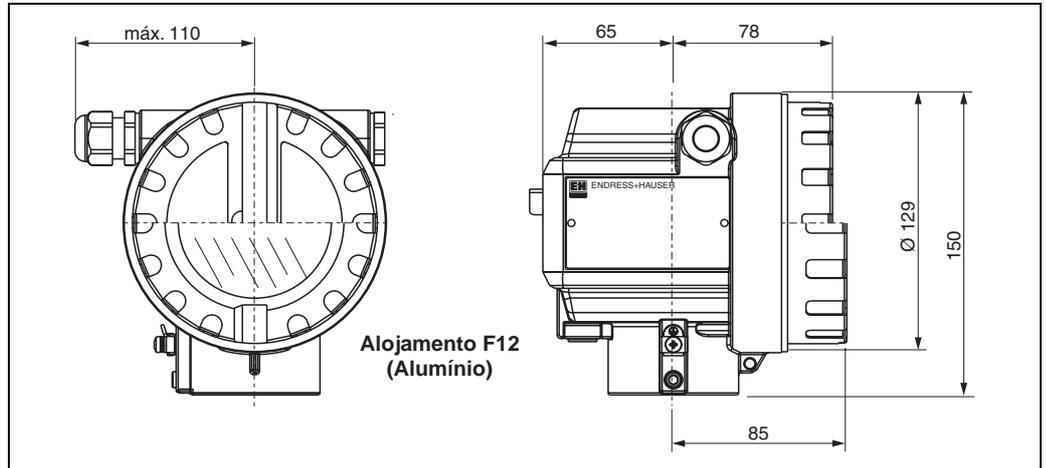
A temperatura permitida de armazenamento é de  $-40\text{ °C} \dots +80\text{ °C}$ .

### 3.2 Condições de instalação

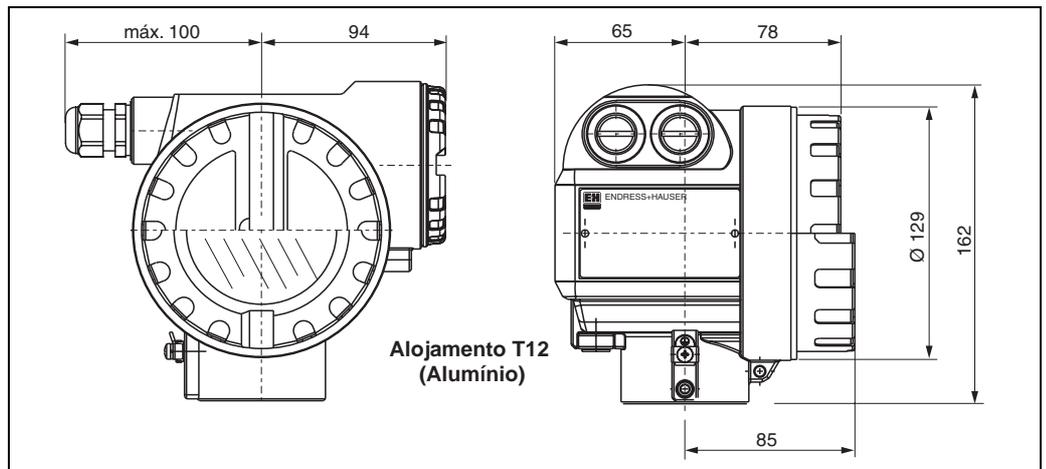
#### 3.2.1 Dimensões

##### Dimensões do alojamento

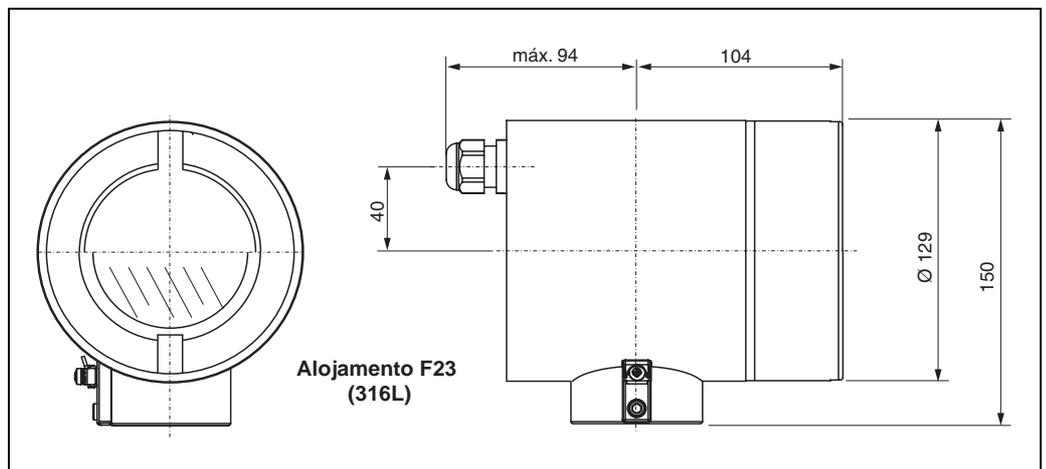
Dimensões para a conexão de processo e tipo de sonda: see Page 14.



L00-F12xxxx-06-00-00-en-001



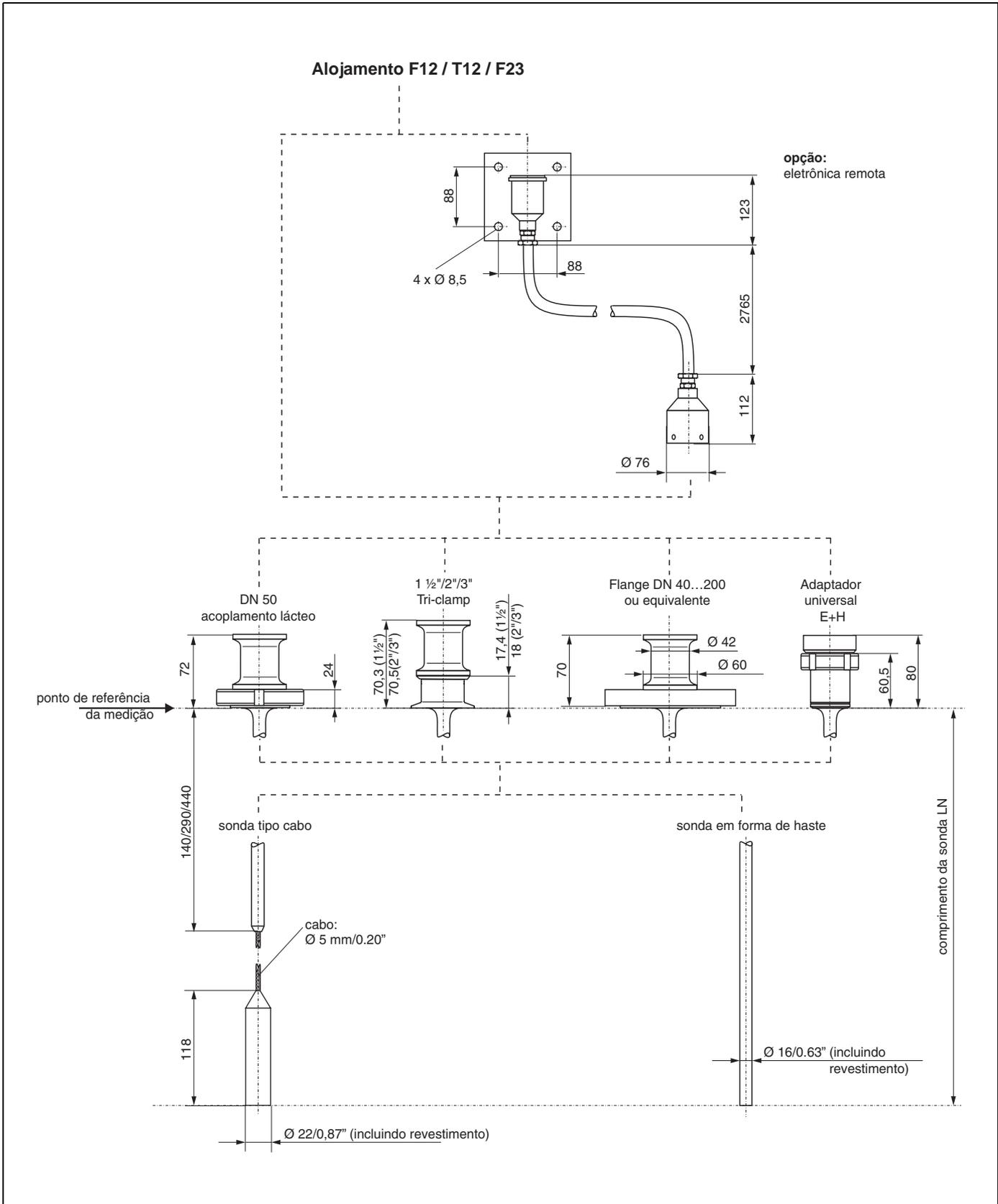
L00-T12xxxx-06-00-00-en-001



L00-F23xxxx-06-00-00-en-001

Levelflex M FMP41C - conexão de processo, tipo de sonda

Dimensões de alojamento: see Page 13



L00-FMP41xxxx-06-00-00-en-001

Fig. 2: Dimensões Levelflex M FMP41C

### 3.3 Instalação

#### 3.3.1 Conjunto para montagem

Além da ferramenta necessária para montagem na conexão de processo, você também necessitará da seguinte ferramenta:

- chave Allen de 4 mm para rotacionar o display.

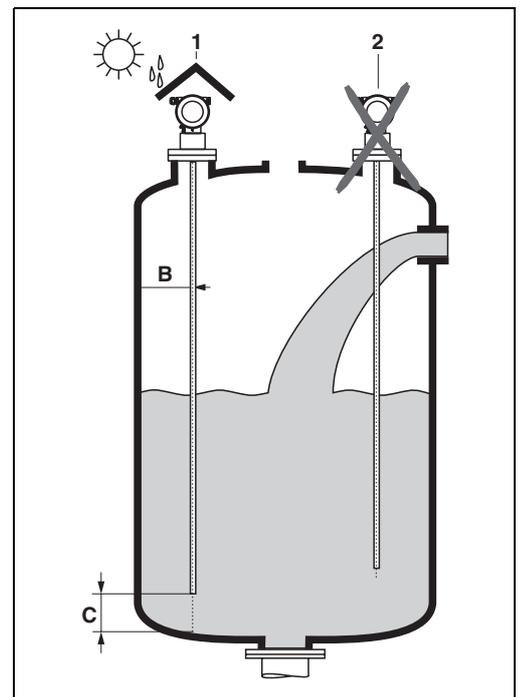
#### 3.3.2 Instruções gerais

Para líquidos, use sondas em forma de haste ou coaxial. Sondas tipo cabo são usadas em líquidos com faixas de medição > 4m e com abertura de teto restrita, o que não permite a instalação de sondas rígidas.

##### Local de montagem

- Não monte as sondas em forma de haste ou tipo cabo dentro da corrente de preenchimento (3).
- Monte as sondas em forma de haste e tipo cabo longe da parede (B) a tal distância que, no caso de encrustação na parede, ainda haja uma distância de 100mm entre as sondas e a encrustação.
- Monte as sondas em forma de haste e tipo cabo o mais longe possível dos encaixes instalados. "**Mapping**" deve ser feito durante o comissionamento no caso de distância < 300 mm.
- Distância mínima entre a ponta da sonda até o piso do tanque (C):
  - sonda tipo cabo: 150 mm
  - sonda em forma de haste: 100 mm

Ao instalar ao ar livre, recomenda-se usar um capa protetora (1) (ver Acessórios na pág. 62.)



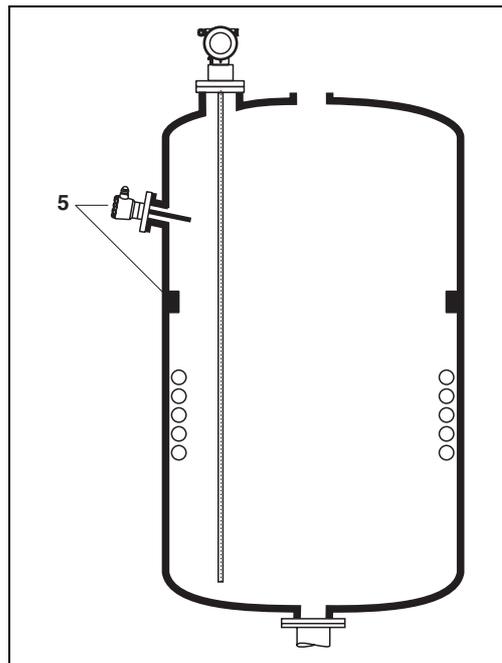
L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-007

**Outras instalações**

- Selecione o local de montagem em que a distância aos internos do tanque (5) (ex: chaves de limitação, suportes) > 300 mm sobre todo o comprimento da sonda, assim como durante a operação.
- A sonda não pode, dentro do span de medição, entrar em contato com os internos durante a operação.

**Opções de otimização**

- Supressão de ecos de interferência: a medição pode ser otimizada por meio de dessintonização dos ecos de interferências.



100-FMP41Cxx-17-00-00-xx-001

**Distância mínima B da sonda até a parede do tanque:**

A distância de separação pode ser determinada livremente contanto que a sonda não entre em contato com a parede do tanque.

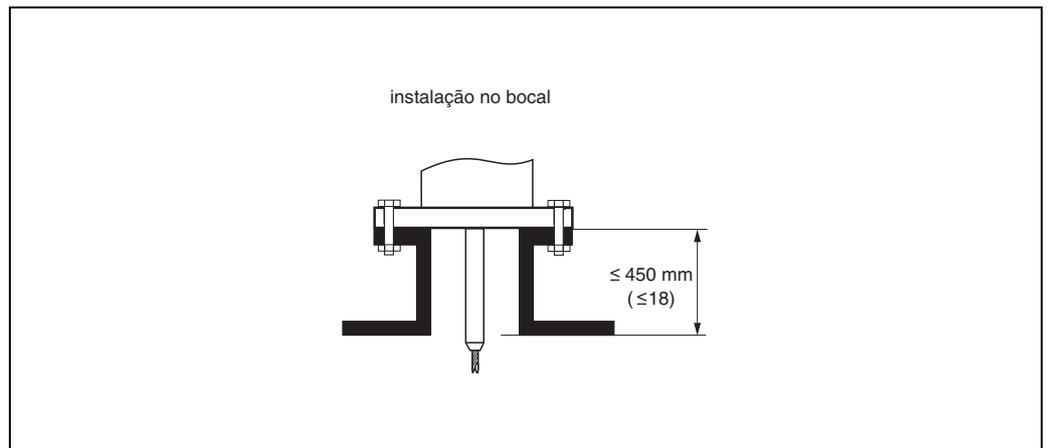


Nota!

- Não podem haver peças metálicas e pessoas em movimento quando a instalação for feita dentro de tanques de plástico, assim como na parte de fora do tanque a uma distância de 300 mm até sonda.
- Não podem haver pontes à parede resultantes de meios altamente viscosos ou sujeira.

### Instalação do tipo de sonda

- As sondas são instaladas com flanges como de DN40 ou uma conexão de processo higiênica.
- Ao instalar em tanques plásticos, o bocal deve ter pelo menos DN50/2". A flange apropriada deve ser usada como a conexão de processo.
- Ao usar sondas tipo cabo com bocais de até 450mm de altura, escolha o comprimento mais adequado da haste de centralização para a altura do bocal.
- Se o FMP41C for montado usando uma flange, coloque-as com arruelas de pressão (ex: cup springs) sob os parafusos das flanges para compensar qualquer deformação do PTFE ou fixar os parafusos da flange periodicamente.



L00-FMP41Cxx-17-00-00-de-004

A porca de acoplamento deve ser fixada usando um torque de 5 até um máximo de 10Nm quando instalando a FMP41C ao adaptador universal ("Luva soldada para adaptador universal" ver pág. 65)

### Comprimento da sonda

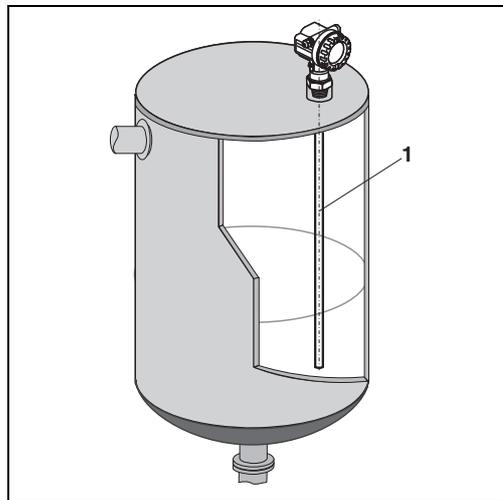
- O alcance de medição é dependente diretamente ao comprimento da sonda.

### 3.3.3 Instruções especiais

Ao instalar em tanques de agitação, observe a carga lateral das sondas. Se possível, verifique se um processo sem contato, ultrassom ou radar não seria mais adequado, principalmente se o agitador gerar altas cargas laterais sobre a sonda.

#### Instalação em tanques cilíndricos horizontais e verticais

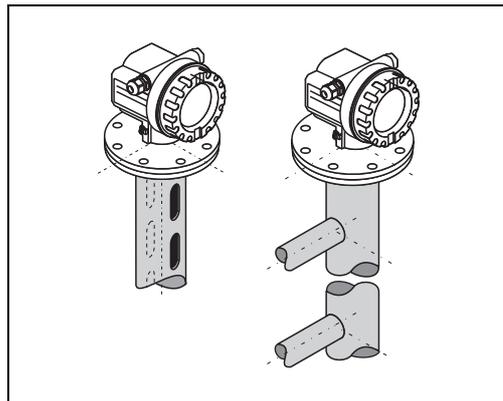
- Use uma sonda tipo em forma de haste para alcances de medição de até 4m. Para alcances maiores que este ou se houver muito espaço de cobertura, usa uma sonda tipo cabo.
- Qualquer distância da parede, contanto que sejam evitados eventuais contatos.



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

#### Instalação em tubo de calma ou bypass

- Sondas em forma de haste e tipo cabo também podem ser instaladas em tubos (agitadores, bypass).
- Ao instalar em tubos metálicos de até DN 150/6", a sensibilidade de medição do instrumento aumenta de tal modo que líquidos de DK1,4 podem ser medidos.
- Juntas soldadas que se projetam até aproximadamente 5mm/0,2" para dentro não interferem na medição.

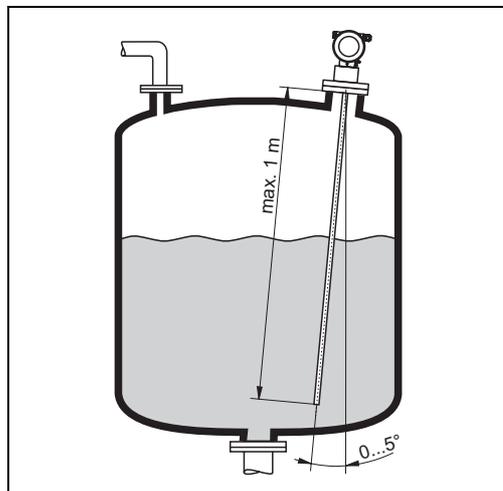


L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-023

### 3.3.4 Notas sobre situações especiais de instalação

#### Instalação em ângulo oblíquo

- Por razões mecânicas, a sonda deve ser instalada o mais verticalmente possível.
- Instalação com um desvio de até aproximadamente 5° do eixo vertical é permissível para sondas de até aproximadamente 1m de comprimento.

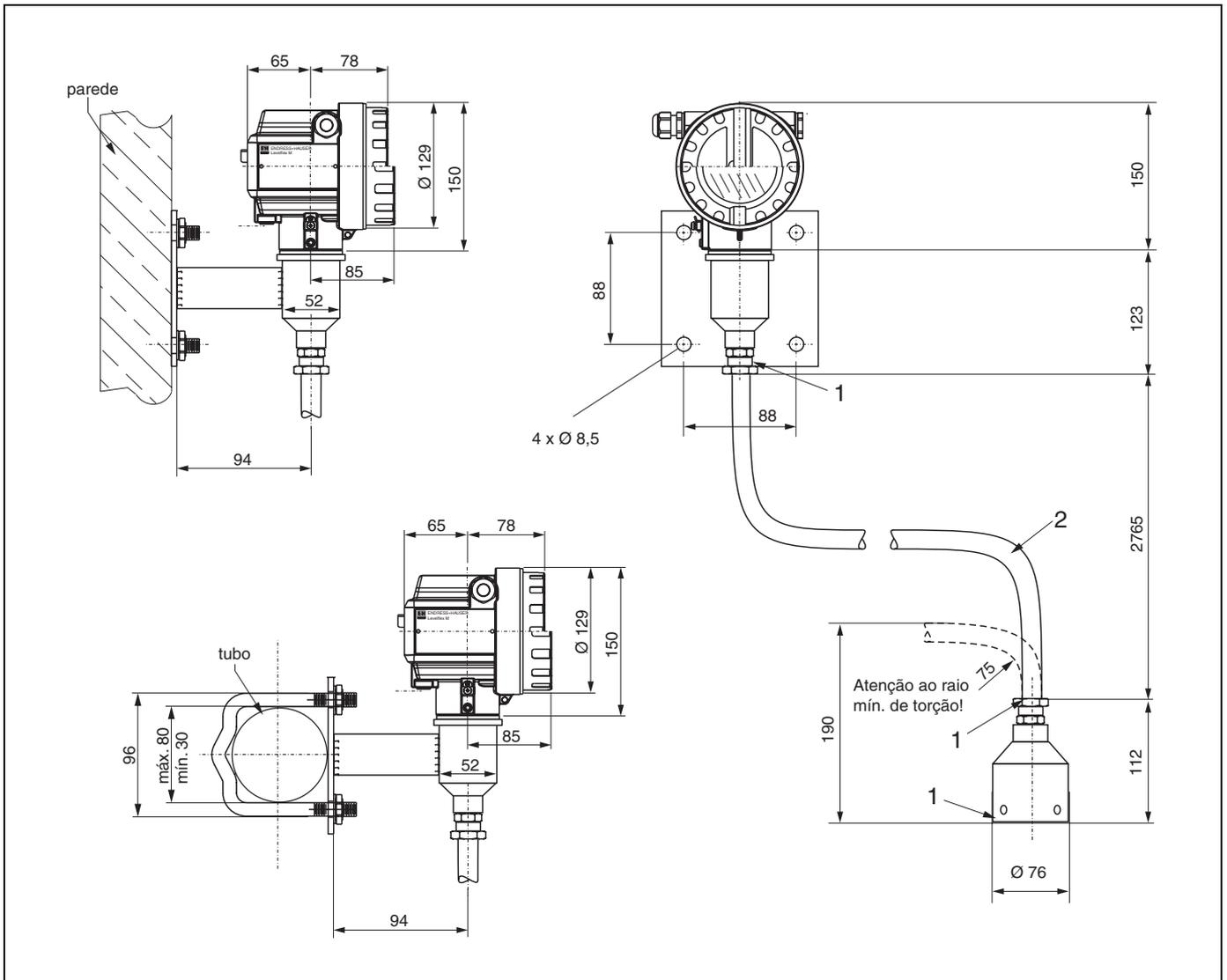


L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-048

### 3.3.5 Instalação para conexões de processo de difícil acesso.

#### Instalação com eletrônicas remotas

- siga as instruções de instalação da pág. 15
- Monte o alojamento em uma parede ou tubo de acordo com o diagrama abaixo:



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



#### Nota!

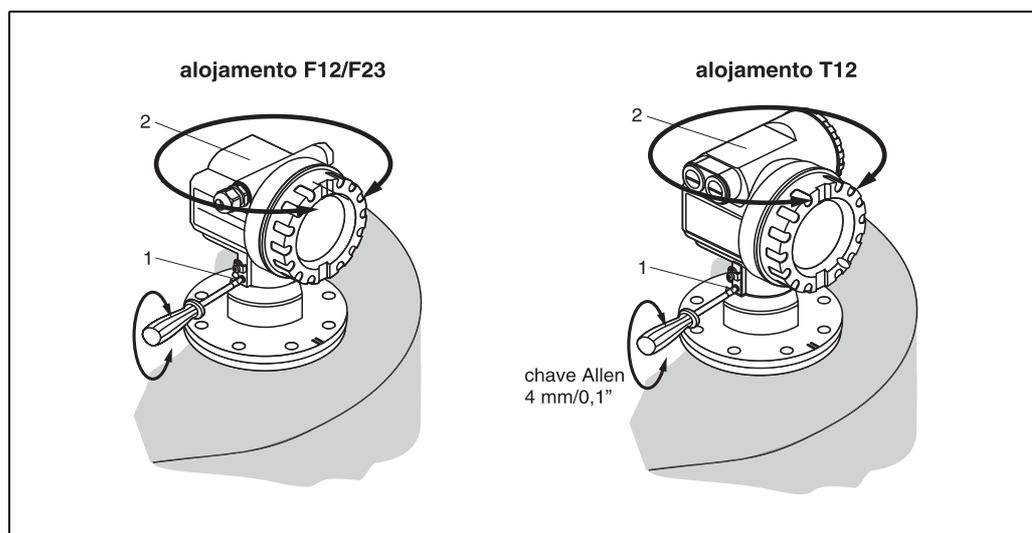
A mangueira de proteção não pode ser desmontada nestes pontos (1).

Com eletrônicas remotas, são permitidas temperatura de até 150°C em conexões de processo (2). A temperatura ambiente para a linha conectora (3) entre a sonda e eletrônicas não pode ser maior que 105°C. A versão com eletrônicas remotas consiste da sonda, um cabo de conexão e o alojamento. Se forem encomendados como uma unidade completa, estes serão entregues já montados e não podem ser separados.

### 3.4 Girar alojamento

Após a montagem, o alojamento pode ser rotacionado em 350° para simplificar o acesso ao display e compartimento dos bornes. Siga as instruções a seguir e gire o alojamento para a posição desejada:

- Afrouxar os parafusos fixadores (1)
- Gire o alojamento (2) na direção desejada
- Aperte os parafusos fixadores (1)



L00-FMP41Cxx-17-00-00-de-002

### 3.5 Verificação pós-instalação

Após a instalação do instrumento, execute as seguintes verificações:

- O instrumento de medição está danificado (verificação visual)?
- O instrumento de medição corresponde às especificações do ponto de medição como temperatura/pressão de processo, temperatura ambiente, faixa de medição, etc.?
- Os pontos e identificação do ponto de medição estão corretos? (verificação visual)
- O instrumento de medição está adequadamente protegido contra chuva e sol (ver pág. 62)?

# 4 Fiação

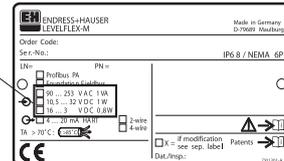
## 4.1 Guia rápido de fiação

### Fiação dentro dos alojamentos F12/F23



Antes de conectar, preste atenção às seguintes informações:

- A alimentação de energia deve ser idêntica à descrita na placa de identificação (1)
- Desligue a alimentação antes de conectar o aparelho
- Conecte a ligação equipotencial ao terminal (7) de aterramento do transmissor antes de conecta-lo ao aparelho
- Aperte o parafuso de travamento (8): Ele forma uma conexão entre a antena e o potencial de aterramento da antena.



Se você estiver utilizando o sistema de medição em áreas de risco, certifique-se de que esteja seguindo padrões e especificações nacionais das instruções de segurança (XA). Certifique-se de que esteja usando um prensa cabo específico.



Em aparelhos fornecidos com um certificado, a proteção contra explosões é projetada da seguinte forma:

- Alojamento F12/F23 - EEx ia  
A alimentação de energia deve ser intrinsecamente segura (não para Ex-pó)
- As eletrônicas e saída de corrente são separadas galvanicamente do circuito da sonda

Conecte o Levelflex M da seguinte maneira:

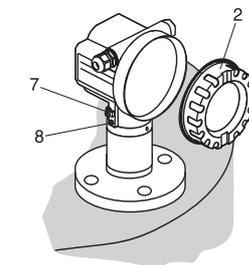
- Desparafuse a capa do alojamento (2)
- Se houver um display instalado, retire-o (3)
- Retire a placa de cobertura do terminal dos bornes (4)
- Retire cuidadosamente o módulo do terminal, usando uma presilha para retirada
- Insira o cabo (5) pela junta (6).

Um cabo de instalação padrão só é adequado se for usado o sinal analógico. Use um cabo blindado quando estiver trabalhando com um sinal de comunicação sobreposto (HART).

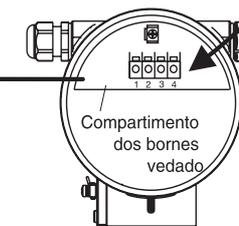
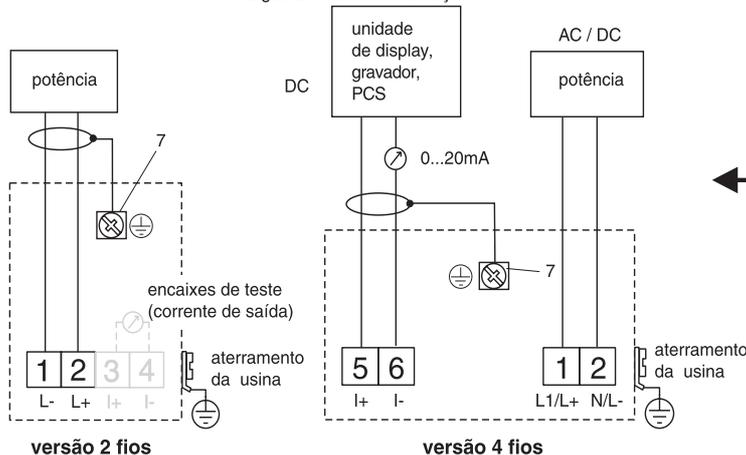
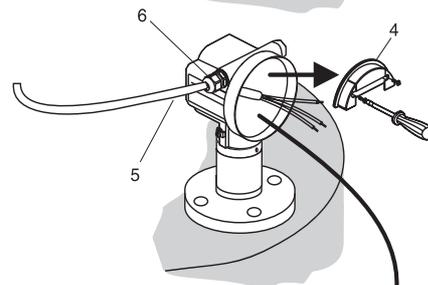
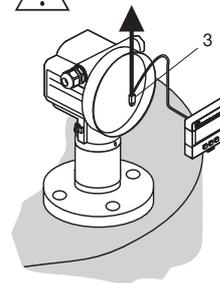


Somente vedação de aterramento da linha (7) no lado do sensor

- Faça a conexão (ver endereçamento pin)
- Reinsira o módulo dos bornes
- Aperte a junta do cabo (6). Torque máx. de 10 ... 12 Nm
- Aperte os parafusos da placa de cobertura (4)
- Se houver um display, insira-o
- Aparafuse a capa de alojamento (2) (para Ex-pó, torque de 40 nM)
- Ligue a fonte de alimentação



Desconecte o conector do display!



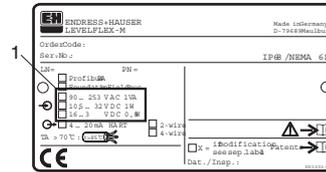
**Nota!**  
Se for usado uma versão 4 fios para aplicações Ex pó, a saída de corrente é intrinsecamente segura

## Fiação no alojamento T12

**Cuidado!**

Antes de conectar, preste atenção às seguintes informações:

- A alimentação de energia deve ser idêntica à descrita na placa de identificação (1)
- Desligue a alimentação antes de conectar o aparelho
- Conecte a ligação eqüipotencial ao terminal de aterramento do transmissor (7) antes de conectar o aparelho
- Aperte o parafuso de travamento(8): Ele forma uma conexão entre a sonda e o potencial de aterramento do alojamento



Se você estiver utilizando o sistema de medição em áreas de risco, certifique-se de que esteja seguindo padrões e especificações nacionais das instruções de segurança (XA). Certifique-se de que esteja usando um prensa cabo específico.

Conecte o Levelflex M da seguinte maneira:



- Antes de desparafusar a capa do alojamento (2) em uma sala separada, desligue a fonte de alimentação

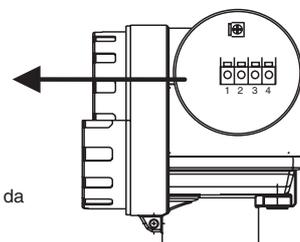
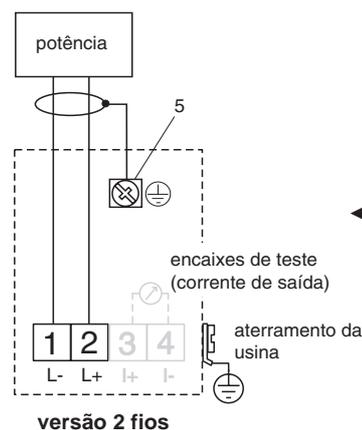
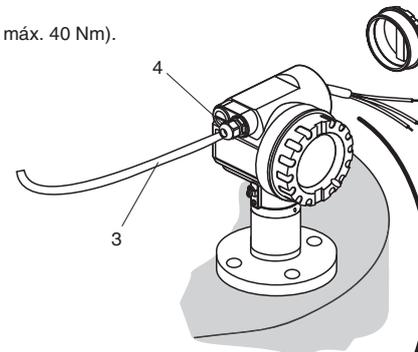
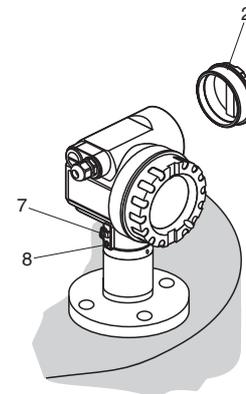
- Insira o cabo (3) pela junta (4).

Um cabo de instalação padrão é adequado se for usado somente o sinal analógico. Use um cabo blindado quando estiver trabalhando com um sinal de comunicação sobreposto (HART).



Somente vedação de aterramento da linha (5) no lado do sensor.

- Faça a conexão (ver endereçamento pin).
- Aperte a junta do cabo (4). Torque máx. 10...12 Nm!
- Aparafuse a capa do alojamento (2) (em Ex-pó, torque máx. 40 Nm).
- Ligue a fonte de alimentação.



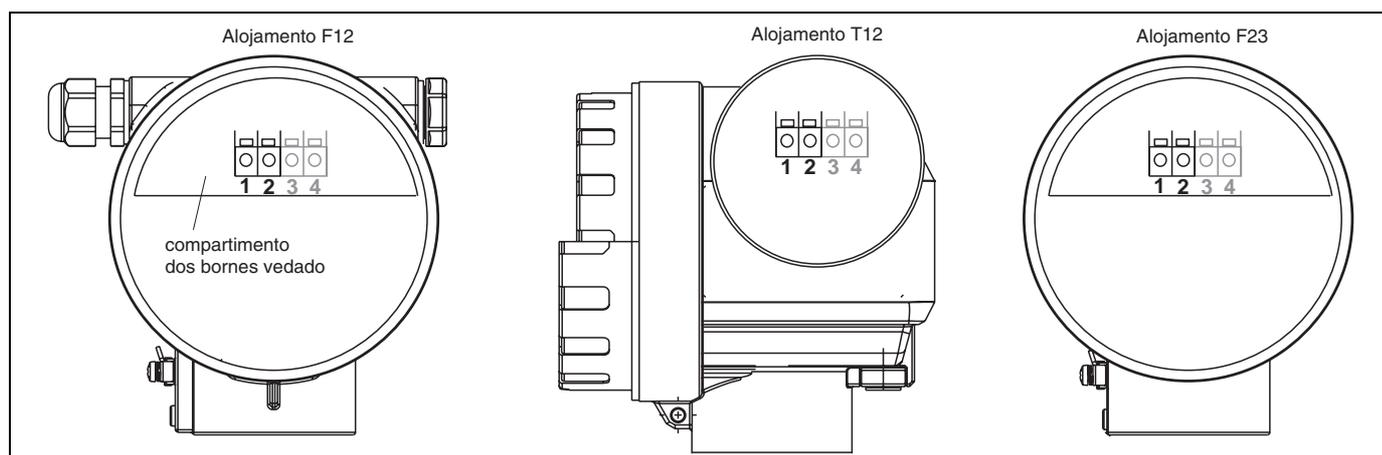
## 4.2 Conexão da unidade de medição

### Compartimento dos bornes

Estão disponíveis três alojamentos:

- Alojamento de alumínio F12 com compartimento vedado adicional para:
  - standard (padrão),
  - EEx ia.
- Alojamento de alumínio T12 com compartimento dos bornes separado para:
  - standard (padrão),
  - EEx e,
  - EEx d,
  - EEx ia (com proteção contra sobretensão).
- Alojamento F23 com aço inoxidável 316L para:
  - standard (padrão),
  - EEx ia.

Após a montagem, o alojamento pode ser rotacionado em 350° para simplificar o acesso ao display e compartimento dos bornes.



L00-FMR2xxxx-04-00-00-en-019

Os dados do instrumento estão localizados na placa de identificação junto à informações importantes referentes à saída analógica e suprimento de voltagem. Para orientação do alojamento referente à fiação, ver pág. 21.

### Carga HART

Carga mínima para comunicação HART: 250  $\Omega$

### Entrada do cabo

Prensa-cabo: M20x1,5

Entrada do cabo: G ½ or ½ NPT

### Voltagem de fornecimento

*HART, 2 fios*

Os seguintes valores são as voltagens que atravessam os terminais diretamente ao instrumento:

Comunicação	Consumo de corrente	Voltagem do terminal		
		mínima	máximal	
HART	standard (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 para, por ex., para operação com energia solar (valor medido via HART)	standard (padrão)	11 mA	10 V	36 V
	EEx ia	11 mA	10 V	30 V
Corrente fixa para módulo HART Multidrop	standard (padrão)	4 mA <sup>1)</sup>	16 V	36 V
	EEx ia	4 mA <sup>1)</sup>	16 V	30 V

1) Corrente inicial 11 mA.

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

*HART, 4 fios ativo*

Versão	Voltagem	Carga máx.
DC	10,5...32 V	600 $\Omega$
AC	85...250 V	600 $\Omega$

### Consumo de energia

mín. 60 mW, máx. 900 mW

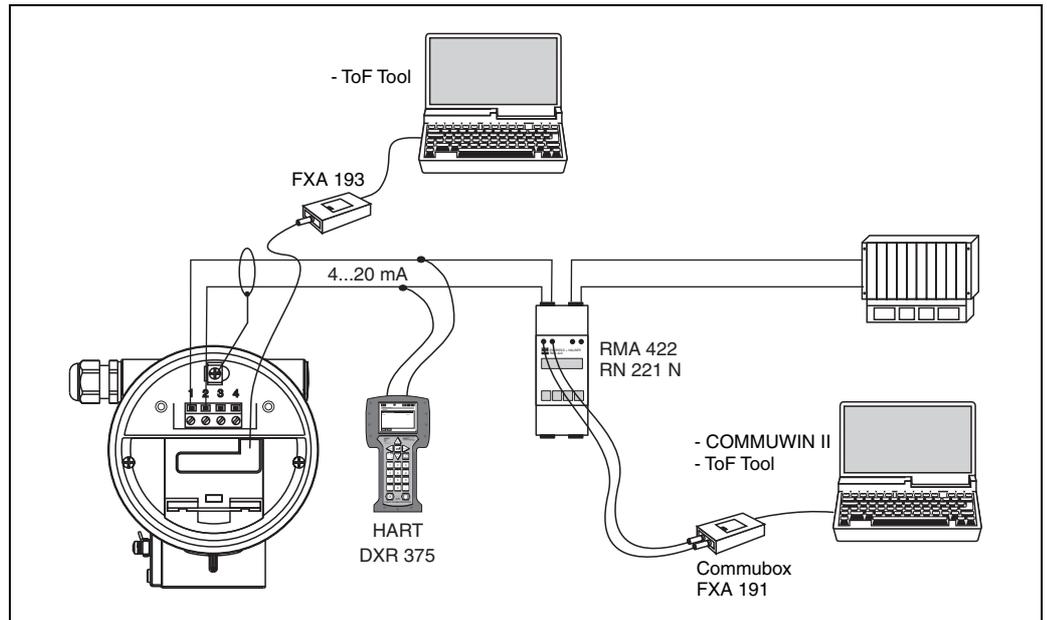
### Consumo de corrente

Comunicação	Consumo de corrente	Consumo de corrente Consumo de energia
HART, 2 fios	3,6...22 mA	—
HART, 4 fios (90...250 V <sub>AC</sub> )	2,4...22 mA	~ 3...6 mA / ~ 3,5 VA
HART, 4 fios (10,5...32 V <sub>DC</sub> )	2,4...22 mA	~ 100 mA / ~ 1 W
PROFIBUS-PA	máx. 11 mA	—
Foundation Fieldbus (FF)	máx. 15 mA	—

### Proteção contra sobretensão

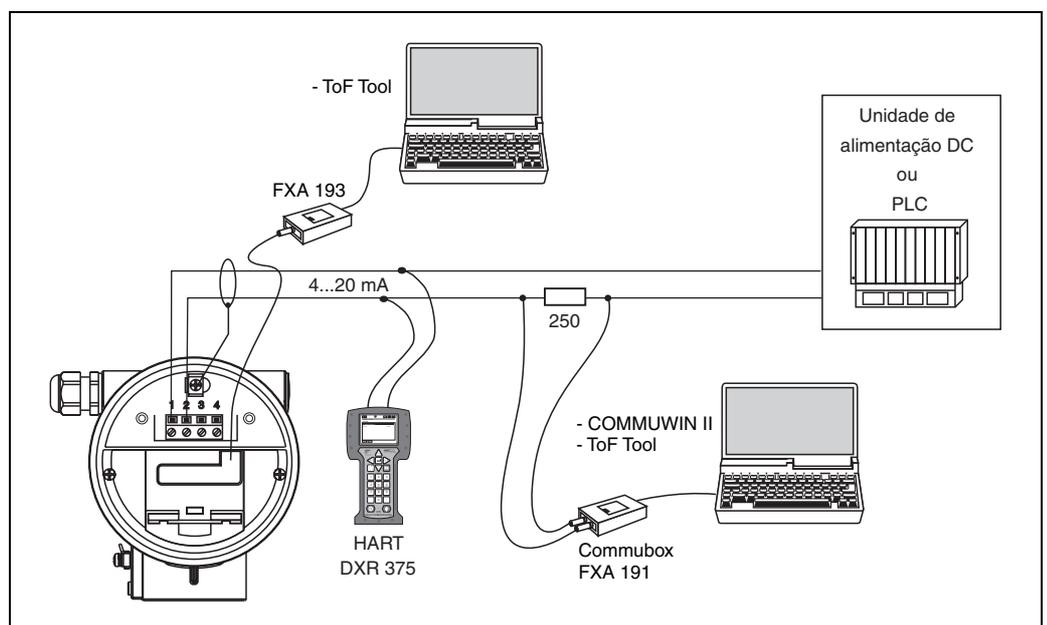
Se houver risco de formação de diferenças no pontencial durante a montagem do Levelflex M para a medição de líquidos inflamáveis, o instrumento pode ser acoplado com um alojamento T12 e proteção contra sobretensão integrada (descarregador de surtos de 600 V para tubos de gás), ver Estrutura do produto na pág. 8. Esta proteção contra sobretensão cumpre os requerimentos do DIN EN 60079-14, padrão de teste 60060-1 e também protege o instrumento (10 kA, pulso de 8/20  $\mu$ s).

### 4.2.1 Conexão HART com E+H RMA 422 / RN 221 N



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

### 4.2.2 Conexão HART com outros equipamentos



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



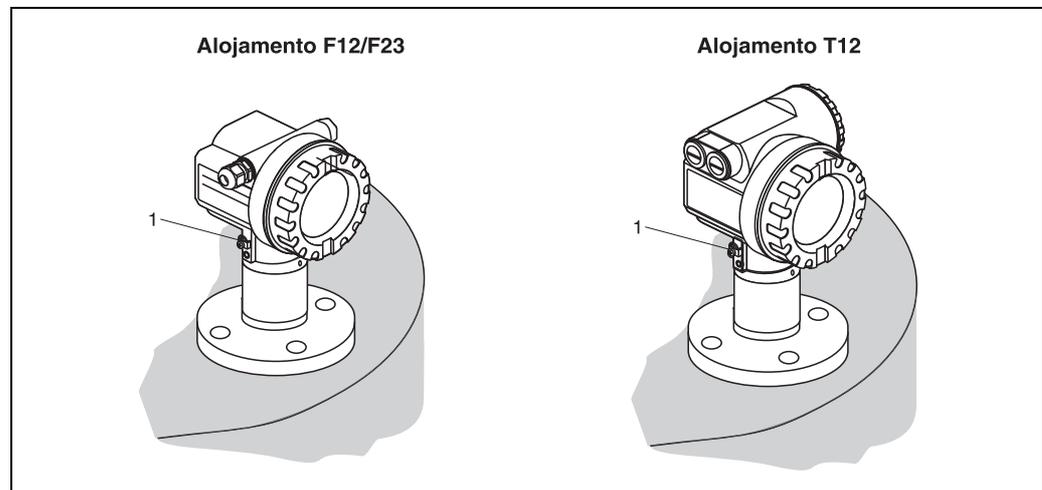
Cuidado!

Se o resistor de comunicação HART não estiver embutido na unidade de fornecimento e a interface HART for usada, é necessário inserir um resistor de comunicação de 250 Ω à linha de 2 fios.

## 4.3 Conexão recomendada

### 4.3.1 Ligação eqüipotencial

Conecte a ligação eqüipotencial ao terminal externo de ateramento (1) do transmissor.



L00-FMP41Cxx-17-00-00-en-003

### 4.3.2 Fiação do cabo blindado



Cuidado!

Em aplicações Ex, a blindagem só pode ser aterrada do lado do sensor. Mais informações de segurança podem ser encontrada em um documento separado para aplicações para áreas com risco de explosão.

## 4.4 Grau de proteção

- alojamento: IP 68, NEMA 6P (alojamento aberto: IP20, NEMA 1)
- sonda: IP 68 (NEMA 6P)

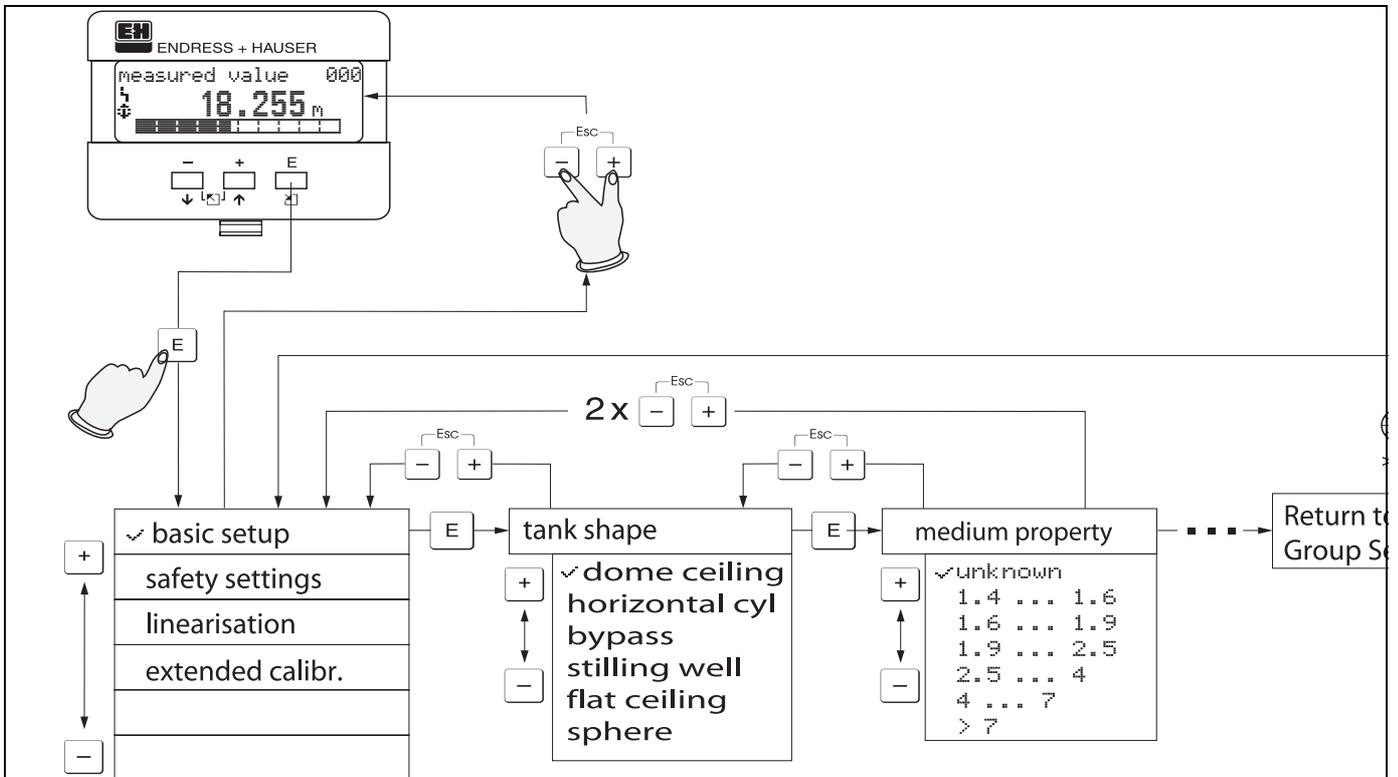
## 4.5 Verificação pós conexão

Após a fiação do instrumento de medição, execute as seguintes verificações:

- A alocação do terminal está correta? (ver pág. 21 e pág. 22)?
- A prensa-cabo esta fixada?
- A capa protetora do alojamento está fixada firmemente?
- Se a energia auxiliar estiver disponível:
  - instrumento está pronto para operação e o LCD está visível?

## 5 Operação

### 5.1 Guia rápido de operação



#### Seleção e configuração do menu de operação:

- 1.) Mude de Measured Display para Group Selection pressionando a tecla **E**
- 2.) Pressione **-** ou **+** para selecionar o **Grupo de Funções** necessário (ex: "basic setup (00)") e confirme sua escolha pressionando **E** -> a primeira **Função** (ex: "tank shape (002)") foi selecionada.

#### Nota!

A escolha ativada está marcada com o símbolo **✓** na frente do texto do menu.

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

#### Menus de seleção

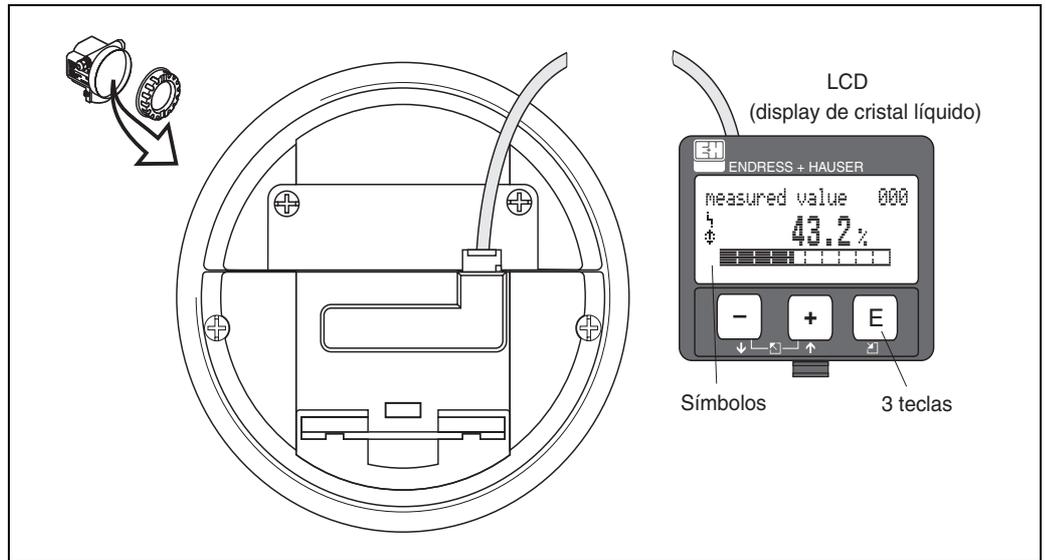
- a) Selecione o **Parâmetro** exigido na **função** selecionada (ex: "tank shape (002)") com **+** ou **-**
- b) **E** confirma a seleção -> o símbolo **✓** surge na frente do parâmetro selecionado
- c) **E** confirma o valor editado -> o sistema encerra o modo Edit
- d) **+** / **-** (= **Esc**) interrompe a seleção -> o sistema encerra o modo Edit

#### Inserindo numerais e texto

- a) Pressione **-** ou **+** para editar o primeiro caracter do **numeral / texto** (ex: "empty calibr. (005)")
  - b) **E** posiciona o cursor no caracter seguinte -> mantenha-se em (a) até que a entrada tenha sido completa
  - c) Se um símbolo **←** surgir no cursor, pressione **E** para aceitar os valores inseridos -> o sistema encerra o modo Edit
  - d) **+** + **-** (= **Esc**) interrompe a seleção -> o sistema encerra o modo Edit
- 4) Pressione **E** para selecionar a **Função** seguinte (ex: "medium property (003)")
  - 5) Pressione **+** + **-** (= **Esc**) uma vez -> volta para a função anterior (ex: "tank shape (002)")  
Pressione **+** + **-** (= **Esc**) duas vezes -> volta para **Group selection**
  - 6) Pressione **+** + **-** (= **Esc**) para retornar ao **Measured value display**



## 5.2 Display e elementos operacionais



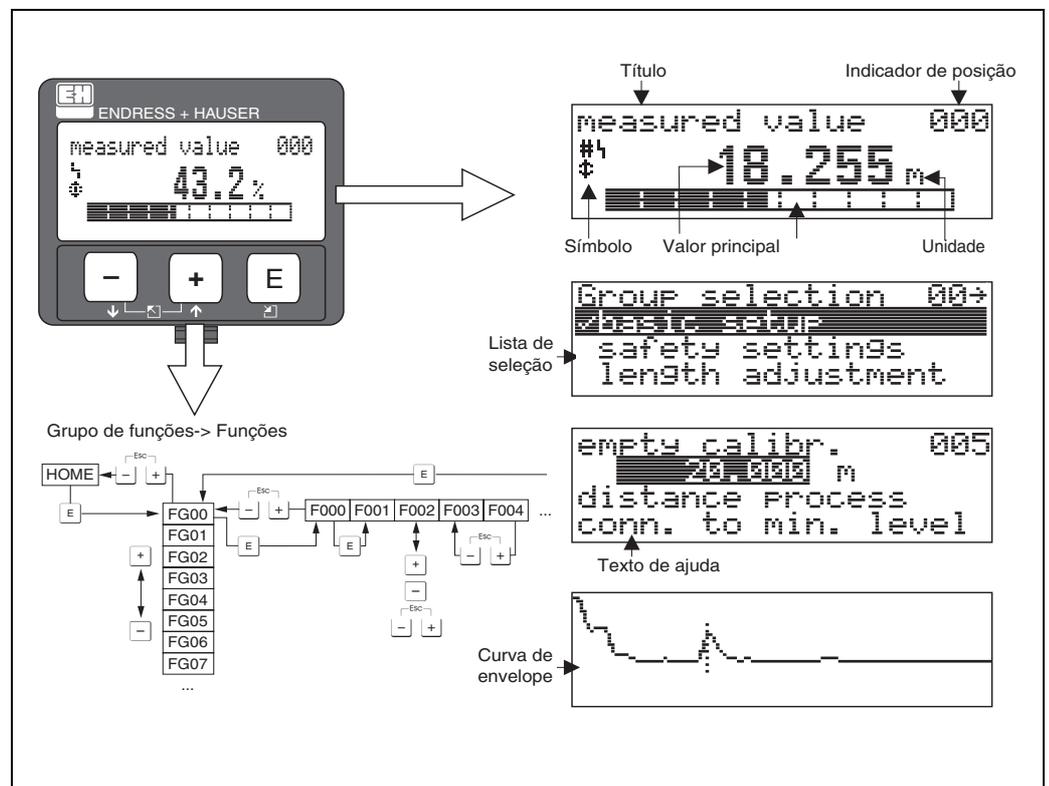
L00-FMxxxxxx-07-00-00-en-001

Fig. 3: Layout do display e elementos de operação

### 5.2.1 Display

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

Quatro linhas com 20 caracteres cada. Contraste do display é ajustável por meio da combinação de teclas.



L00-FMxxxxxx-07-00-00-en-001

Fig. 4: Display

## 5.2.2 Símbolos do display

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

Símbolo	Definição
	<b>ALARM_SYMBOL</b> Este símbolo de alarme surge quando o instrumento está em estado de alerta. O símbolo piscando indica um aviso.
	<b>LOCK_SYMBOL</b> Este símbolo de trava surge quando um instrumento está travado (ex: quando nenhuma entrada é possível).
	<b>COM_SYMBOL</b> Este símbolo de comunicação surge quando uma transmissão de dados via, por exemplo, HART, PROFIBUS PA ou Foundation Fieldbus estiver em progresso.

## 5.2.3 Endereçamento das teclas

Os elementos de operação estão localizados dentro do alojamento e são acessíveis para operação abrindo a tampa do alojamento.

### Função das teclas

Tecla(s)	Definição
 or 	Navegar para cima na lista de seleção. Edita valor numérico dentro de uma função.
 or 	Navegar para baixo na lista de seleção. Editar valor numérico dentro de uma função.
 or 	Navegar para a esquerda dentro de uma função.
 or 	Navegar para a direita dentro de uma função, confirmação.
 and  or  and 	Ajuste de contraste do LCD.
 and  and 	Travamento / destravamento de hardware Após travamento do instrumento, este não será mais operável via display ou então a comunicação não será mais possível! O hardware só pode ser destravado via o display. Um parâmetro de destravamento deve ser inserido para que isso ocorra.

## 5.3 Operação local

### 5.3.1 Travamento do modo de configuração

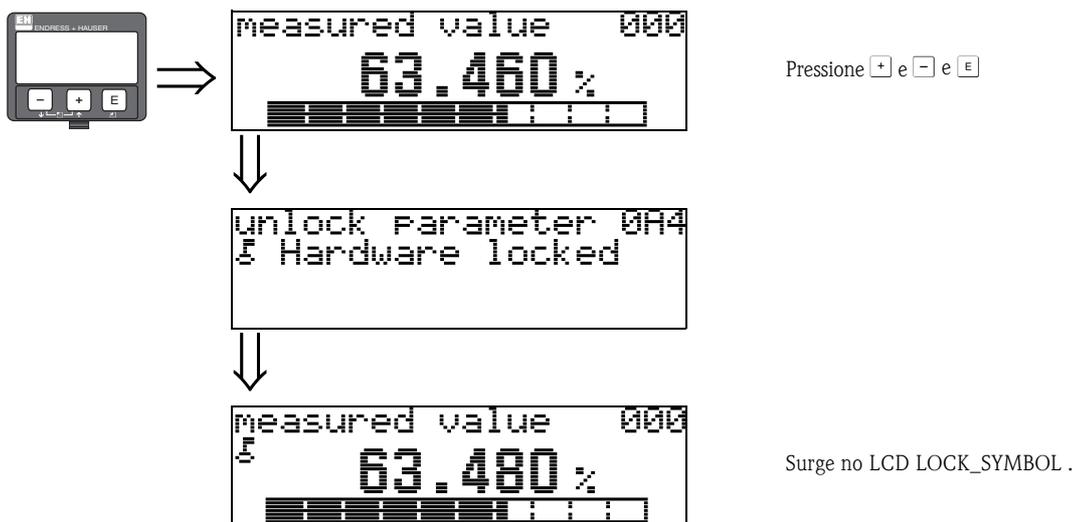
O Micropilot pode ser protegido contra mudanças sem autorização dos dados do instrumento, valores numéricos ou ajustes de fábrica de duas maneiras:

#### "unlock parameter" (0A4):

Um valor <>100 (ex: 99) deve ser inserido em "unlock parameter" (0A4) no grupo de funções "diagnostics" (0A). O travamento é exibido no display pelo símbolo  e pode ser destravado novamente por meio do display ou por comunicação.

#### Travamento de hardware:

O instrumento é travado pressionando as teclas  e  e  simultaneamente. O travamento é visível no display pelo símbolo  e **só pode ser destravado** novamente por meio do display, pressionando as teclas  e  e  simultaneamente de novo. **Não é possível** destravar o hardware por meio de comunicação. Todos os parâmetros podem ser exibidos mesmo com o instrumento travado.



### 5.3.2 Destravamento do modo de configuração

Se houver tentativa de mudança dos parâmetros quando o instrumento estiver travado, é exigido automaticamente que o usuário destrave o instrumento:

#### "unlock parameter" (0A4):

Por meio de inserção do parâmetro de destravamento (no display ou por meio de comunicação)

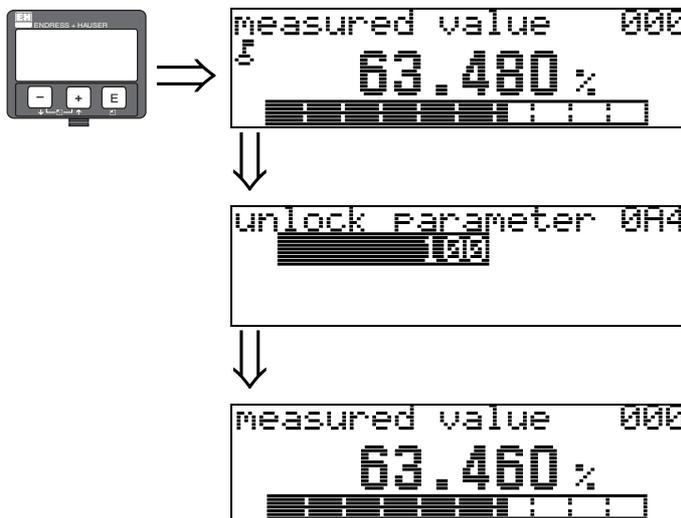
100 = para instrumentos HART

O Levelflex está destravado e já pode operar.

#### Destravamento do hardware:

Depois de pressionar simultaneamente as teclas  $\boxed{+}$  e  $\boxed{-}$  e  $\boxed{E}$  é exigido ao usuário inserir o parâmetro de destravamento

100 = para instrumentos HART



Pressione  $\boxed{+}$  e  $\boxed{-}$  e  $\boxed{E}$  simultaneamente

Favor inserir um código de destravamento e confirme com  $\boxed{E}$ .



Cuidado!

A mudança de certos parâmetros como, por exemplo, características do sensor, exerce uma influência sobre todo o sistema de medição, principalmente a precisão da medição. Não há necessidade de mudar estes parâmetros sob circunstâncias normais e, conseqüentemente, estão protegidos por um código especial conhecido somente pelo serviço de pós-vendas da E+H. Em caso de dúvidas, favor entrar em contato com a Endress+Hauser.

### 5.3.3 Ajuste de fábrica (Reset)

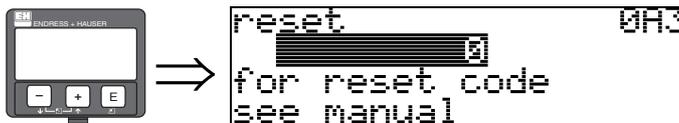


Cuidado!

Reiniciar o instrumento o ajusta de volta aos ajustes originais de fábrica. Isto pode prejudicar a medição . Normalmente você deve realizar um ajuste básico após uma reinicialização.

Só é necessário reiniciar o instrumento se este:

- não estiver mais funcionando
- tiver que ser movido de um ponto de medição para outro
- estiver sendo desinstalado / armazenado / instalado



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

- 333 = parâmetros do usuário

#### 333 = reiniciar parâmetros do usuário

Esta reinicialização é recomendada sempre que um instrumento com "histórico" desconhecido for usado em uma aplicação determinada:

- O Levelflex é reiniciado para os valores iniciais.
- O mapa de tanque específico do usuário não é apagado.
- O mapeamento também pode ser apagado na função "**cust. tank map**" (055) do grupo de funções "**extended calibr**" (05).
- Uma linearização é mudada para "**linear**" apesar das tabelas de valores estarem retidas. A tabela pode ser reativada no grupo de funções "**linearisation**" (04).

Lista de funções que são afetadas por uma reinicialização:

- |                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| ■ tank properties (002)      | ■ max. scale (046)        |
| ■ medium cond. (003)         | ■ diameter vessel (047)   |
| ■ process proper. (004)      | ■ check distance (051)    |
| ■ empty calibr. (005)        | ■ range of mapping (052)  |
| ■ full calibr. (006)         | ■ start mapping (053)     |
| ■ output on alarm (010)      | ■ offset (057)            |
| ■ output on alarm (011)      | ■ output damping (058)    |
| ■ outp. echo loss (012)      | ■ low output limit (062)  |
| ■ ramp %span/min (013)       | ■ curr. output mode (063) |
| ■ delay time (014)           | ■ fixed cur. value (064)  |
| ■ safety distance. (015)     | ■ 4mA value (068)         |
| ■ in safety dist. (016)      | ■ language (092)          |
| ■ overspill protection (018) | ■ back to home (093)      |
| ■ end of probe (030)         | ■ format display (094)    |
| ■ level/ullage (040)         | ■ no of decimals (095)    |
| ■ linearisation (041)        | ■ sep. character (096)    |
| ■ customer unit (042)        | ■ unlock parameter (0A4)  |

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

## 5.4 Exibição e reconhecimento de mensagens de erro

### Tipo de erro

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

O sistema de medição distingue dois tipos de erros:

#### A (Alarm (alarme)):

- O instrumento entra em um estado definido (ex: MÁX 22 mA) indicado por um símbolo  constante.  
( ver pág. 67 para uma descrição dos códigos)

#### W (Aviso):

- O instrumento continua seu processo de medição, uma mensagem de erro é exibida. indicado por um símbolo  piscando.  
( ver pág. 67 para uma descrição dos códigos)

#### E (Alarme / Aviso):

- Configurável (ex: perda do eco, nível dentro da distância de segurança) indicado por um símbolo  constante / piscando.  
( ver pág. 67 para uma descrição dos códigos)



### Mensagens de erro

As mensagens de erro surgem como quatro linhas de texto plain text no display. Adicionalmente, um código de erro diferente também é fornecido. Uma descrição dos códigos de erro se encontra na pág. 67.

- O grupo de funções "**diagnostics (0A)**" exibe erros atuais assim com os últimos erros que ocorreram
- Se ocorrerem vários erros atuais, utilize  ou  para avançar ou retroceder pelas páginas de mensagens de erro.
- O último erro ocorrido pode ser apagado no grupo de funções "**diagnostics (0A)**" com a função "**clear last error**" (0A2).

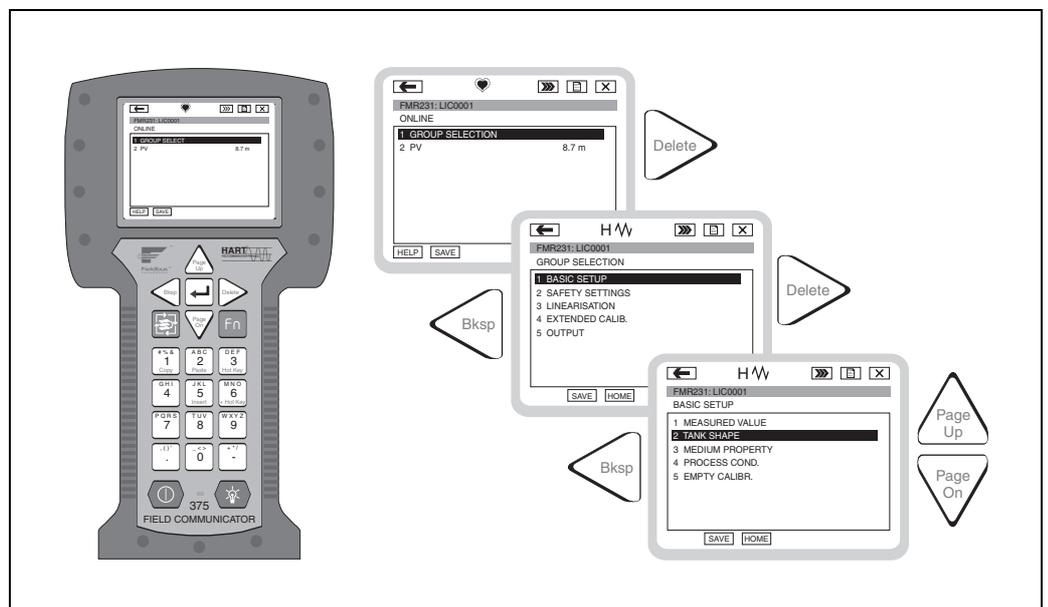
## 5.5 Comunicação HART

Além da operação local, você pode parametrizar o instrumento de medição e visualizar os valores medidos por meio de um protocolo HART. Existem duas opções para operação:

- Operação por meio de uma unidade portátil handheld universal, o HART Communicator DXR 275.
- Operação por meio de um PC usando o programa operacional (ex: ToF Tool ou Commuwin II) (para conexões, ver pág. 25).

### 5.5.1 Operação com uma unidade portátil Field Communicator DXR375

Todas as funções do aparelho podem ser ajustadas por meio de operação do menu com a unidade portátil DXR 375.



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



Nota!

- Mais informações sobre a unidade portátil HART podem ser encontrada no respectivo manual operacional incluso na maleta de transporte do instrumento.

### 5.5.2 Programa operacional ToF Tool

O ToF Tool é um software operacional gráfico para instrumentos da Endress+Hauser que opera na base do princípio time-of-flight (tempo de voo). É usado para apoiar comissionamento, segurança dos dados, análise do sinal e documentação dos instrumentos. É compatível com os seguintes sistemas operacionais: Win95, Win98, WinNT4.0, Win2000 e Windows XP.

O ToF Tool possui as seguintes funções:

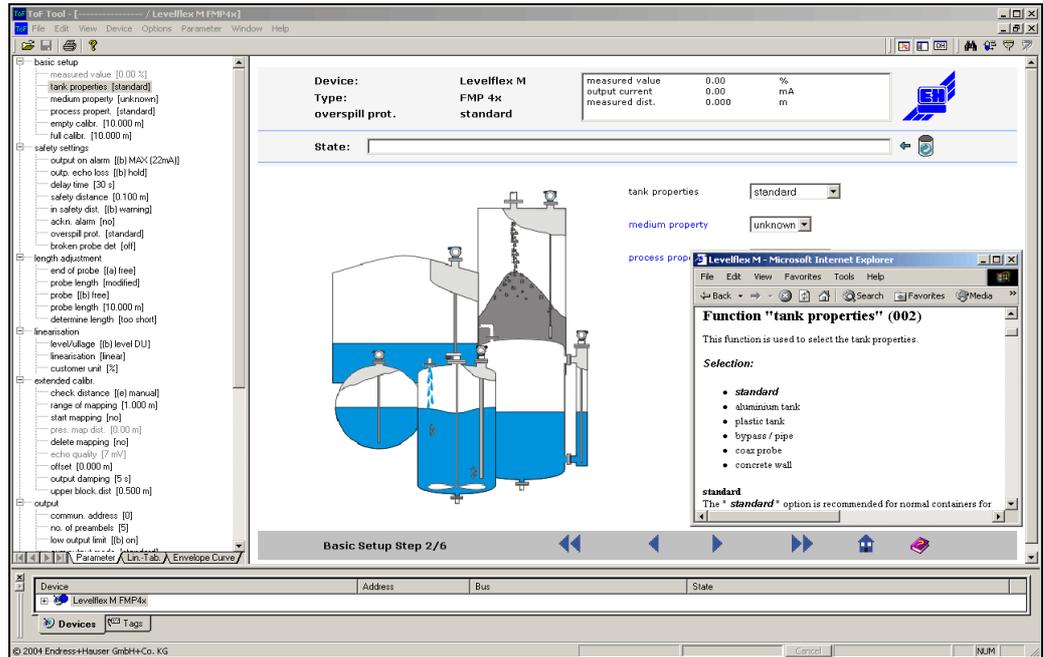
- Configuração online de transmissores
- Análise de sinal via uma curva de envelope
- Carrega e salva dados do instrumento (Upload/Download)
- Documentação do ponto de medição



Nota!

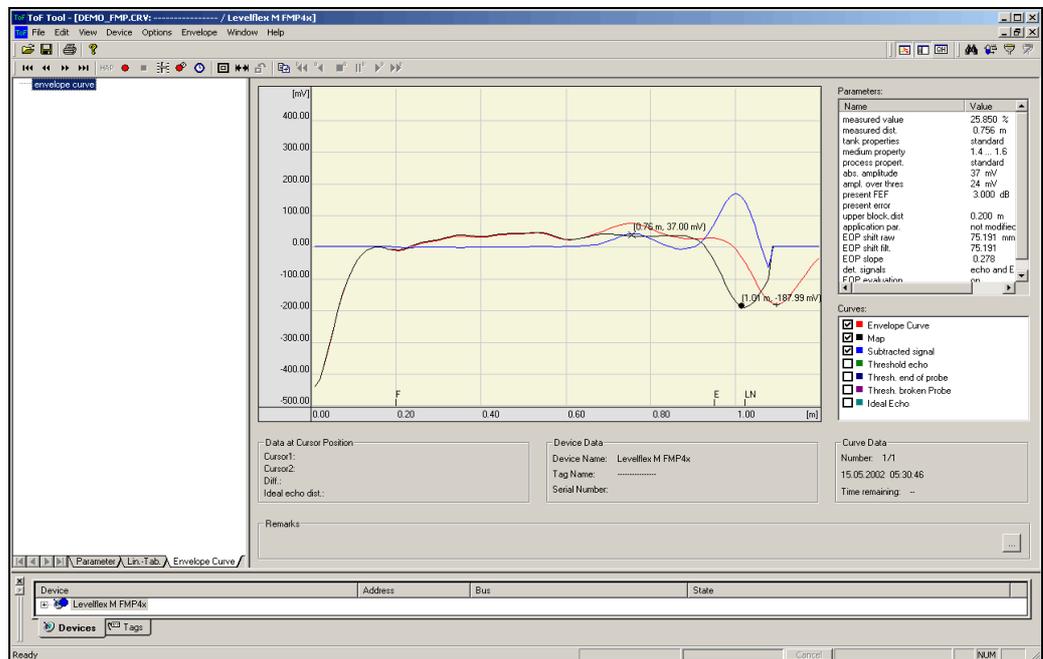
Mais informações podem ser encontradas em seu CD-ROM, que vem incluso ao instrumento.

Comissionamento baseado no menu



L00-FMP4xxxx-20-00-00-de-002

Análise de curva por meio da curva de envelope:



L00-FMP4xxxx-20-00-00-de-007

Opções de conexão

- Interface serviço com adaptador FXA 193 (ver pág. 25)
- HARTcom Commubox FXA 191 (ver pág. 25)

### 5.5.3 Programa operacional Commuwin II

Commuwin II é um software operacional com suporte gráfico para transmissores inteligentes com os protocolos de comunicação Rackbus, Rackbus RS 485, INTENSOR, HART ou PROFIBUS-PA. É compatível com os sistemas operacionais Win 3.1/3.11, Win95, Win98 e WinNT4.0. Todas as funções do Commuwin II possuem suporte. A configuração é feita por meio de uma matriz operacional ou graphic surface. Uma curva de envelope pode ser exibida no ToF Tool.



Nota!

Mais informações sobre Commuwin II podem ser encontradas na seguinte documentação E+H:

- Informação do Sistema: SI 018F/00/en “Commuwin II”
- Manual de Operação: BA 124F/00/en programa operacional “Commuwin II”

#### Conexão

Essa tabela possui um resumo das conexões Commuwin.

Interface	Hardware	Servidor	Lista de aparelhos
HART	Commubox FXA 191 para HART computador com interface RS-232C	HART	Instrumento conectado
	Interface FXN 672 Gateway para MODBUS, PROFIBUS, FIP, INTERBUS etc.	ZA 673 para PROFIBUS	Lista de todos os módulos rack bus: o FXN 672 requerido deve ser selecionado
	Computador com interface RS-232C ou cartão PROFIBUS	ZA 672 para outro	



Nota!

O Levelflex M também pode ser operado localmente usando as teclas. Se uma operação não for possível devido ao travamento local das teclas, a inserção de parâmetros também não será possível.

## 6 Comissionamento

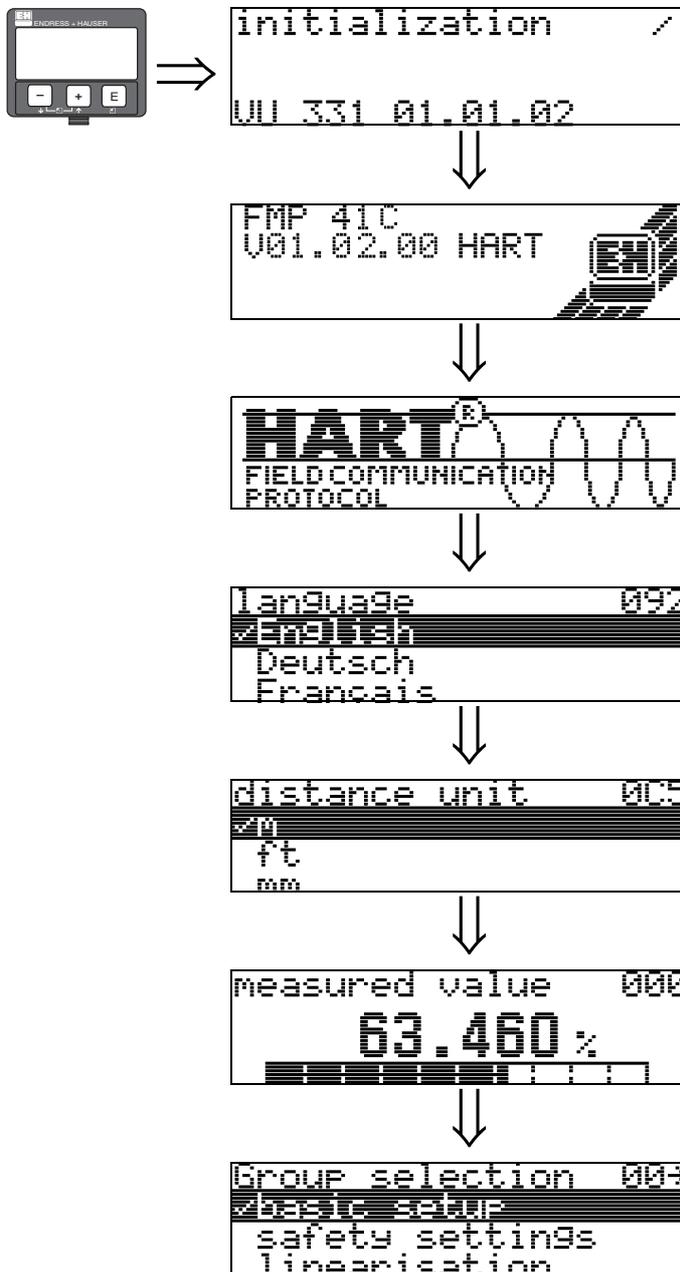
### 6.1 Verificação de funções

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

- Checklist “Verificação pós-instalação” (ver pág. 20).
- Checklist “Verificação pós conexão” (ver pág. 26).

### 6.2 Acionando o aparelho de medição

Quando o aparelho for acionado pela primeira vez, surgem as seguintes mensagens no display:



Após 5 s, surge a seguinte mensagem

Após 5 s, surge a seguinte mensagem  
(ex: para instrumentos HART)

Após 5 s ou depois de ter pressionado a tecla **E** surge a seguinte mensagem

Selecione a linguagem  
(esta mensagem surge na primeira vez que o instrumento é acionado)

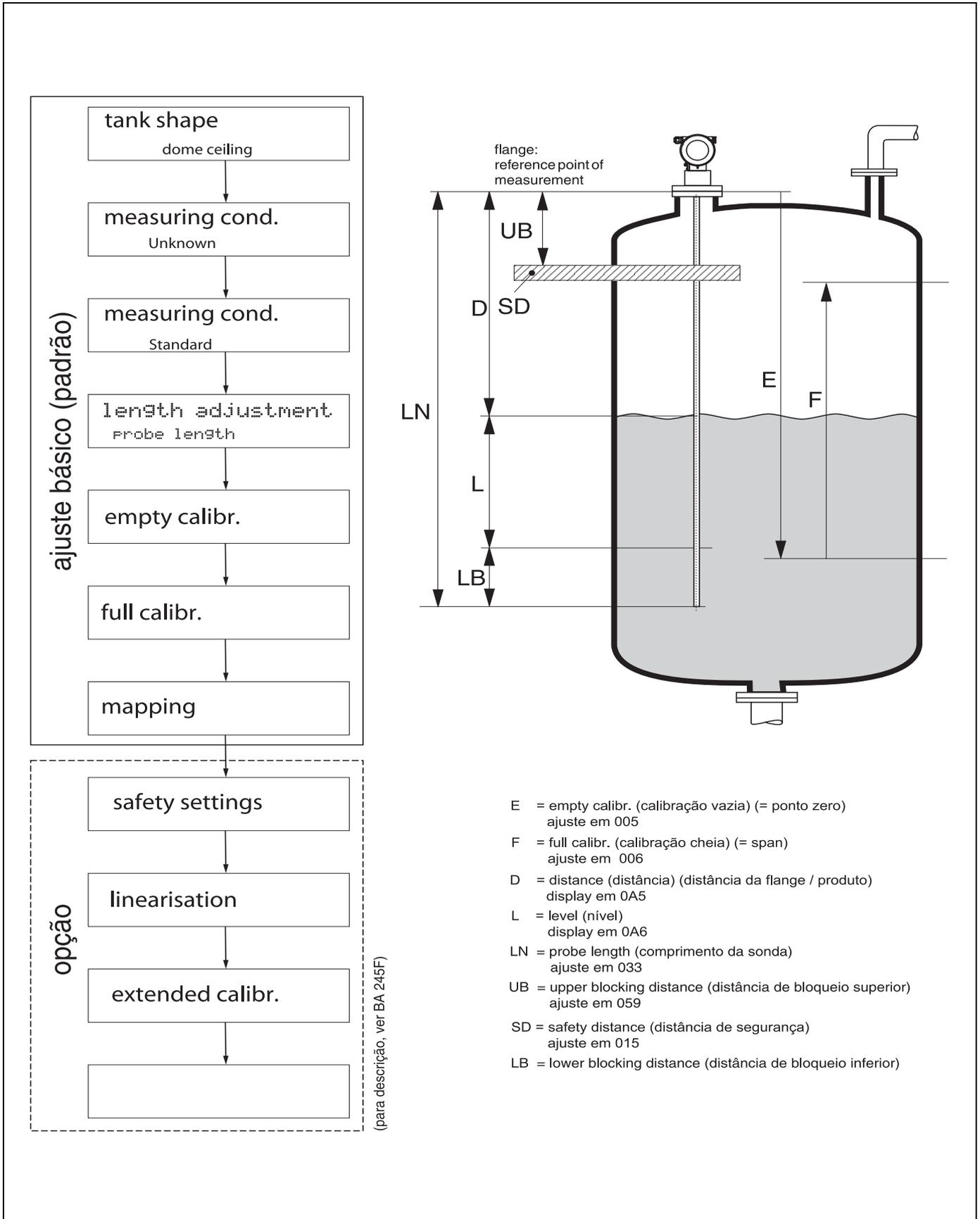
Selecione a unidade básica  
(esta mensagem surge na primeira vez que o instrumento é acionado)

O valor medido atual é exibido

Após pressionar a tecla **E**, você chega à seleção de grupos.

Esta seleção lhe permite fazer os ajustes básicos

### 6.3 Ajuste básico



O ajuste básico já é o suficiente para comissionamento ideal na maioria das aplicações.

O Levelflex é ajustado inicialmente na fábrica para o comprimento de sonda encomendado. Na maioria dos casos, só será necessário inserir os parâmetros de aplicação, que adaptam o instrumento automaticamente às condições de medição. Para modelos com saída de corrente, o ajuste de fábrica para ponto zero e span é F 4 mA e 20 mA, para saídas digitais e módulo de display, 0% e 100%. Uma função de linearização baseada na tabela de entrada manual ou semi-automática com no máximo 32 pontos pode ser ativada no local ou por operação remota. Esta função possibilita, por exemplo, a conversão do nível em unidades de volume ou peso.



Nota!

O Levelflex M permite a verificação de sondas defeituosas. Na entrega, esta função está desligada, pois senão o encurtamento da sonda seria interpretado como uma sonda defeituosa.

Para ativar esta função, siga as etapas a seguir:

1. Com a sonda descoberta, execute um mapeamento ("**range of mapping**" (052) e "**start mapping.**" (053))
2. Ative a função "**broken probe det**" (019) no grupo de funções "**safety settings**" (01).

Operações de medição complexas necessitam de funções adicionais que o usuário pode usar para ajustar o Levelflex às suas exigências específicas. As funções disponíveis para isso são descritas com maiores detalhes em BA245F – "Description of the instrument functions" no CD-ROM incluso.

Siga as seguintes instruções ao confirmar as funções em "**basic setup**" (00):

- Selecione as funções como descrito na pág. 28.
- Certas funções (ex: iniciar um mapeamento de eco de interferência (**interference echo mapping** (053)) lhe induzem a confirmar seus dados inseridos. Pressione  ou  para selecionar "**YES**" e pressione  para confirmar. A função é inicializada.
- Se nenhuma tecla for pressionada durante um tempo configurável (grupo de funções "**display**" (09)), ocorre um retorno automático à posição original (display de valor medido).



Nota!

- O instrumento continua a medição enquanto os dados estão sendo inseridos (ex: os valores reais medidos são fornecidos por meio de saída de sinal de maneira normal).
- Se o modo curva de envelope estiver ativado no display, os valores medidos são atualizados em um ciclo de tempo mais lento. Portanto, recomenda-se sair do modo de curva de envelope após a otimização do ponto de medição.
- Se houver falha na alimentação de energia, todos os valores pré-ajustados ou parametrizados são armazenados com segurança no EEPROM..



Cuidado!

Todas as funções são descritas detalhadamente, assim como o resumo do menu de operação do manual **BA245F** – "**Descrição das funções do instrumento**" que pode ser encontrado no CD-ROM incluso.

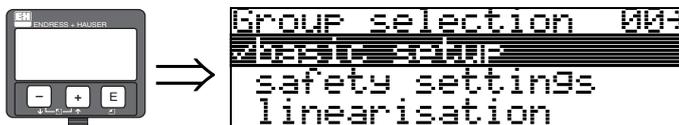
## 6.4 Ajuste básico com o VU 331

### Função "measured value" (000)

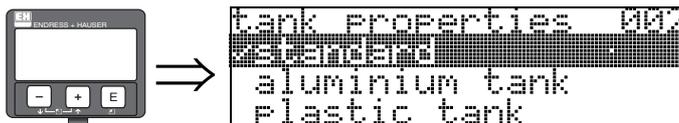


Esta função exibe a medição atual na unidade selecionada (ver função "**customer unit**" (042)). A quantidade de dígitos após o ponto decimal pode ser selecionado na função "**no.of decimals**" (095).

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



### Função "tank properties" (002)



Esta função é utilizada para selecionar as propriedades do tanque.

#### Seleção:

- **standard** (padrão)
- aluminium tank (tanque de alumínio)
- plastic tank (tanques plásticos)
- bypass / pipe (bypass / tubo)
- coax probe (sonda coaxial)
- concrete wall (parede de concreto)

#### **standard**

A opção "**standard**" é recomendada para tanques normais para sondas em forma de haste e tipo cabo.

#### **aluminium tank**

A opção "**aluminium tank**" foi desenvolvida especificamente para silos altos de alumínio que causam um nível elevado de ruídos quando vazios. Esta opção é útil para sondas maiores que (> 4 m). Para sondas menores (< 4 m), selecione a opção "**standard**"!



Nota!

Se a opção "**aluminium tank**" for selecionada, o instrumento é calibrado automaticamente quando preenchido pela primeira vez. Portanto, erros de slope podem ocorrer quando iniciado o primeiro procedimento de enchimento.

**plastic tank**

Selecione a opção "**plastic tank**" quando instalar sondas em tanques de plástico ou madeira **sem** superfícies metálicas na conexão de processo. Ao usar superfícies metálicas na conexão de processo, selecione a opção "**standard**"!



Nota!

A princípio, o uso de uma superfície metálica deve ter preferência na conexão de processo.

**bypass / pipe**

A opção "**bypass / pipe**" foi desenvolvida especificamente para a instalação de sondas em um bypass ou tubo de calma.

**coax probe**

Selecione a opção "**coax probe**" quando estiver usando uma sonda coaxial. Quando este ajuste é feito, a avaliação é adaptada à alta sensibilidade da sonda coaxial. Portanto, esta opção **não** deve ser selecionada quando estiver usando uma sonda em forma de haste ou tipo cabo.

**concrete wall**

A opção "**concrete wall**" leva em consideração a propriedade de supressão de sinal em paredes de concreto se montadas a uma distância < 1 m da parede.

**Função "medium property" (003)**



Esta função é usada para selecionar a constante dielétrica.

**Seleção:**

- **unknown (desconhecida)**
- 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

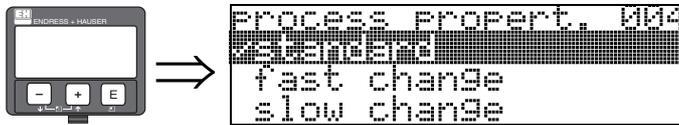
Grupo de meio	DC (εr)	Líquidos comuns a esta categoria	Faixa de medição típica
0	desconhecida		
1	1,4 ... 1,6	– Gases liqüefeitos, ex: N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	4 m quando instalado em tubos metálicos
2	1,6 ... 1,9	– Gases liqüefeitos, ex: propano – Solventes – Frigen / freon – Azeite de dendê	9 m
3	1,9 ... 2,5	– Óleos minerais, combustíveis	12 m
4	2,5 ... 4	– Benzeno, stireno, tolueno – Furan – Naftalina	16 m

Grupo de meio	DC (εr)	Líquidos comuns a esta categoria	Faixa de medição típica
5	4 ... 7	- Clorobenzeno, cloroformio - spray de celulose - Isocianato, anilina	25 m
6	> 7	- Soluções aquosas - Alcoois - Amoniacos	35 m

O último grupo se refere a sólidos a granel soltos ou suspensos. Reduza para a faixa de medição máx. possível por meio de:

- Superfícies extremamente soltas de sólidos a granel, ex: sólidos a granel com densidade empilhada baixa quando preenchido pneumaticamente.
- Encrustação, principalmente com produtos umidos.

**Função "process propert." (004)**



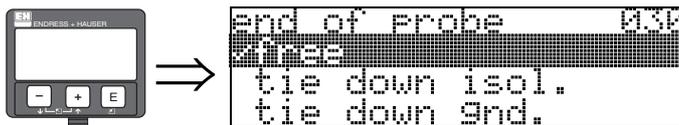
Use esta função para adaptar a reação do instrumento à velocidade de enchimento dentro do tanque. O ajuste tem influência em filtros inteligentes:

**Seleção:**

- **standard (padrão)**
- fast change (mudança rápida)
- slow change (mudança lenta)
- test:no filter (teste: sem filtro)

Seleção:	standard	fast change	slow change	test:no filter
Aplicações:	Para todas as aplicações normais como sólidos a granel e fluidos em velocidade de enchimento lenta para média e tanques suficientemente grandes.	Tanques pequenos, principalmente com fluidos em velocidades de enchimento rápidas	Aplicações com superfícies agitadas, ex: causadas pelo agitador, principalmente em tanques grandes com velocidades de enchimento lentas para médias.	Tempo de resposta mais curto: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para testes</li> <li>■ medição em tanques pequenos com velocidades de enchimento rápidas, se o ajuste "rapid change" for muito lenta.</li> </ul>
Eletrônica de 2 fios:	Tempo morto: 4 s Tempo de elevação: 18 s	Tempo morto: 2 s Tempo de elevação: 5 s	Tempo morto: 6 s Tempo de elevação: 40 s	Tempo morto: 1 s Tempo de elevação: 0 s
Eletrônica de 4 fios:	Tempo morto: 2 s Tempo de elevação: 11 s	Tempo morto: 1 s Tempo de elevação: 3 s	Tempo morto: 3 s Tempo de elevação: 25 s	Tempo morto: 0,7 s Tempo de elevação: 0 s

**Função "end of probe" (030)**



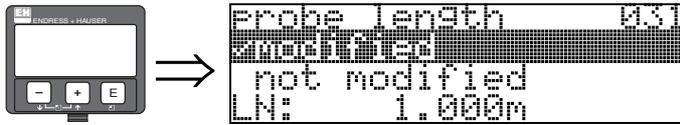
Esta função é usada para selecionar a polaridade do sinal da ponta da sonda usando outros modelos Levelflex. Somente o ajuste "free" é permitido para o FMP41C

**Seleção:**

- **free (livre)**
- tie down isol. (contra peso isolado)
- tie down gnd. (contra peso aterrado)

obs: "tie down isol" e "tie down gnd" levam a um sinal de saída falso em tanques vazios

### Função "probe length" (031)



Use esta função para descobrir se o comprimento da sonda foi modificado após a calibração de fábrica. Somente depois disto é que será necessário inserir ou corrigir o comprimento da sonda.

#### Seleção:

- not modified (não modificado)
- modified (modificado)



Nota!

Se "modified" foi selecionado na função **"probe length" (031)**, o comprimento da sonda é definido na etapa seguinte.

### Função "probe" (032)



Use esta função para descobrir se a sonda esta, no momento de comissionamento, descoberta ou encoberta.

Se a sonda estiver descoberta, o Levelflex pode determinar automaticamente o comprimento da sonda na função **"determine length" (034)**. Se a sonda estiver encoberta, será exigida uma entrada correta na função **"probe length" (033)**.

#### Seleção:

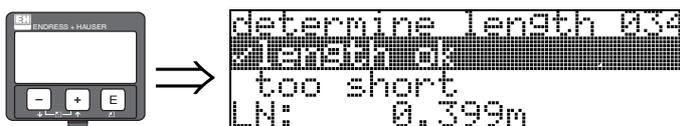
- free (livre)
- covered (encoberta)

### Função "probe length" (033)



O comprimento da sonda pode ser inserido manualmente nesta função.

### Função "determine length" (034)



O comprimento da sonda pode ser definido automaticamente nesta função.

Devido a condições de montagem, o comprimento de sonda definido automaticamente pode ser maior que a própria sonda (normalmente 20 .. 30 mm a mais). Isto não acarreta em interferências na precisão de medição. Ao inserir um valor vazio para a linearização, favor usar o "empty calibration" ao invés do comprimento de sonda definido automaticamente.

**Seleção:**

- length ok (comprimento OK)
- too short (comprimento muito curto)
- too long (comprimento muito longo)

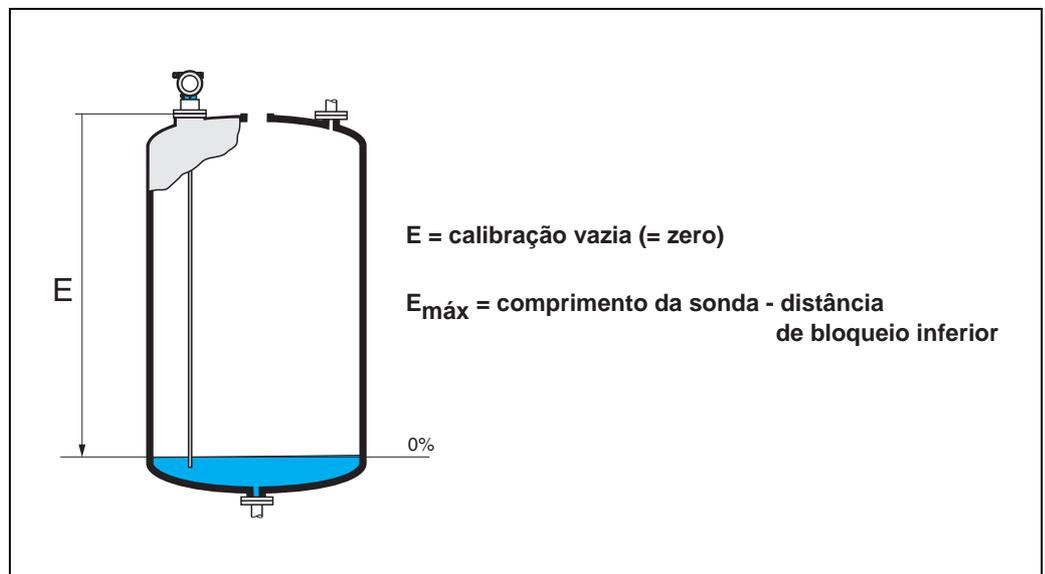
Após selecionar "length too short" ou "length too long", aguarde aproximadamente 10 s para o cálculo do novo valor.

**Função "empty calibr." (005)**

```

empty calibr. 005
[000000] m
distance process
conn. to min. level
  
```

Esta função é usada para inserir a distância da flange (ponto de referência de medição) até o nível mínimo (= zero).



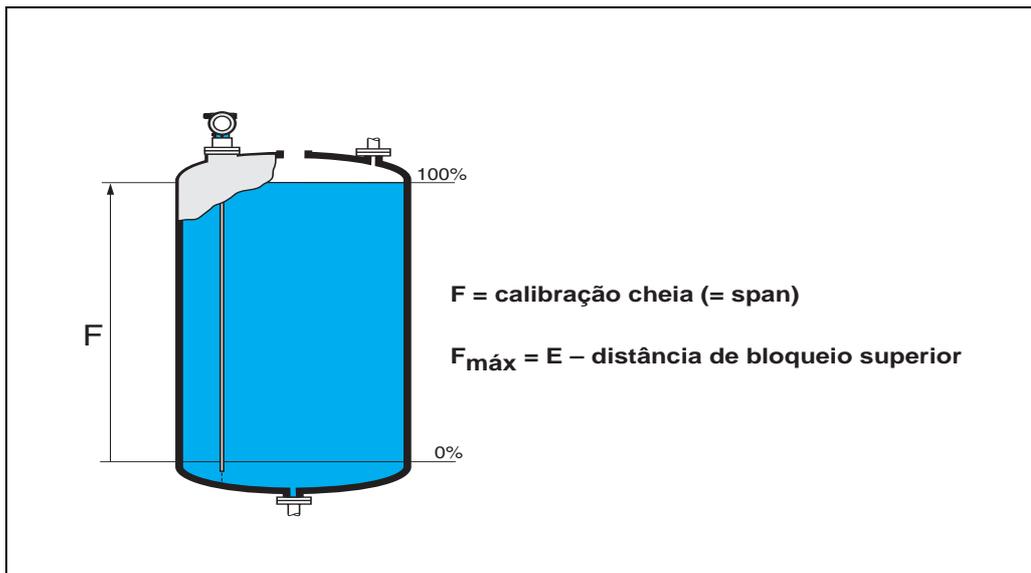
L00-FMP4xxxx-14-00-06-en-008

**Função "full calibr." (006)**

```

full calibr. 006
[000000] m
span
  
```

Esta função é usada para inserir a distância do nível mínimo até o nível máximo (= span)



L00-FMP4xxxx-14-00-06-en-009



Nota!

O alcance de medição útil se encontra entre as distâncias de bloqueio inferior e superior. Os valores para distância vazia (empty distance = E) e span (F) podem ser ajustados independentemente disto.

**Distância de bloqueio e faixa de medição para DC ≥ 1,6 (1,4 para instalação em tubos metálicos):**

FMP41C	LN [m]/"		UB [m]/"
	mín.	máx	
Sonda tipo cabo	1/40	30/1378 <sup>1)</sup>	0,2/8
Sonda em forma de haste	0,3/12	4/178	0,2/8

1) As distâncias de bloqueios indicadas são levantadas antes da instalação. Em meios com DC > 7, a distância de bloqueio superior (UB) pode ser reduzida para sondas tipo cabo e em forma de haste em até 0,1 m. A distância de bloqueio superior UB pode ser inserida manualmente.



Nota!

Uma medição confiável não pode ser garantida entre as distâncias de bloqueio superior e inferior.

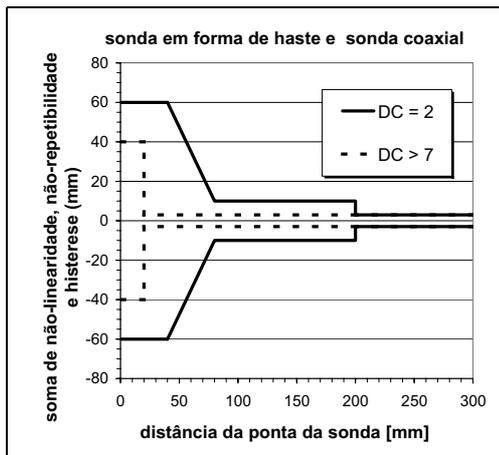
**Erro máx. medido**

Considerações típicas para condições de referência:  
DIN EN 61298-2, porcentagem do span.

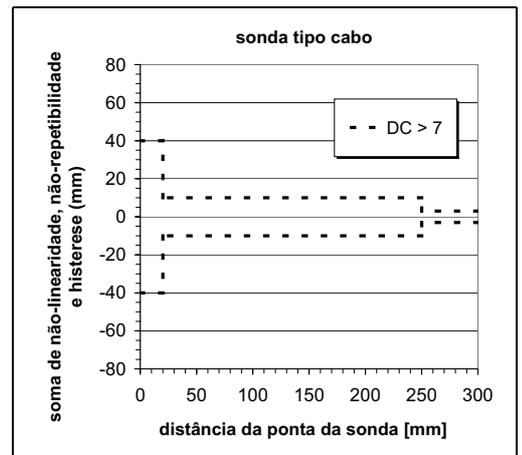
Saída:	digital	analógica
soma de não linearidade, não repetibilidade e histérese	<b>faixa de medição FMP41C:</b> - até 10 m: ±5 mm - > 10 m: ± 0,05 %	± 0,06 %
Offset / Zero	±4 mm	± 0,03 %

Se as condições de referência não forem alcançadas, o offset/zero resultante da montagem pode ser de até ±12 mm. Este offset/zero adicional pode ser compensado inserindo uma correção (função "offset") durante o comissionamento

*Diferindo disto, o erro de medição a seguir esta presente na extremidade da ponta da sonda.*



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



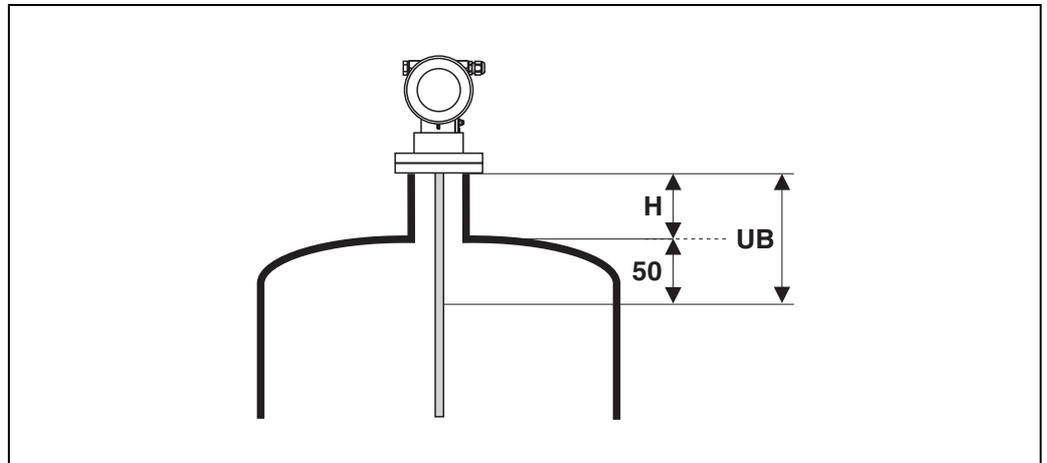
L00-FMP4xxxx-05-00-00-en-002

Se o valor DC for menor que 7 para sondas tipo cabo, então a medição não é possível na área do contra peso (0 ... 250 mm da ponta da sonda; distância de bloqueio inferior).



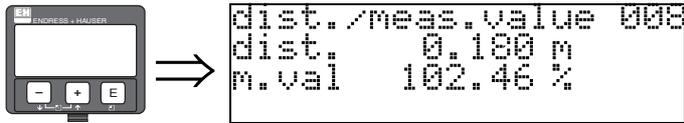
Nota!

Favor reensira a distância de bloqueio na função "**upper block.dist**" (059) quando estiver instalando o instrumento em um bocal alto:  
 distância de bloqueio superior (UB) = altura do bocal (H) + 50 mm.



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

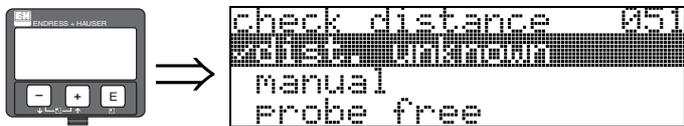
### Display (008)



É exibida a **distância** medida do ponto de referência até a superfície do produto e o **valor medido (meas. value)** calculado com o auxílio do ajuste vazio. Verifique se os valores correspondem ao valor medido real ou distância real. Podem ocorrer os seguintes casos:

- Distância correta – valor medido correto -> siga para a função seguinte: **"check distance" (051)**.
- Distância correta – valor medido incorreto -> verifique **"empty calibr." (005)**
- Distância incorreta – valor medido incorreto -> siga para a função seguinte: **"check distance" (051)**.

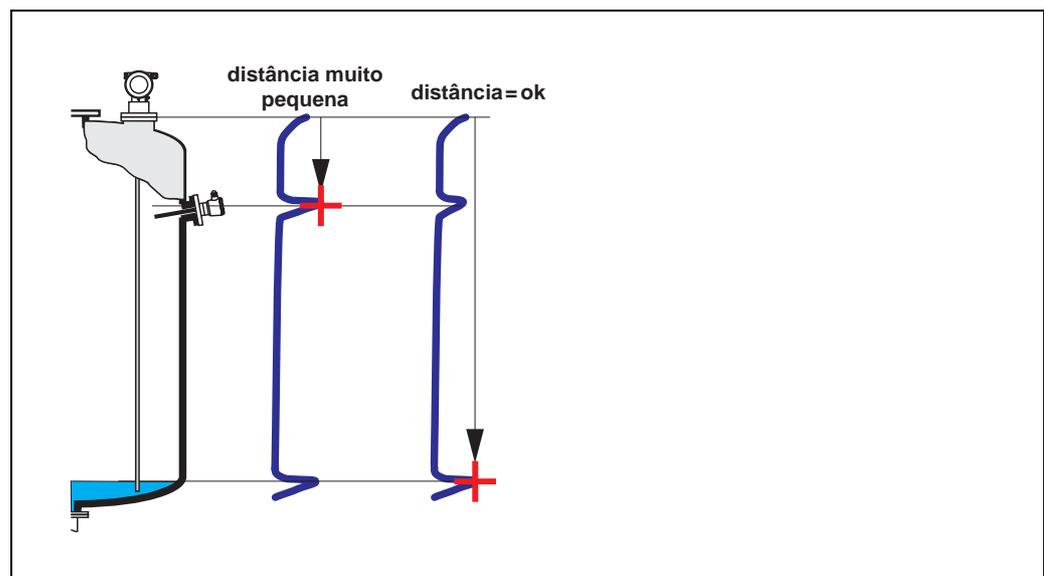
### Função "check distance" (051)



Esta função ativa o mapeamento dos ecos de interferência. Para fazer isto, a distância medida deve ser comparada à distância atual até a superfície do produto. As seguintes opções estão disponíveis para seleção:

#### Seleção:

- distance = ok (distância = ok)
- dist. too small (distância muito pequena)
- dist. too big (distância muito grande)
- dist. unknown (distância desconhecida)
- **manual (manual)**
- probe free (sonda descoberta)



#### distance = ok

Use esta função em sondas parcialmente encobertas, escolhendo a função **"manual"** ou **"probe free"** em sonda descoberta.

- O mapeamento é realizado até o eco que está sendo medido no momento.
- O alcance a ser suprimido é sugerido na função **"range of mapping (052)"**.

L00-FMP4xxxx-14-00-06-en-010

De qualquer maneira, recomendamos também executar o mapeamento neste caso.



Nota!

Com a sonda descoberta, o mapeamento deve ser confirmado com a opção **"probe free"**.

#### **dist. too small**

- Uma interferência está sendo avaliada neste momento.
- Portanto, o mapeamento é executado incluindo os ecos que estão sendo medidos neste momento.
- O alcance a ser suprimido é sugerido na função **"range of mapping (052)"**

#### **dist. too big**

- Este erro não pode ser corrigido pelo mapeamento do eco de interferência.
- Verifique os parâmetros de aplicação **(002)**, **(003)**, **(004)** e **"probe length." (031)**

#### **dist. unknown**

- Se não se sabe a distância atual, nenhum mapeamento pode ser realizado.

#### **manual**

Um mapeamento também pode ser feito inserindo manualmente o alcance a ser suprimido. Isso pode ser feito na função **"range of mapping" (052)**.



Cuidado!

A faixa de mapeamento deve terminar a 0,3 m (20") antes do eco do nível real. Em tanques vazios, é possível fazer um mapa sobre todo o comprimento da sonda.

#### **probe free**

Se a sonda estiver descoberta, o mapeamento é executado por todo o comprimento da sonda.



Cuidado!

Só inicie o mapeamento nesta função se a sonda estiver descoberta com segurança. Diferentemente disto, o instrumento não fará as medições corretas.

#### **Função "range of mapping" (052)**



```
range of mapping 052
██████████ 0,000 m
input of
mapping range
```

Esta função exibe o alcance proposto de mapeamento. O ponto de referência é sempre o ponto de referência da medição (ver pág. 39). Esse valor pode ser editado pelo operador.

Para mapeamento manual, o valor original é de 0,3 m.

#### **Função "start mapping" (053)**



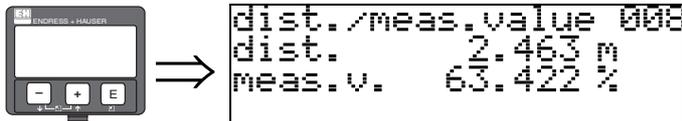
```
start mapping 053
██████████
start
on
```

Esta função é utilizada para iniciar o mapeamento do eco de interferência até a distância dada em "range of mapping" (052).

#### Seleção:

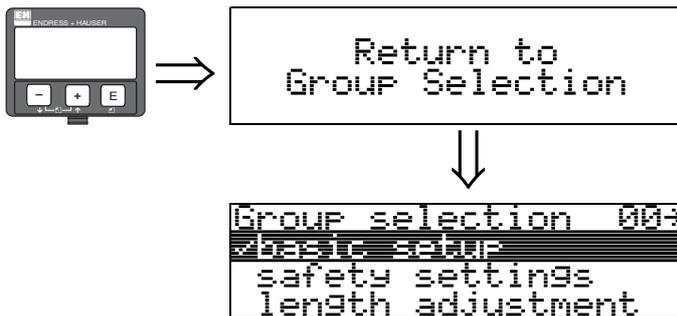
- off (desligado): não é feito nenhuma mapeamento
- on (ligado) : mapeamento é iniciado

#### Display (008)



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

- Distância correta – nível correto -> ajuste básico completado
- Distância incorreta – nível incorreto -> deve ser realizado um mapeamento de eco de interferência adicional "check distance" (051)
- Distância correta – nível incorreto -> verificar "empty calibration" (005)



Após 3 surge a seguinte mensagem



Nota!

Após feitos os ajustes básicos, recomenda-se uma avaliação da medição com o auxílio de uma curva de envelope ("envelope curve" (0E)) (ver pág. 58).

## 6.5 Distância de bloqueio



Nota!

Favor reinsira a distância de bloqueio na função "upper block.dist" (059).

#### Função "upper block. dist" (059)

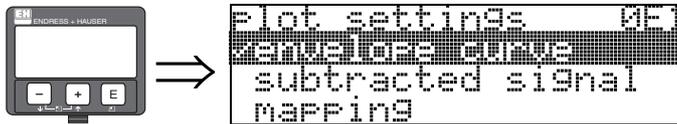


Maiores informações sobre a distância de bloqueio podem ser encontradas na pág. 46.

## 6.6 Curva de envelope com VU 331

Após o ajuste básico, recomenda-se uma avaliação da medição com o auxílio de uma curva de envelope (grupo de funções "envelope curve" (0E)).

### 6.6.1 Função "plot settings" (0E1)



Aqui você pode selecionar qual informação exibir no display.

- **envelope curve (curva de envelope)**
- **substracted signal (sinais subtraídos)**
- **mapping (mapeamento)**

### 6.6.2 Função "recording curve" (0E2)

Esta função determina se a curva de envelope será lida como:

- **single curve (curva única)**

ou

- **cyclic (cíclica)**

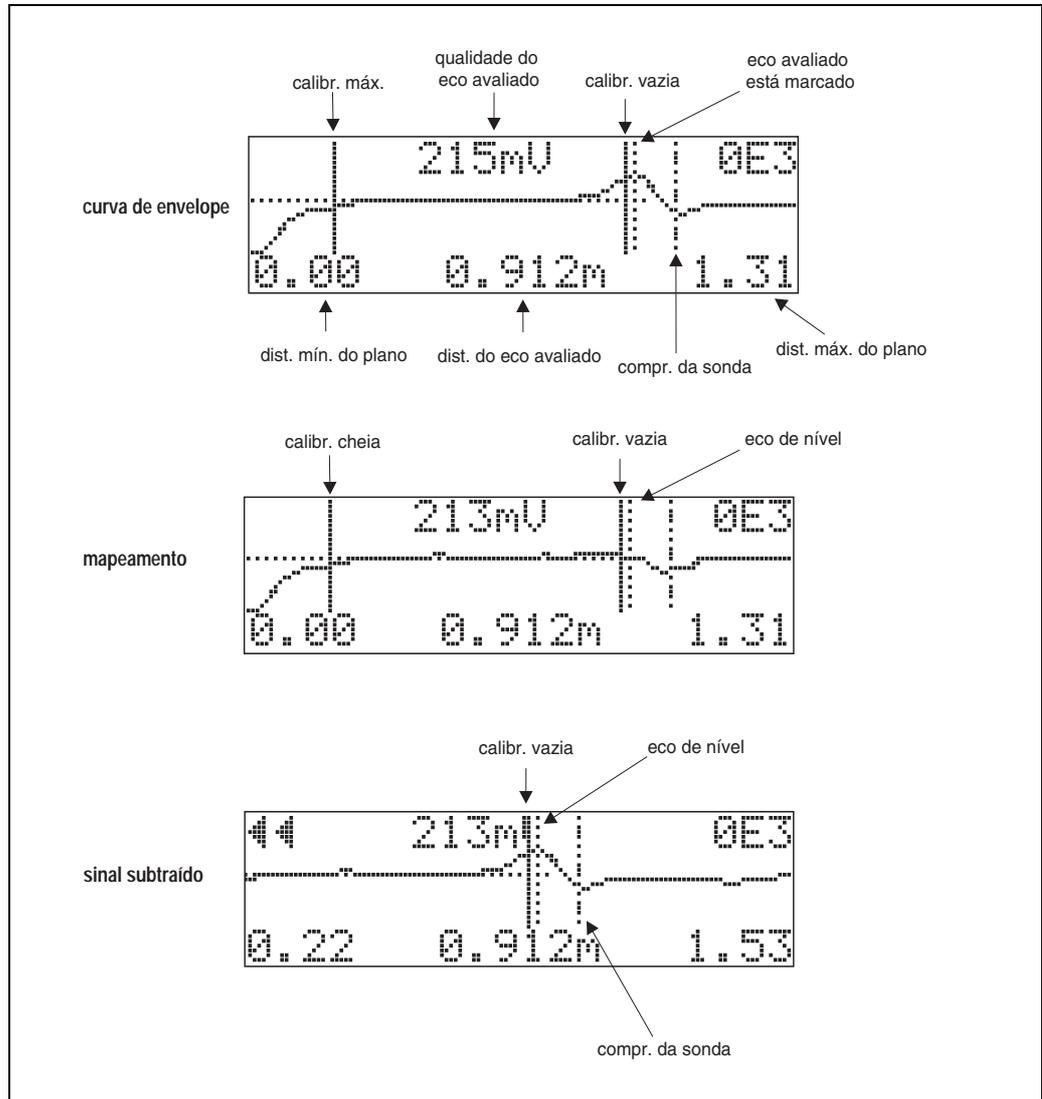


Nota!

Se o modo "**envelope curve**" estiver ativo no display, os valores medidos são atualizados em um tempo de ciclo mais lento. Recomenda-se, portanto, deixar o display da curva de envelope após otimizar o ponto de medição.

## 6.7 Função "envelope curve display" (0E3)

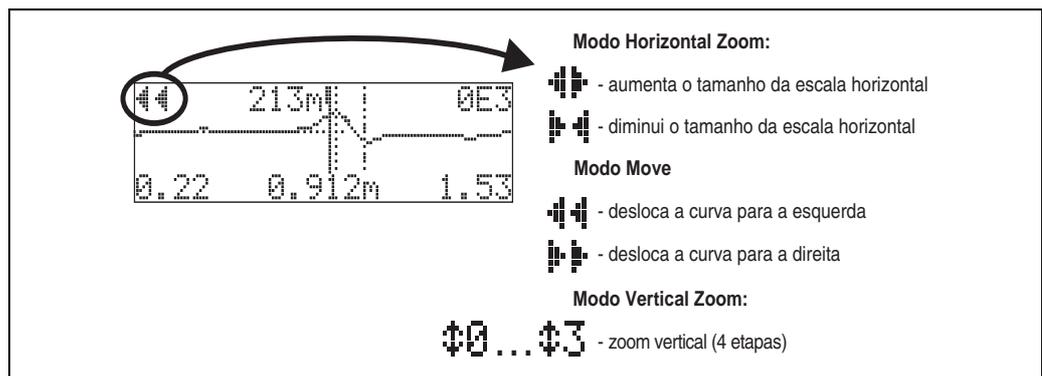
Você pode obter as seguintes informações do display da curva de envelope nesta função:



L00-FMPxxxxx-07-00-00-es-003

### Navegando pelo display da curva de envelope

Usando o comando de navegação, a curva de envelope pode ser escalada horizontalmente e verticalmente e deslocada para a esquerda ou direita. O modo de navegação ativa é representado por um símbolo no canto esquerdo superior do display.



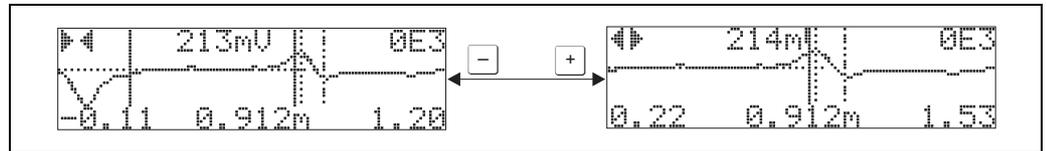
L00-FMPxxxxx-07-00-00-es-004

### Modo Horizontal-Zoom

Pressione  $\left[ \right]$  ou  $\left[ \right]$ , para mudar para a navegação da curva de envelope. Você se encontra no modo de zoom horizontal. O símbolo  $\left[ \right]$  ou  $\left[ \right]$  é exibido.

Você tem as seguintes opções neste modo:

- $\left[ + \right]$  aumenta o tamanho da escala horizontal
- $\left[ - \right]$  diminui o tamanho da escala horizontal



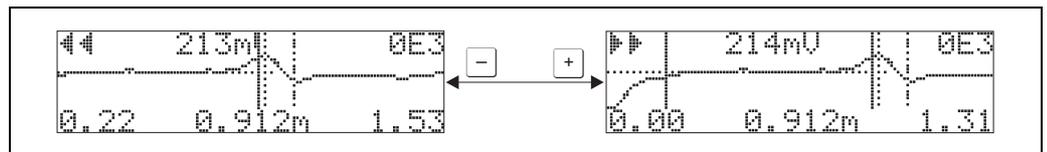
L00-FMPxxxx-07-00-00-xx-001

### Modo Move

Depois, pressione  $\left[ \right]$ , para mudar para o modo de deslocamento. O símbolo  $\left[ \right]$  ou  $\left[ \right]$  é exibido.

Agora você tem as seguintes opções:

- $\left[ + \right]$  desloca a curva para a direita.
- $\left[ - \right]$  desloca a curva para a esquerda.



L00-FMPxxxx-07-00-00-xx-002

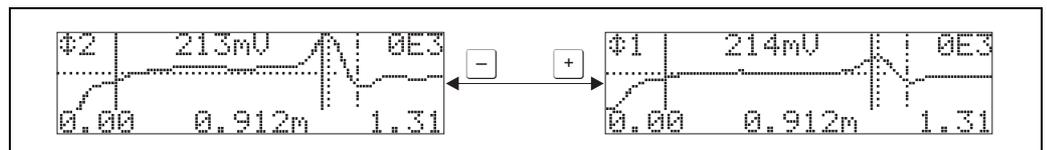
### Modo Vertical-Zoom

Pressione  $\left[ \right]$  novamente para mudar para modo zoom vertical. Surge o símbolo  $\left[ \right]$ .

Agora você tem as seguintes opções:

- $\left[ + \right]$  aumenta a escala vertical
- $\left[ - \right]$  reduz a escala vertical.

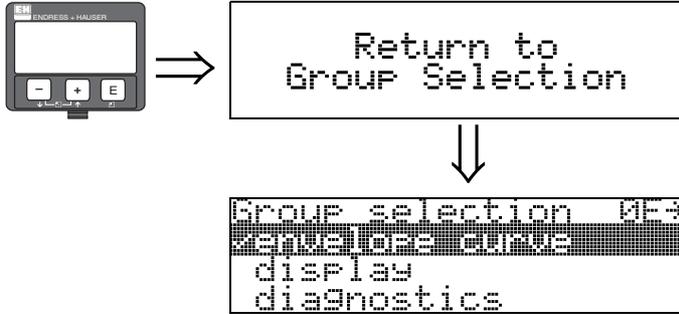
O ícone de display exibe o fator de zoom real (  $\left[ \right]$  ou  $\left[ \right]$  ).



L00-FMPxxxx-07-00-00-xx-003

**Deixar a navegação**

- Pressione **[E]** novamente para passar pelos diferentes modos de navegação da curva de envelope.
- Pressione **[+]** e **[-]** para deixar a navegação. Os aumentos e mudanças ajustados são salvos. Somente quando você reativar a função **"recording curve" (0E2)** que o Levelflex usa o display padrão novamente.



Após 3 surge a seguinte mensagem

**6.8 Ajuste básico com o ToF Tool**

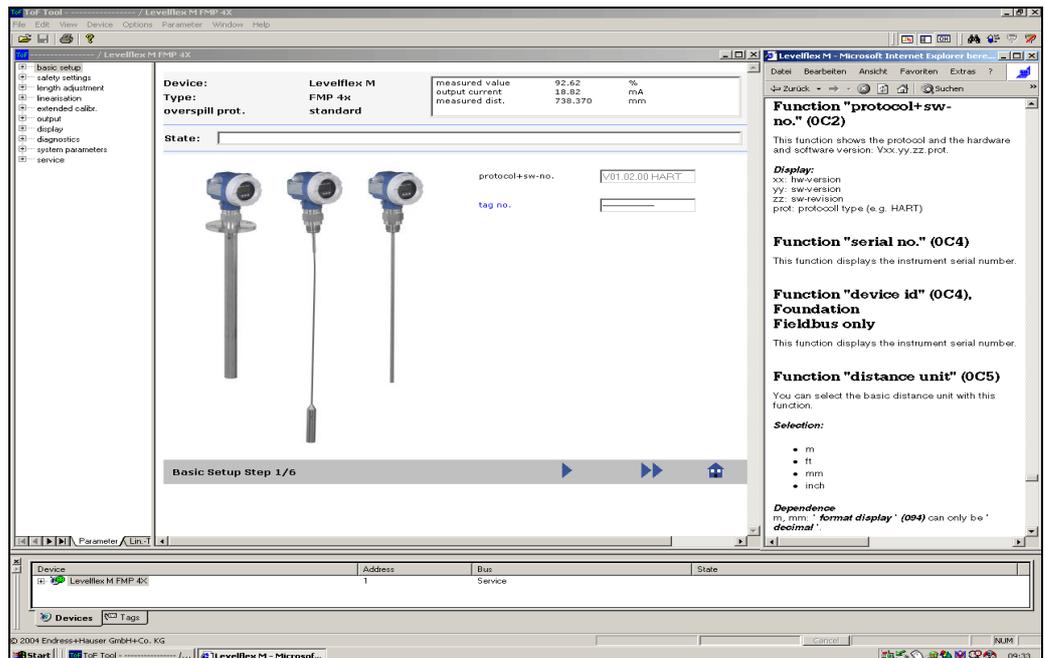
Para executar o ajuste básico com o programa operacional ToF Tol, siga as instruções a seguir:

- Inicie os programa operacional ToF Tool e estabeleça uma conexão
- Selecione o grupo de funções **"basic setup"** na barra de navegação

O seguinte display surge na tela:

**Basic Setup step 1/6:**

- Imagem de status
- Insira a descrição do ponto de medição



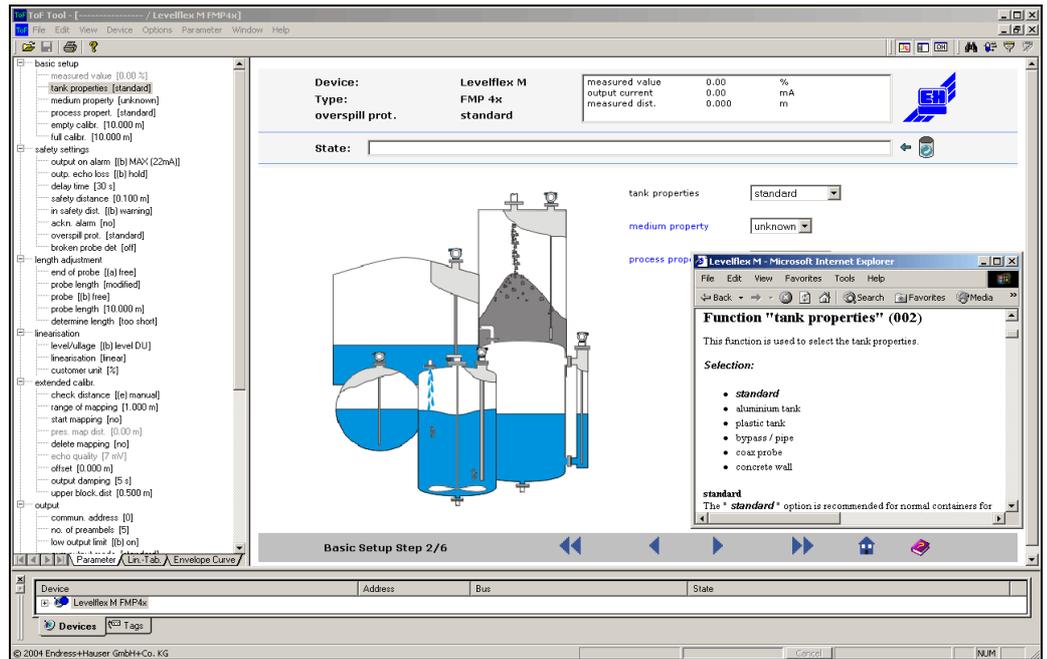


Nota!

- Cada parâmetro modificado deve ser confirmado com a tecla **RETURN!**
- O botão **"Next"** te leva ao display de tela seguinte:

**Basic Setup step 2/6:**

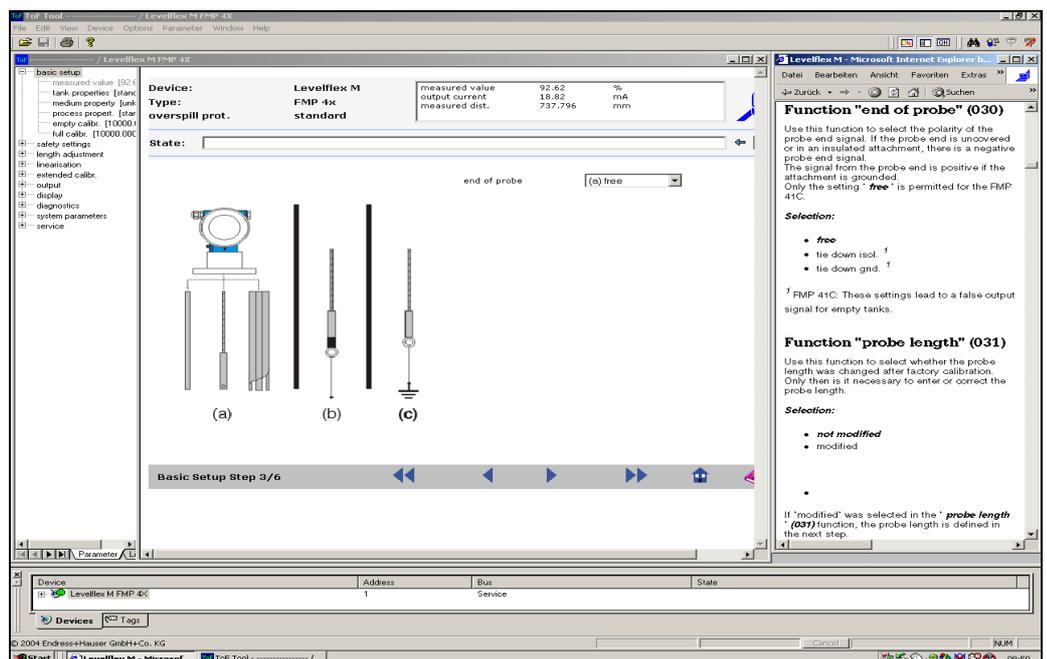
- Insira os parâmetros de aplicação:
  - tank properties (para uma descrição, ver pág. 41)
  - medium properties (para uma descrição, ver pág. 42)
  - process properties (para uma descrição, ver pág. 43)



100-fmp4xxxx-20-00-00-en-002

**Basic Setup step 3/6:**

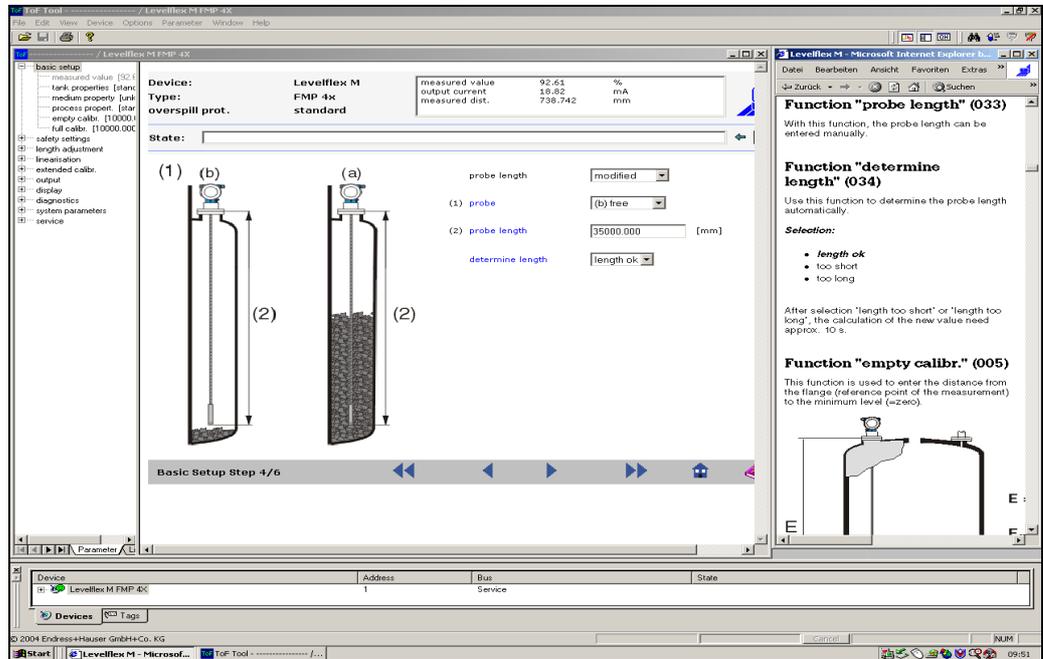
- Insira os parâmetros de aplicação:
  - end of probe (para uma descrição, ver pág. 43)



100-fmp4xxxx-20-00-00-en-003

**Basic Setup step 4/6:**

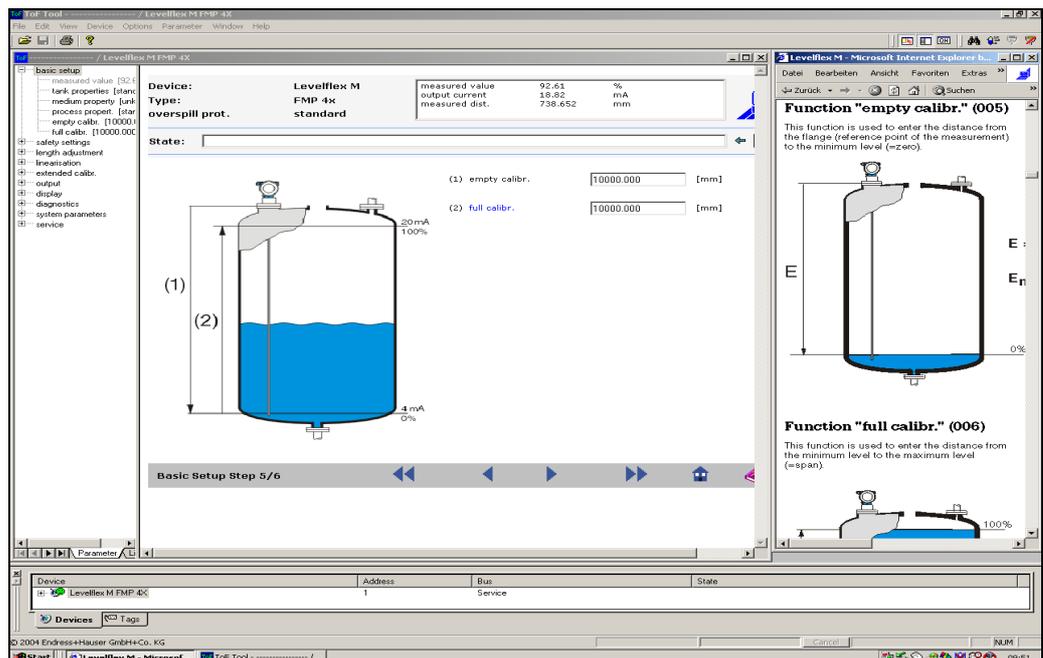
- Insira os parâmetros de aplicação:
  - probe length (para uma descição, ver pág. 44)
  - probe (para uma descição, ver pág. 44)
  - probe length (para uma descição, ver pág. 44)
  - determine length (para uma descição, ver pág. 44)



100-fmp4xxxx-20-00-00-en-004

**Basic Setup step 5/6:**

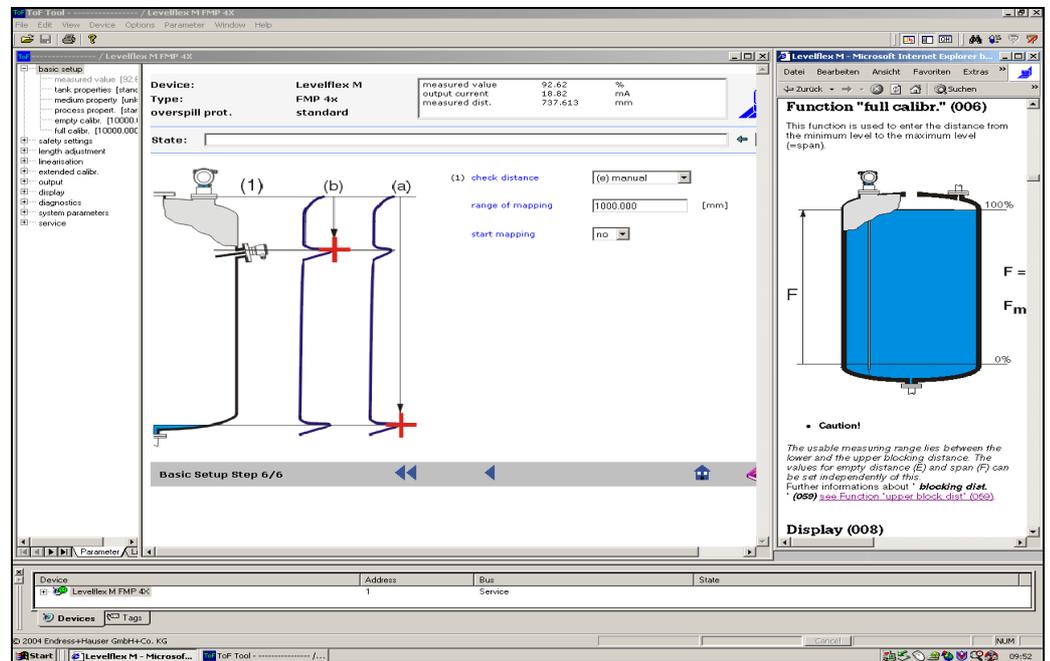
- Insira os parâmetros de aplicação:
  - empty calibration (para uma descição, ver pág. 45)
  - full calibration (para uma descição, ver pág. 45)



100-fmp4xxxx-20-00-00-en-005

**Basic Setup step 6/6:**

- Esta etapa inicia o mapeamento do tanque
- A distância medida e o valor real medido são sempre exibidos no cabeçalho
- Para uma desciação, ver pág. 48)



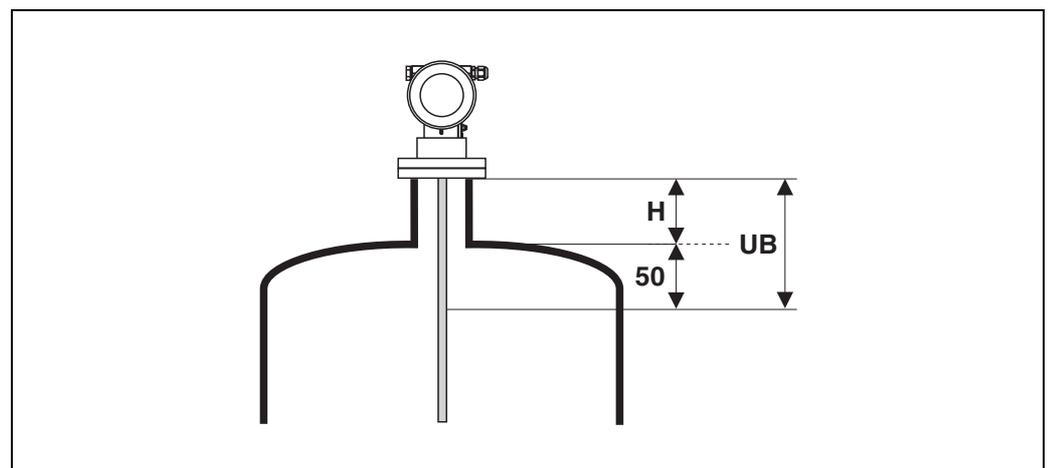
100-fmp4xxxx-20-00-00-en-004

**6.8.1 Distância de bloqueio**



Nota!

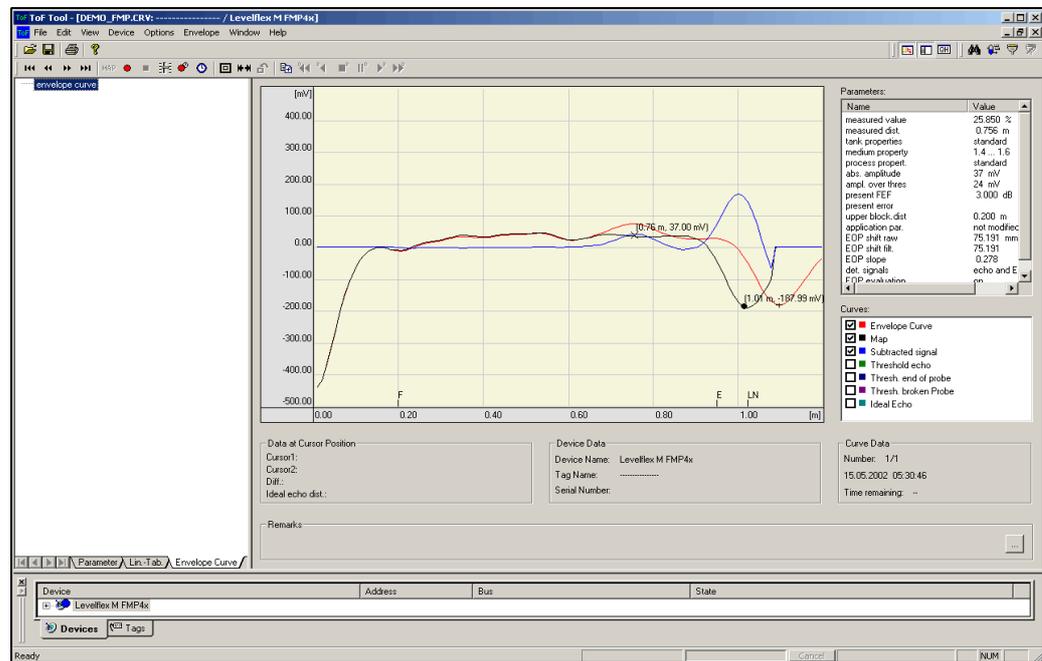
Favor reensira a distância de bloqueio na função **"upper block.dist" (059)** ao instalar o instrumento em um bocal alto: distância de bloqueio superior (UB) = altura do bocal (H) + 50 mm.



L00-FMP4XXXX-14-00-06-xx-001

## 6.8.2 Curva de envelope com o ToF Tool

Após o ajuste básico, recomenda-se uma avaliação da medição usando a curva de envelope.



L00-FMP4xxxx-20-00-00-en-007



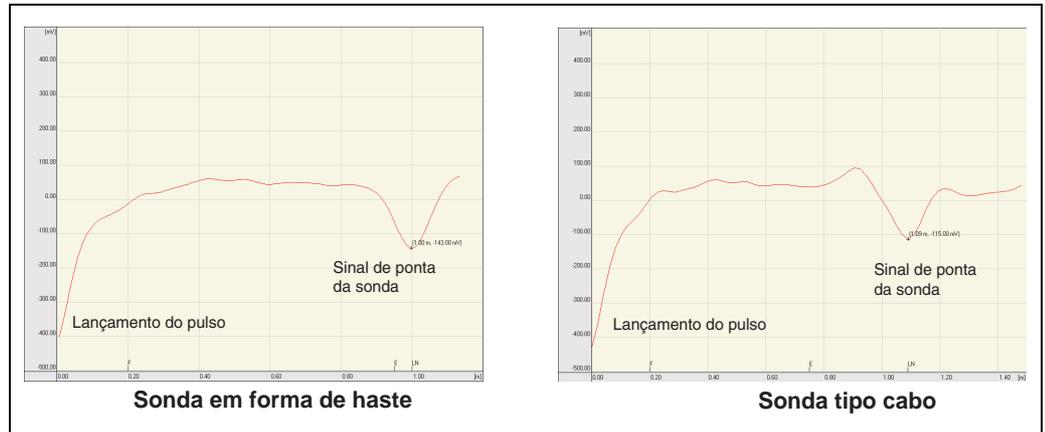
Nota!

Para a otimização da medição, a instalação do Levelflex em outro lugar pode ser feita quando houver ecos de interferência.

## Uma avaliação do instrumento com o auxílio da curva de envelope

### Formato típico da curva:

Os exemplos a seguir exibem um formato típico das curvas para uma sonda tipo cabo ou em forma de haste em um tanque vazio. Para todos os tipos de sonda, um sinal negativo de ponta da sonda é exibido. Para sondas tipo cabo, o peso final causa um eco preliminar adicional positivo (ver diagrama da sonda tipo cabo).

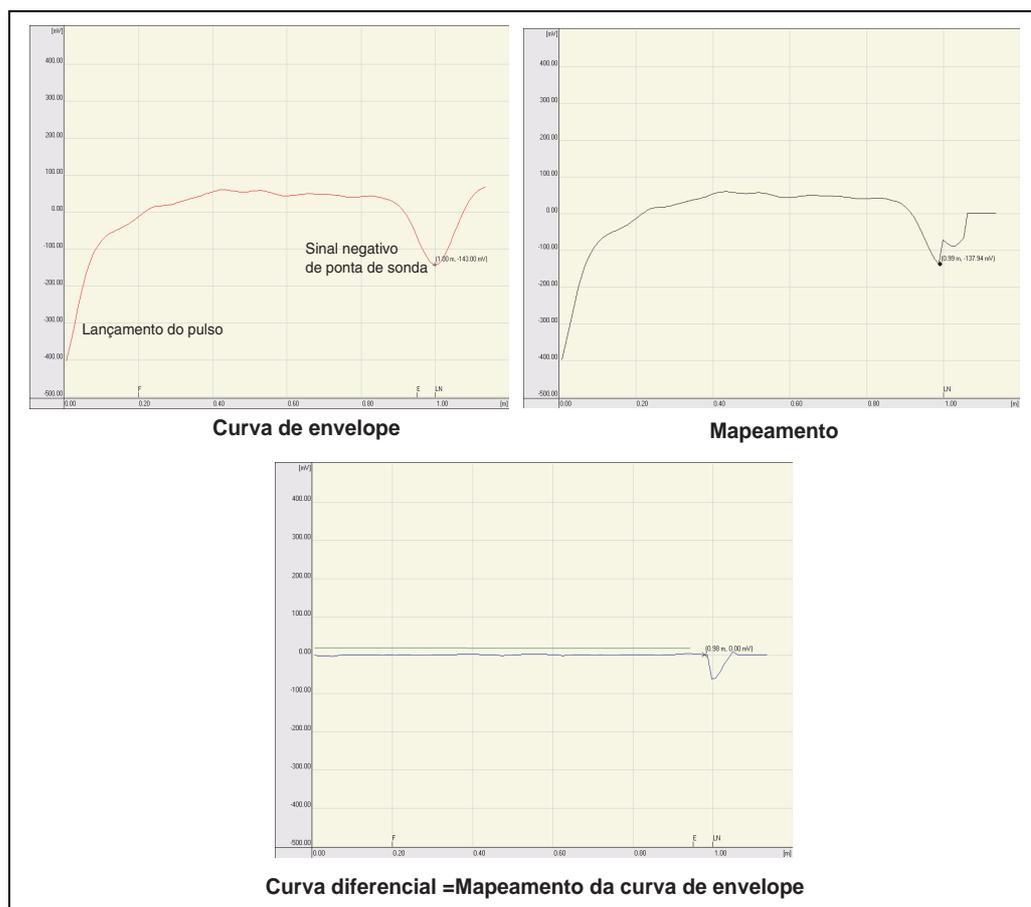


L00-FMP40xxx-05-00-00-en-024

Ecoss de nível são detectados como sinais positivos na curva de envelope. Ecoss de interferência podem ser tanto positivos (ex: reflexões de internos) quanto negativos (ex: bocais). A curva de envelope, o mapa e a curva diferencial são usadas para a avaliação. Ecoss de nível são procurados na curva diferencial.

*Avaliação da medição:*

- O mapa deve corresponder à rota da curva de envelope (para sondas em forma de haste até aproximadamente 5 cm e para sondas tipo cabo até aproximadamente 25 cm antes da ponta da sonda) quando o tanque estiver vazio.
- As amplitudes dentro da curva diferencial devem estar em um nível de 0 mV quando o tanque estiver vazio e se situarem dentro do span que é especificado pelas distâncias de bloqueio específicas das sondas. Para não detectar os ecos de interferência, não podem haver sinais que excedam a limiar quando o tanque estiver vazio.
- Para tanques parcialmente cheios, o mapa só pode diferir da curva de envelope na posição do eco de nível. O sinal de nível é detectado inequivocamente como um sinal positivo na curva de diferenciação. Para identificar o eco de nível, a amplitude deve se situar acima da limiar do eco.



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

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

Para detalhes do ajuste de parâmetros de aplicações específicas do usuário, ver documentação avulsa BA245F – "Descrição das funções do instrumento " no CD-ROM incluso.

## 7 Manutenção

O instrumento de medição Levelflex M não necessita de manutenção especial.

### Limpeza externa

Ao limpar o Levelflex M, sempre use agentes de limpeza que não causem danos à superfície do alojamento e seus lacres.

### Reparos

O conceito de reparos da endress+Hauser considera que aparelhos de medição possuem um desenho modular e que os clientes são capazes de fazer os reparos. Peças sobressalentes são mantidas em kits adequados. Elas contém instruções das respectivas peças para substituição. Todos os kits de peças sobressalentes que podem ser encomendados da Endress+Hauser para reparos do Levelflex M estão listados com os respectivos números de encomenda na Page 71 ff.. Favor entrar em contato com seu revendedor Endress+Hauser para maiores informações sobre serviços e peças sobressalentes.

### Reparos para aparelhos com aprovação Ex

Quando estiver fazendo reparos em aparelhos com aprovação Ex, favor notar o seguinte:

- Reparos à aparelhos com aprovação Ex só podem ser realizados por equipe treinada ou pelo departamento de serviços Endress+Hauser.
- Siga os padrões prevaescentes, regulamentos nacionais sobre área Ex, instruções de segurança (XA) e certificados.
- Use somente peças sobressalentes originais da Endress+Hauser.
- Ao encomendar uma peça sobressalente, favor notar a designação do produto na placa de identificação. Só substitua uma peça por outra idêntica.
- Faça os reparos de acordo com as instruções. Após o término dos reparos, execute nosso teste de rotina especificado no aparelho.
- Somente o departamento de serviços Endress+Hauser pode converter um aparelho certificado em uma variante de certificado diferente.
- Registre todo o trabalho de reparos e conversões.

### Substituição

Após a substituição completa de um módulo Levelflex M ou eletrônica, os parâmetros podem ser carregados novamente ao instrumento por meio da interface de comunicação. Um pré-requisito para isto é que os dados sejam transferidos de antemão ao PC usando o ToF Tool / Commuwin II.

A medição pode seguir sem a necessidade de executar um novo ajuste.

- Pode ocorrer de você ter que ativar a linearização (ver BA245F – "Description of the instrument functions" no CD-ROM incluso.)
- Pode ocorrer de você ter que salvar o mapa do tanque novamente (ver Ajuste Básico)

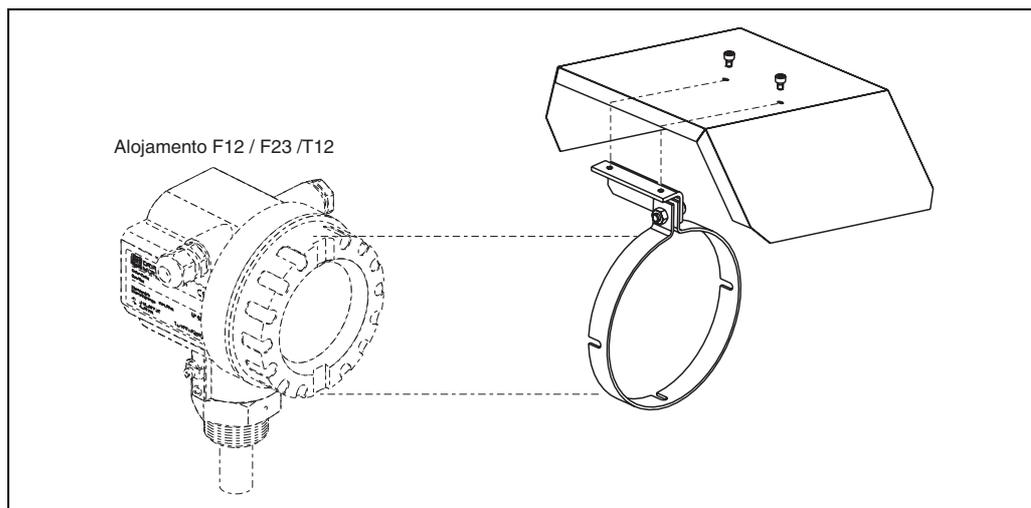
Após a substituição de um componente da antena ou da eletrônica, deve ser feita uma nova calibração. Isto está descrito nas instruções de reparos.

## 8 Acessórios

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

### Capa de proteção contra o ambiente

Uma capa de proteção contra o ambiente feita de aço inoxidável está disponível para montagem externa (código de encomenda: 543199-0001). A encomenda inclui uma capa de proteção e uma abraçadeira.



L00-FMR2xxxx-00-00-06-en-001

### Commubox FXA 191 HART

Para comunicação intrinsecamente segura com Tof Tool ou Commuwin II por meio da interface RS 232C.

### Interface Serviço FXA193

A Interface serviço conecta o a tomada de Serviço dos instrumentos Proline e ToF com uma interface RS 232C de 9 pinos ao PC. (Conectores USB devem vir equipados com um adaptador de série USB comercial comum).

#### Estrutura do pedido

Aprovações	
A	Para uso em áreas sem risco de explosão
B	ATEX II (1) GD
C	CSA/FM Classe I Div. 1
D	ATEX, CSA, FM
9	outros
Cabos de conexão	
B	Cabo de conexão para instrumentos ToF
E	Cabo de conexão para instrumentos Proline e ToF
H	Cabo de conexão para instrumentos Proline e ToF devices e cabo de conexão para instrumentos Ex de 2 fios
X	sem cabo de conexão
9	outros
<b>FXA193</b>	Identificação completa do produto
-	

#### Documentação associada

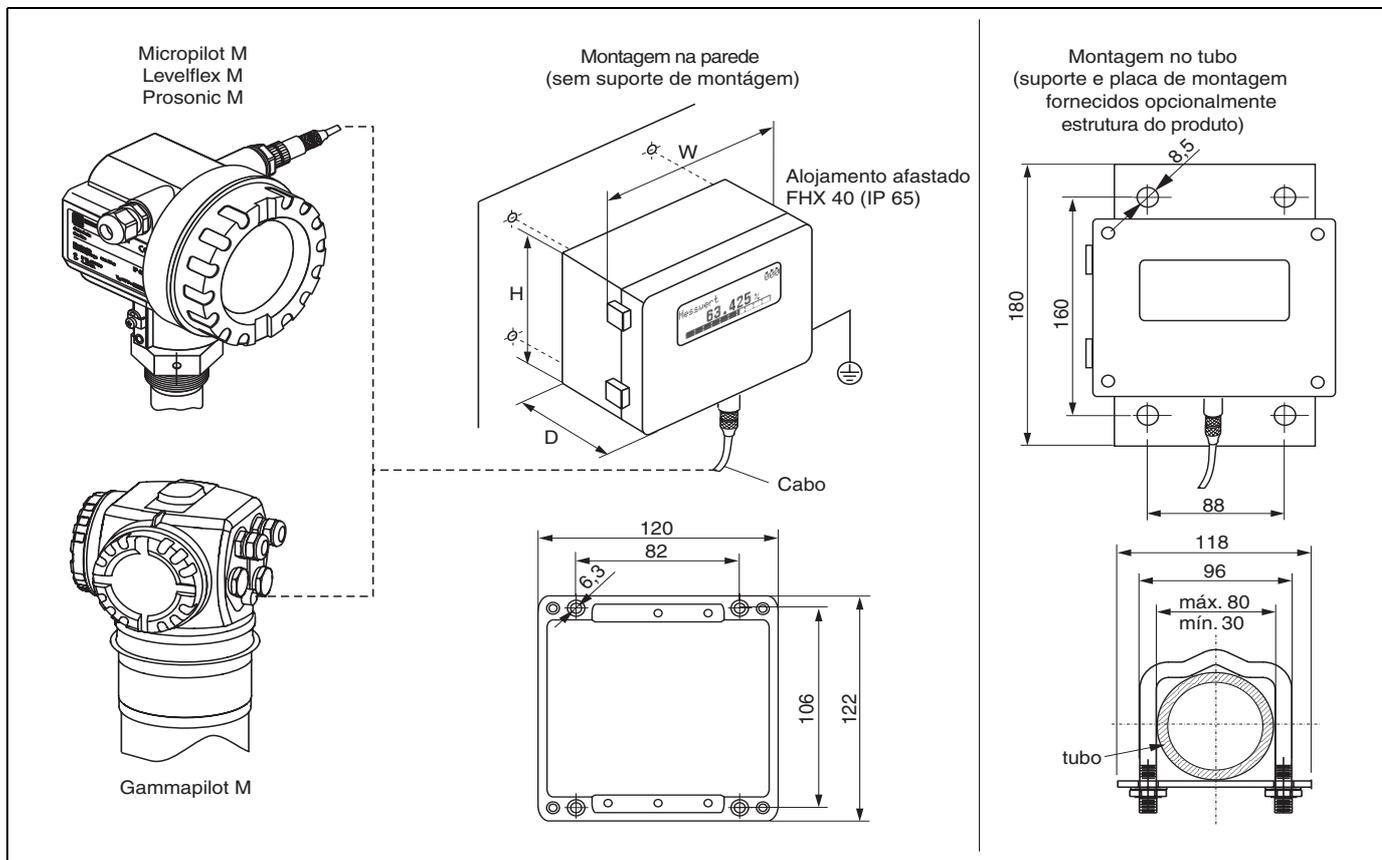
- Dados técnicos: TI063D
- Instruções de segurança para ATEX II (1) GD: XA077D
- Informação suplementar par adaptadores de cabo: SD092D

### Commuwin II

Programa operacional para instrumentos inteligentes

**Display remoto FHX40**

*Dimensões*



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

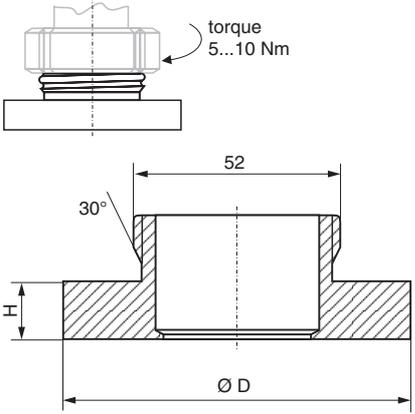
*Dados técnicos e estrutura do produto:*

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)
Material para alojamento	Alloy de Alumínio AL Si 12
Dimensões [mm] / [pol.]	122x150x80 (HxBxT) / 4,8x5,9x3,2

<b>Certificados</b>	
A	Para áreas sem risco de explosão
1	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
S	FM IS Classe I Div. 1, Grupos A,B,C,D
U	CSA IS Classe I, Div. 1, Grupos A,B,C,D
N	CSA Uso geral
<b>Comprimento do cabo</b>	
1	Cabo de 20 m
<b>Opções adicionais</b>	
A	Opção adicional não selecionada
B	Braçadeira de montagem: tubos de 1" ou 2"
<b>FHX40 -</b>	Identificação completa do produto

## Luva soldada para adaptador universal

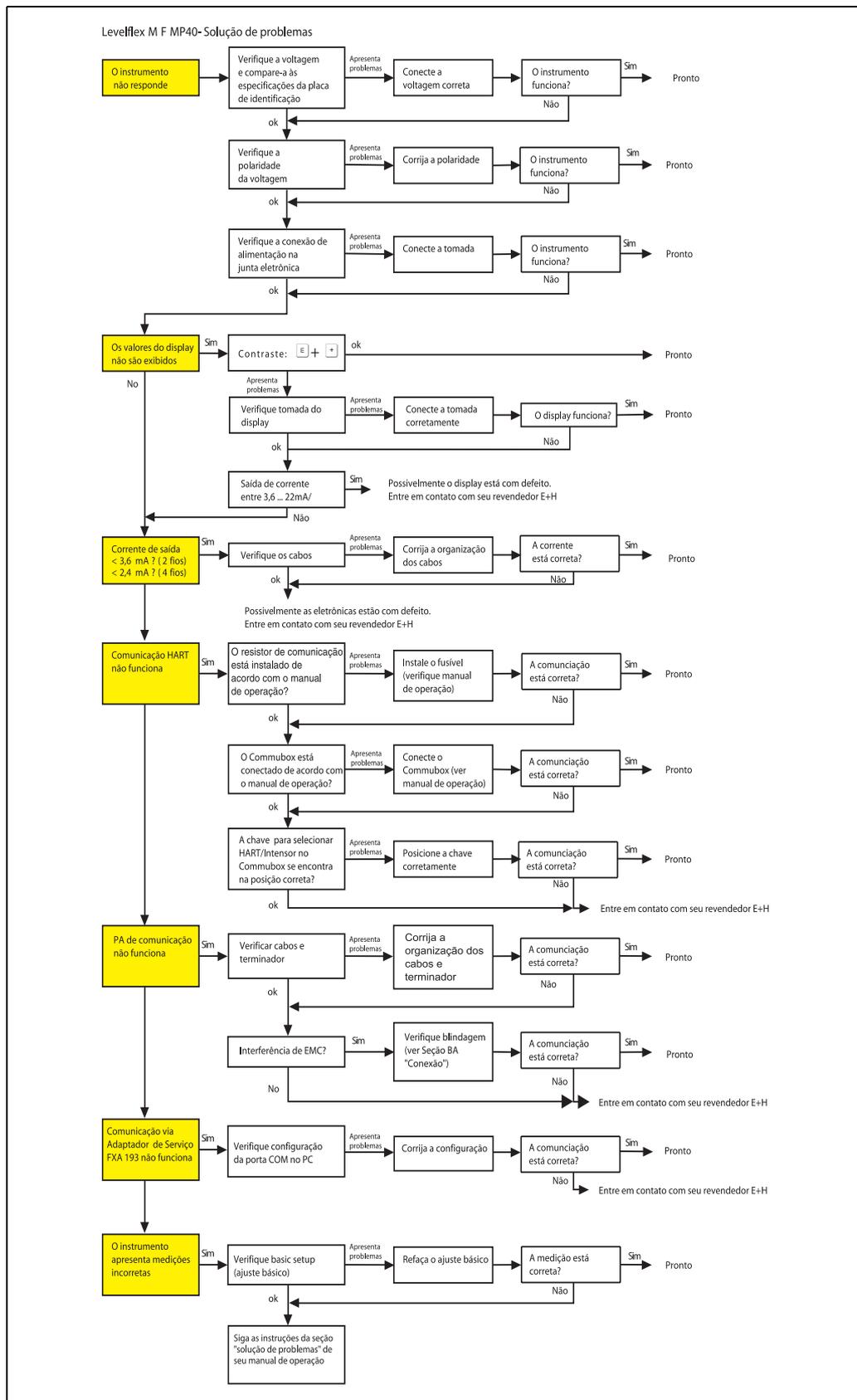
Dimensões do anel de soldagem		Encomenda .
Diâmetro D	Altura H	
85	12	52006262
65	8	214880-0002
Material: 1.4435/SS316L		



L00-FMP4xxx-00-00-06-en-006

## 9 Solução de problemas

### 9.1 Instruções para solução de problemas

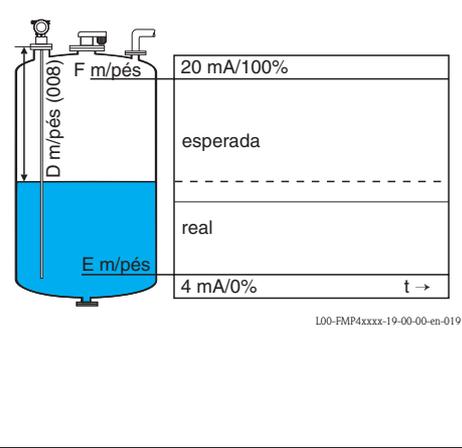
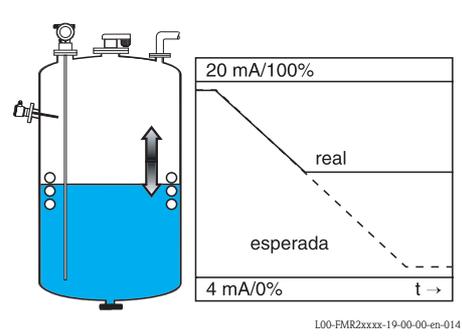


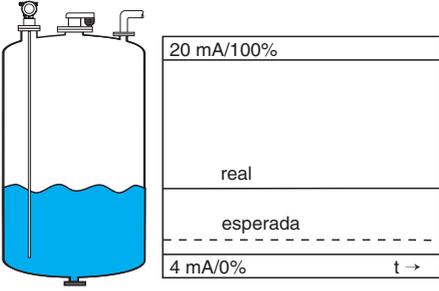
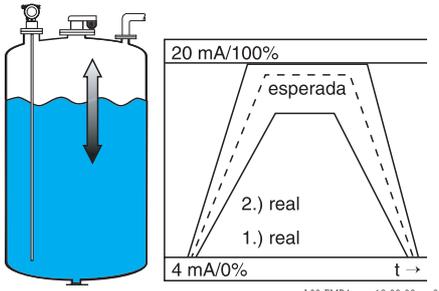
## 9.2 Mensagens de erro do sistema

Código	Descrição	Possíveis causas	Solução
A102	Erro no resumo de verificação; requer uma reinicialização geral e nova calibração	O equipamento foi desativado antes dos dados serem salvos; problema de compatibilidade eletromagnética; E <sup>2</sup> PROM defeituoso	reiniciar; evitar problemas de compatibilidade eletromagnética; se o alarme persistir após reinício, trocar eletrônica
W103	inicialização - favor aguardar	Memorização do E <sup>2</sup> PROM ainda não foi finalizado	aguarde alguns segundos; se o aviso persistir, troque eletrônica
A106	em download, favor aguardar	download de todos os dados do processo	aguardar até que o aviso desapareça
A110	Erro no resumo de verificação; requer uma reinicialização geral e nova calibração	o equipamento foi desativado antes dos dados serem salvos; problema de compatibilidade eletromagnética; E <sup>2</sup> PROM defeituoso	reiniciar; evitar problemas de compatibilidade eletromagnética; se o alarme persistir após reinício, trocar eletrônica
A111	defeito na eletrônica	RAM defeituosa	reiniciar; se o alarme persistir após reinício, trocar eletrônica
A113	defeito na eletrônica	ROM defeituosa	reiniciar; se o alarme persistir após reinício, trocar eletrônica
A114	defeito na eletrônica	E <sup>2</sup> PROM defeituosa	reiniciar; se o alarme persistir após reinício, trocar eletrônica
A115	defeito na eletrônica	problema geral do hardware	reiniciar; se o alarme persistir após reinício, trocar eletrônica
A116	erro de download - repetir download	resumir verificação de dados salvos não esta correto	reiniciar download dos dados
A121	defeito na eletrônica	Não há calibração de fábrica; E <sup>2</sup> PROM defeituosa	entrar em contato com serviço ao usuário
W153	inicialização - favor aguardar	inicialização da eletrônica	aguardar alguns segundos; se o aviso persistir, desligue o instrumento e ligue-o novamente
A160	Erro no resumo de verificação; requer uma reinicialização geral e nova calibração	o equipamento foi desativado antes dos dados serem salvos; problema de compatibilidade eletromagnética; E <sup>2</sup> PROM defeituoso	reiniciar; evitar problemas de compatibilidade eletromagnética; se o alarme persistir após reinício, trocar eletrônica
A164	defeito na eletrônica	problema de hardware	reiniciar; se o alarme persistir após reinício, trocar eletrônica
A171	defeito na eletrônica	problema de hardware	reiniciar; se o alarme persistir após reinício, trocar eletrônica
A221	Divergência dos valores médios dos pulsos da sonda	Defeito no Módulo HF no cabo entre o módulo HF e eletrônicas	Verifique as conexões no módulo HF. Se a falha não puder ser eliminada: substitua o módulo HF
A241	Sonda quebrada	Sonda quebrada ou valor para comprimento da sonda muito curto	Verifique o comprimento da sonda em 033 Verifique a sonda em sí; se a sonda estiver quebrada, substitua a sonda ou troque por um sistema sem contato
A251	Passagem	Perda de contato na passagem de processo	Substitua a passagem de processo
A261	Cabo HF defeituoso	Cabo HF defeituoso ou conector HF removido	Verifique o conector HF, substitua o cabo se defeituoso
A275	Deslocamento muito alto	Temperatura das eletrônicas muito alta ou módulo HF defeituoso	Verifique a temperatura, substitua módulo HF se estiver defeituoso
W512	gravando mapeamento, favor aguardar	mapeamento ativado	aguardar alguns segundos até que o alarme desapareça

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Possíveis causas</b>	<b>Solução</b>
W601	linearização da curva do canal 1 não é monótona	linearização não aumenta de forma monótona	corrigir a tabela de linearização
W611	menos de 2 pontos de linearização para o canal 1	número de pontos de linearização inseridos < 2	corrigir a tabela de linearização
W621	simulação canal 1 conectada	o modo de simulação está ativado	desligar o modo de simulação
E641	não há eco útil canal 1 verificar calibração	eco perdido devido à formação de encrustações na antena da aplicação	verificar instalação; otimize a orientação da antena, limpar a antena (ver manual de instruções)
W650	Razão sinal / ruído muito baixa ou não há eco	Ruído do sinal muito alto	eliminar interferência eletromagnética
E651	nível dentro da distância de segurança - risco de transbordamento	nível dentro da distância de segurança	o alarme desaparecerá assim que o nível deixar a distância de segurança
A671	linearização do canal 1 não está completa - não utilizável	a tabela de linearização está em modo de edição	ativar a tabela de linearização
W681	corrente do canal 1 fora do alcance	corrente fora de alcance (3,8mA....21,5 mA)	verificar a calibração e linearização

### 9.3 Erros de aplicação

Erro	Saída	Possível causa	Solução
Ocorre um aviso ou alarme	Depende da configuração	Ver tabela de mensagens de erro (ver pág. 67)	1. Ver tabela de mensagens de erro (ver pág. 67)
Measured value (valor medido) (00) está errado	 <p>L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-019</p>	<p>O Measured distance (distância medida) (008) está correta?</p> <p>sim →</p> <p>não ↓</p>	<p>1. Verifique empty calibr. (005) e full calibr. (006)</p> <p>2. Verifique linearização:                      → level/ullage (040)                      → max. scale (046)                      → diameter vessel (047)                      → Verifique tabela</p>
Sem mudança do valor medido durante enchimento/ esvaziamento	 <p>L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-014</p>	<p>Ecos de interferência procedentes das instalações, bocal ou extensão da sonda.</p>	<p>1. Realizar mapeamento do tanque → basic setup</p> <p>2. Se for necessário, lavar antena</p> <p>3. Se for necessário, selecione uma posição de montagem melhor</p>
E 641 (perda de eco) após acionamento da alimentação de energia	Se o instrumento estiver configurado em Hold por perda do eco, a saída é ajustada para qualquer valor/corrente	nível de ruído muito alto durante a fase de inicialização	<p>Refaça a empty calibr. (005) novamente.</p>  <p>Cuidado!                      Antes de confirmar, siga para o modo Edit com <b>+</b> ou <b>-</b>.</p>

<p>O instrumento exibe um nível quando o tanque está vazio</p>	 <p>20 mA/100%</p> <p>real</p> <p>esperada</p> <p>4 mA/0%</p> <p>t →</p> <p>L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-020</p>	<p>Comprimento de sonda incorreto</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Execute a detecção automática de comprimento da sonda quando o tanque estiver vazio.</li> <li>2. Execute o mapeamento de toda a extensão da sonda quando o tanque estiver vazio (probe free!).</li> </ol>
<p>Valor medido errado (erro de slope por todo o comprimento da sonda)</p>	 <p>20 mA/100%</p> <p>esperada</p> <p>2.) real</p> <p>1.) real</p> <p>4 mA/0%</p> <p>t →</p> <p>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 propriedades de tanque "Aluminium tank" selecionada</p> <p>→ Não é possível fazer uma calibração.</p> <p>→ Seleção</p> <p>→ Selecionar padrão</p> <p>→ Limiar muito alta</p> <p>Selecione propriedades do meio menores.</p>

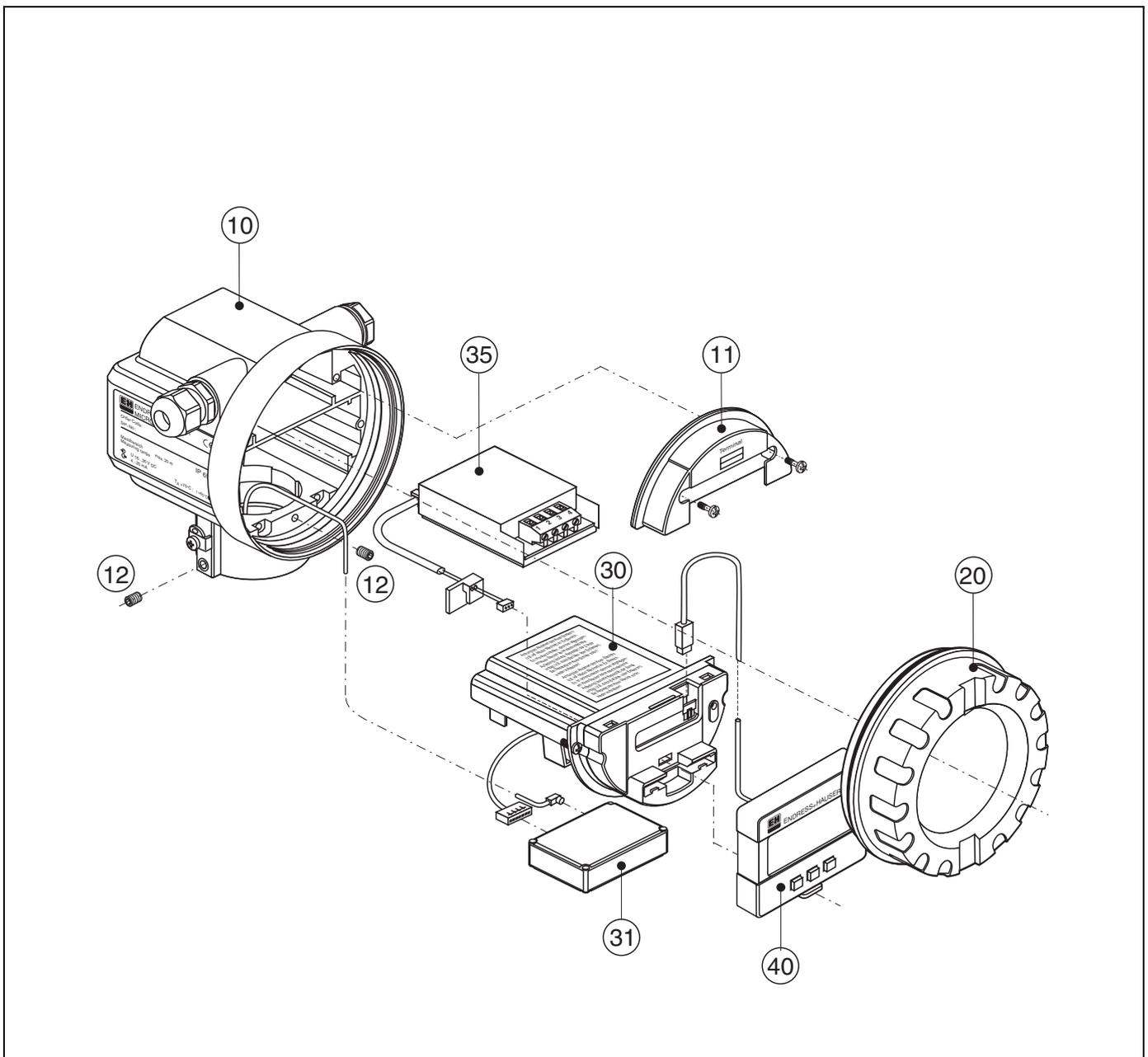
### 9.4 Peças sobressalentes



Nota!

Você pode encomendar peças sobressalentes diretamente do departamento de serviços da E+H providenciando seu número de série, que pode ser encontrado na placa de identificação do instrumento (ver pág. 8). O número de identificação da peça correspondente também pode ser encontrado em cada peça sobressalente. As instruções de instalação podem ser encontrada no manual que é entregue junto.

**Peças sobressalentes Levelflex M FMP41C alojamento tipo F12 com uma compartimento de conexão e compartimento elétrico conjunto**



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

Ver as páginas a seguir para versões da sonda e peças sobressalentes para sondas.

**10 Alojamento**

- 52001992 Alojamento F12, alumínio, M20, PA conector
- 52008556 Alojamento F12, alumínio, M20, FF conector
- 52013409 Alojamento F12, alumínio, revestido, M20, metal
- 52013348 Alojamento F12, alumínio, revestido, G1/2, 4 fios
- 52013349 Alojamento F12, alumínio, revestido, NPT1/2, 4 fios
- 52013350 Alojamento F12, alumínio, revestido, M20, 4 fios
- 52013351 Alojamento F12, alumínio, revestido, M20, metal
- 543120-0022 Alojamento F12, alumínio, G1/2
- 543120-0023 Alojamento F12, alumínio, NPT1/2
- 543120-0024 Alojamento F12, alumínio, M20

**11 Capa de proteção para compartimento dos bornes**

- 52006026 Capa de proteção para o compartimento de conexão F12
- 52019062 Capa de proteção para o compartimento de conexão F12, FHX40

**12 Jogo de parafusos**

- 535720-9020 Jogo de parafusos para alojamento F12/T12

**20 Capa de proteção**

- 52005936 Capa de proteção F12/T12 alumínio, janela de inspeção, vedado
- 517391-0011 Capa de proteção F12/T12 alumínio, revestido, vedado

**30 Eletrônicas**

- 52013242 Eletrônicas LEVELFLEX-M, Ex, PROFIBUS PA
- 52013243 Eletrônicas LEVELFLEX-M, Ex, Foundation Fieldbus
- 52013244 Eletrônicas LEVELFLEX-M, Ex, 2 fios, HART
- 52013245 Eletrônicas LEVELFLEX-M, Ex, 4 fios, HART

**31 Módulo HF**

- 52019780 Módulo HF LEVELFLEX-M

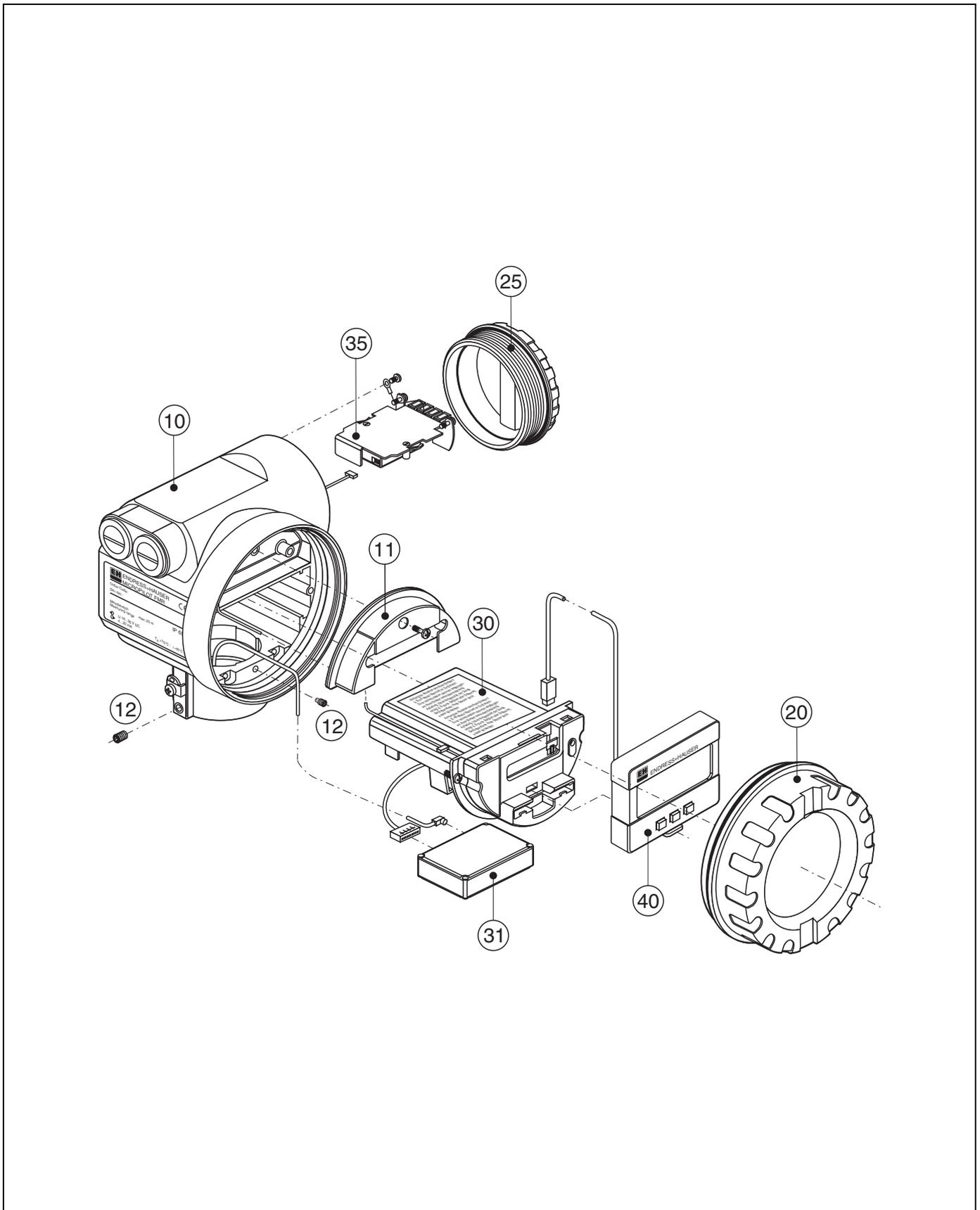
**35 Módulo terminal / unidade de força**

- 52006197 Módulo terminal 4 pinos, HART, 2 fios with connecting cable
- 52012156 Módulo terminal 4 pinos, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus
- 52013304 Unidade de força, 10.5...32V DC (alojamento F12) para eletrônicas, 4 fios
- 52013305 Unidade de força, 90 ...250V AC (alojamento F12) para eletrônicas, 4 fios
- 52015585 Unidade de força, CSA, 10.5...32V DC (alojamento F12) para eletrônicas, 4 fios
- 52015586 Unidade de força, CSA, 90...250V AC (alojamento F12) para eletrônicas, 4 fios

**40 Display**

- 52005585 Display/módulo operacional VU331

Peças sobressalentes para Levelflex M FMP41C alojamento tipo T12 com compartimento de conexão separado



L00-FMP41Cxx-00-00-06-xx-002

**10 Alojamento**

52006205 Alojamento T12, alumínio, M20, PEL, capa de proteção

52013410 Alojamento T12, alumínio, M20, FF conector, capa de proteção

52013411 Alojamento T12, alumínio, M20, PA conector, capa de proteção

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

**11 Capa de proteção para compartimento dos bornes**

52005643 Capa de proteção T12

**12 Jogo de parafusos**

535720-9020 Jogo de parafusos para alojamento F12/T12

**20 Capa de proteção**

52005936 Capa de proteção F12/T12 alumínio, janela de inspeção, vedação

517391-0011 Capa de proteção F12/T12 alumínio, revestido, vedação

**25 Capa de proteção para compartimento de conexão**

518710-0020 Capa de proteção T3/T12, alumínio, revestido, vedação

**30 Eletrônicas**

52013242 Eletrônicas LEVELFLEX-M, Ex, PROFIBUS PA

52013243 Eletrônicas LEVELFLEX-M, Ex, Foundation Fieldbus

52013244 Eletrônicas LEVELFLEX-M, Ex, 2 fios, HART

**31 Módulo HF**

52019780 módulo HF LEVELFLEX-M

**35 Módulo terminal / unidade de força**

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

52013303 Módulo terminal Ex d, 2 pinos, 2 fios, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus, T12

52018949 Módulo terminal EEx ia, 4 pinos, HART, T12, OVP

52018950 Módulo terminal EEx ia, 4 pinos, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus, T12, OVP

**40 Display**

52005585 Display/módulo de operação VU331

**Peças sobressalentes para Levelflex M FMP41C alojamento tipo F23**

Em desenvolvimento.

**FMP41C - sondas, acessórios e peças sobressalentes**

Em desenvolvimento.

## 9.5 Devolução

Os seguintes procedimentos devem ser seguidos antes de enviar um transmissor de volta à Endress+Hauser para, por exemplo, reparo ou calibração:

- Remova todos os resíduos que possam estar presentes. Atenção às fendas e fissuras das juntas de vedação onde pode haver acúmulo de fluídos. Este procedimento é de suma importância principalmente para fluídos nocivos à saúde, como os do tipo corrosivo, venenosos, carcinogênicos, radioativos, etc.
- Inclua sempre um formulário propriamente preenchido "Declaração de contaminação" (uma cópia da "Declaração de contaminação" esta anexada no final deste manual operacional). Somente assim é que a Endress+Hauser pode transportar, examinar e reparar um aparelho devolvido.
- Se necessário, inclua as instruções especiais de manejo, como um folheto de dados de segurança como EN 91/155/EEC.

Além disso, especifique:

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

## 9.6 Descarte

Em caso de descarte, favor separar cada componente de acordo com a consistência de seu material.

## 9.7 Histórico do software

Versão do software / Data	Software modificado	Mudanças na documentação
V 01.02.02 / 08.2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grupo de funções: envelope curve display</li> <li>■ Katakana (japonês)</li> <li>■ current turn down (somente HART)</li> <li>■ o mapa de tanque do usuário pode ser editado</li> </ul> Software original. Operado por meio : <ul style="list-style-type: none"> <li>- ToF Tool</li> <li>- Commuwin II (Versão 2.08-1 Atualização C)</li> <li>- HART-Communicator DXR 375 withRev. 1, DD 1.</li> </ul>	
V 01.02.04 / 07.2004	função "mapping" aprimorada	Especificação da precisão de medição na ponta da sonda

## 9.8 Endereços de contato Endress+Hauser

Os endereços da Endress+Hauser podem ser encontrados no final deste manual de operação. Em caso de dúvidas, favor não hesitar em entrar em contato com seu representante E+H.

## 10 Dados técnicos

### 10.1 Dados técnicos adicionais

#### 10.1.1 Entrada

---

Variável medida	A variável medida é a distância entre o ponto de referência (ver figura na pág. 14) e a superfície do produto. O nível é calculado baseado na distância vazia (E, ver figura na pág. 86) de ponto zero introduzido. O nível pode ser convertido em outros valores (como volume e massa) por meio de linearização.
-----------------	---

#### 10.1.2 Saída

---

Sinal de saída	4...20 mA com protocolo HART
Aviso de alarme	<p>Informações de erro podem ser acessadas a partir das seguintes interfaces:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Display local: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Símbolo de erro (ver pág. 30)</li> <li>– Texto no display</li> </ul> </li> <li>■ Saída de corrente</li> <li>■ Interface digital</li> </ul>

---

Linearização	<p>A função de linearização do Levelflex M permite a conversão do valor medido em qualquer unidade de comprimento ou volume e massa ou %. Tabelas de linearização para cálculo de volume em tanques cilíndricos são pré-programadas. Outras tabelas de até 32 pares de valores podem ser inseridas manualmente ou semi-automaticamente</p> <p>Recomenda-se criar uma tabela de linearização com o ToF Tool.</p>
--------------	---

#### 10.1.3 Características de performance

---

Condições operacionais de referência	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ temperatura = +20 °C (68 °F) ±5 °C (9 °F)</li> <li>■ pressão = 1013 mbar abs. (14,7 psia) ±20 mbar (0,3 psi)</li> <li>■ umidade = 65 % ±20%</li> <li>■ fator de reflexão ≥ 0,8 (superfície da água para sonda coaxial, placa de metal para sondas tipo cabo e em forma de haste com no mínimo 1 m Ø)</li> <li>■ Flange para sondas tipo cabo ou em forma de haste ≥ 30 cm Ø</li> <li>■ Distância até obstrução ≥ 1 m</li> </ul>
Máximo erro medido	Pode ser encontrado no grupo de funções "basic setup" (00) na pág. 39.
Resolução	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digital / analógica em % 4...20 mA</li> <li>■ analógica: 0,03 % da faixa de medição</li> </ul>
Tempo de resposta	<p>O tempo de resposta é dependente da configuração.</p> <p>Tempo mais curto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eletrônicas de 2 fios: 1 s</li> <li>■ Eletrônicas de 4fios: 0,7 s</li> </ul>
Influência da temperatura ambiente	<p>As medições são realizadas de acordo com EN 61298-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ saída digital: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>FMP41C</b></li> </ul> </li> </ul>

$T_K$  médio: 0,6 mm/10 K, máx.  $\pm 3,5$  mm sobre a faixa de temperatura inteira  $-40\text{ }^\circ\text{C} \dots +80\text{ }^\circ\text{C}$

**2 fios:**

- Saída de corrente (erro adicional, referente ao span de 16 mA):

- **Ponto zero (4 mA)**

$T_K$  médio: 0,032 %/10 K, máx. 0.35 % sobre a faixa de temperatura inteira  $-40\text{ }^\circ\text{C} \dots +80\text{ }^\circ\text{C}$

- **Amplitude (20 mA)**

$T_K$  médio: 0,05 %/10 K, máx. 0,5 % sobre a faixa de temperatura inteira  $-40\text{ }^\circ\text{C} \dots +80\text{ }^\circ\text{C}$

**4 fios:**

- Saída de corrente (erro adicional, referente ao span de 16 mA):

- **Ponto zero (4 mA)**

$T_K$  médio: 0,02 %/10 K, máx. 0,29 % sobre a faixa de temperatura inteira  $-40\text{ }^\circ\text{C} \dots +80\text{ }^\circ\text{C}$

- **Amplitude (20 mA)**

$T_K$  médio: 0,06 %/10 K, máx. 0,89% sobre a faixa de temperatura inteira  $-40\text{ }^\circ\text{C} \dots +80\text{ }^\circ\text{C}$

**10.1.4 Condições operacionais: Ambiente**

Faixa de temperatura ambiente

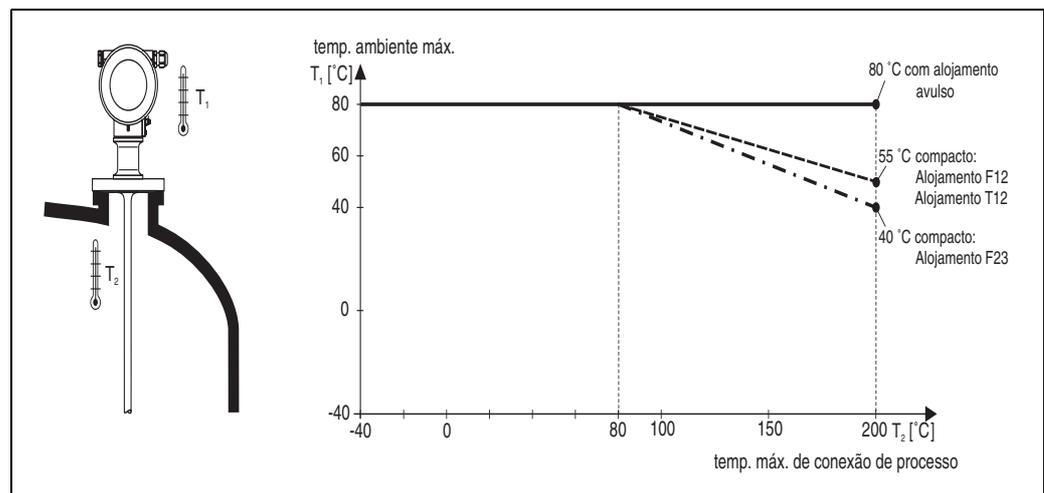
Temperatura ambiente para o transmissor:  $-40\text{ }^\circ\text{C} \dots +80\text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40\text{ }^\circ\text{F} \dots +176\text{ }^\circ\text{F}$ )

A operabilidade do display LCD pode estar limitada a temperaturas  $T_a < -20\text{ }^\circ\text{C}$  e  $T_a > +60\text{ }^\circ\text{C}$ .

Uma capa protetora pode ser usada para operações ao ar livre se o instrumento estiver exposto à luz solar.

Limites de temperatura ambiente

Se a conexão de processo for exposta a temperaturas acima de  $80\text{ }^\circ\text{C}$ , a temperatura ambiente permitível é reduzida de acordo com o diagrama a seguir (redução de temperatura):



L00-FMP41xxxx-05-00-00-en-001

Temperatura de armazenamento

$-40\text{ }^\circ\text{C} \dots +80\text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40\text{ }^\circ\text{F} \dots +176\text{ }^\circ\text{F}$ )

Classificação de clima

DIN EN 60068-2-38 (test Z/AD)

Resistência à vibração

DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1  $(\text{m/s}^2)^2/\text{Hz}$

**Limpeza da antena** Pode ocorrer acúmulo de sedimentos e areia na sonda, dependendo de sua aplicação. Uma camada fina e homogênea tem pouca interferência na medição. Camadas mais grossas podem reduzir o sinal e portanto reduzir a faixa de medição. Encrustação intensa e irregular, adesão (como por cristalização) podem levar a medições incorretas. De qualquer modo, recomendamos que você utilize um princípio de medição sem contato, ou verifique a sonda periodicamente por sujeiras.

**Compatibilidade eletromagnética** Ao instalar as sondas em tanque metálicos:

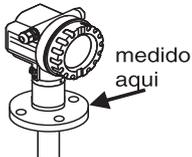
- Emissão de interferência (Interference Emission) para EN 61326, equipamento Classe A.
- Imunidade de interferência (interference immunity) para EN 61326, Annex A (Industrial) e NAMUR Recommendation NE 21 (EMC)

O valor medido pode ser afetado por campos eletromagnéticos fortes ao instalar sondas tipo cabo e em forma de haste sem uma parede metálica (ex: tanques de plástico). Para emissões de interferência de acordo com EN 61326, nós cumprimos os requerimentos para equipamentos Classe A

- Emissão de interferência para EN 61326, equipamento Classe A.
- Imunidade de interferência: o valor medido pode ser afetado por campos eletromagnéticos fortes.

### 10.1.5 Condições operacionais: Processo

**Faixa de temperatura de processo** A máxima temperatura permitida na conexão de processo (ver figura para ponto de medição) é determinada pela versão do anel O-ring encomendado:

Temperatura mín.	Temperatura máx.	
-40° C	+200° C	

Para FMP41C com adaptador universal E+H: 0 °C ... 150 °C.

Capacidade de carga lateral da sonda em forma de haste: 30 Nm

**Constante dielétrica** ■ Sonda tipo cabo e em forma de haste:  $\epsilon r \geq 1,6$

### 10.1.6 Construção mecânica

**Peso**

Levelflex M	FMP41C + sonda em forma de haste	FMP41C + sonda tipo cabo
Peso para alojamentos F12 ou T12	aprox. 3,5 kg + aprox. 1,1 kg/metro Comprimento da sonda + Peso da flange	aprox. 3,5 kg + aprox. 0,5 kg/m Comprimento da sonda + Peso da flange
Peso para alojamento F23	aprox. 6,8 kg + aprox. 1,1 kg/metro Comprimento da sonda + Peso da flange	aprox. 6,8 kg + aprox. 0,5 kg/m Comprimento da sonda + Peso da flange

### 10.1.7 Certificados e aprovações

Aprovação CE O sistema de medição cumpre os requerimentos legais dos manuais EC. A Endress+Hauser confirma a aprovação dos instrumentos nos testes requeridos com a marca CE.

Aprovação Ex Correlação das instruções de segurança (XA) do instrumento:

KEMA 04 ATEX 1129 X					
Certificado	Marcação ATEX	Proteção contra explosões	Saída	Comentários	XA
1 (6)	II 1/2 G (+WHG)	EEx ia IIC T6 (+WHG)	B	2W, F12, HART	XA261F
				2W, F23 HART	XA268F
				2W, T12-OVP HART	XA272F
			D, F	2W, F12, PA, FF	XA262F
				2W, F23 PA/FF	XA269F
				2W, T12-OVP PA, FF	XA273F
7	II 1/2 G	EEx d [Ia] IIC T6	B, D, F	2W, T12, HART, PA, FF	XA263F
3	II 2 G	EEx em [Ia] IIC T6	B, D, F	2W, T12, HART, PA, FF	XA264F
5 (8)	II 1/2 G, II 1/3 D (+WHG)	EEx ia IIC T6 IP6x, T 82 °C	B, D, F	2W, F12, HART, PA, FF	XA266F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 84 °C	B, D, F	2W, F23, HART, PA, FF	XA270F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 83 °C	B, D, F	2W, T12-OVP, HART, PA, FF	XA274F

Aprovação EHEDG Em desenvolvimento.

Aprovação 3A Em desenvolvimento.

Proteção contra derramamento WHG. Ver "Estrutura do produto" na pág. 8 - (ver ZE 256F/de).

Telecomunicação Cumpre a "Part 15" das FCC Regulations para um "Unintentional Radiator". Todas as sondas cumprem os requerimentos para "Class A Digital Device"  
Além disso, todas as sonda de tanque metálicos cumprem os requerimentos para uma "Class B Digital Device".

Padrões externos e guias **EN 60529**  
Classe protetora de alojamento (IP-code)  
**EN 61010**  
Normas de segurança para aparelhos eletrônicos de medição, controle, ajuste e de uso laboratorial.  
**EN 61326**  
Emissões (equipamento de Classe B), compatibilidade (apêndice A – área industrial)  
**NAMUR**  
Normas padrão para medição e controle dentro de uma indústria química

### 10.1.8 Documentação suplementar

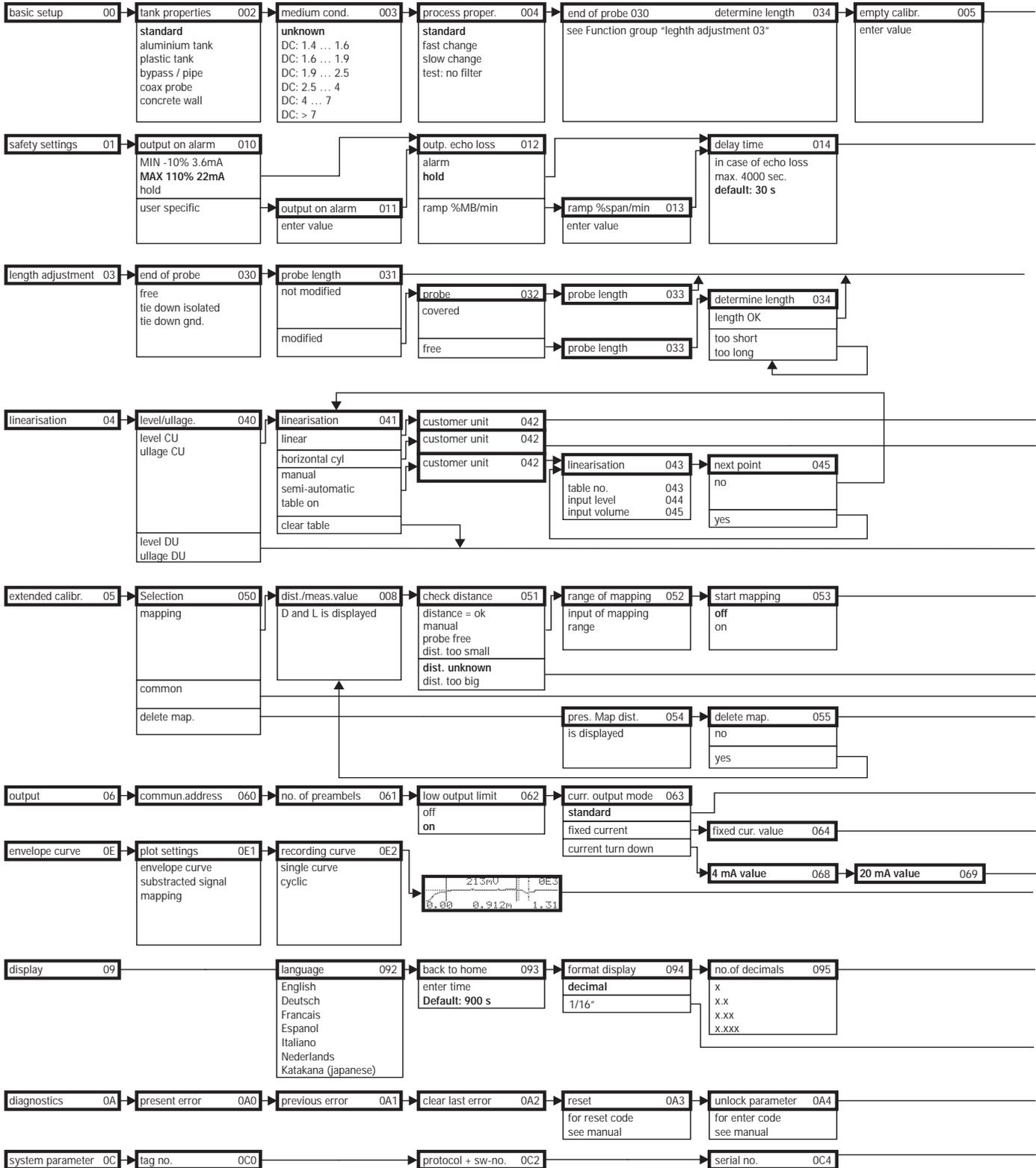
Documentação suplementar

- Informações do sistema Levelflex (SI 030F/00/en)
- Informação técnica (TI 386F/00/pt)
- Manual de Segurança "Manual de segurança funcional" (SD 174F/00/en)
- Certificado "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ZE 256F/00/de)

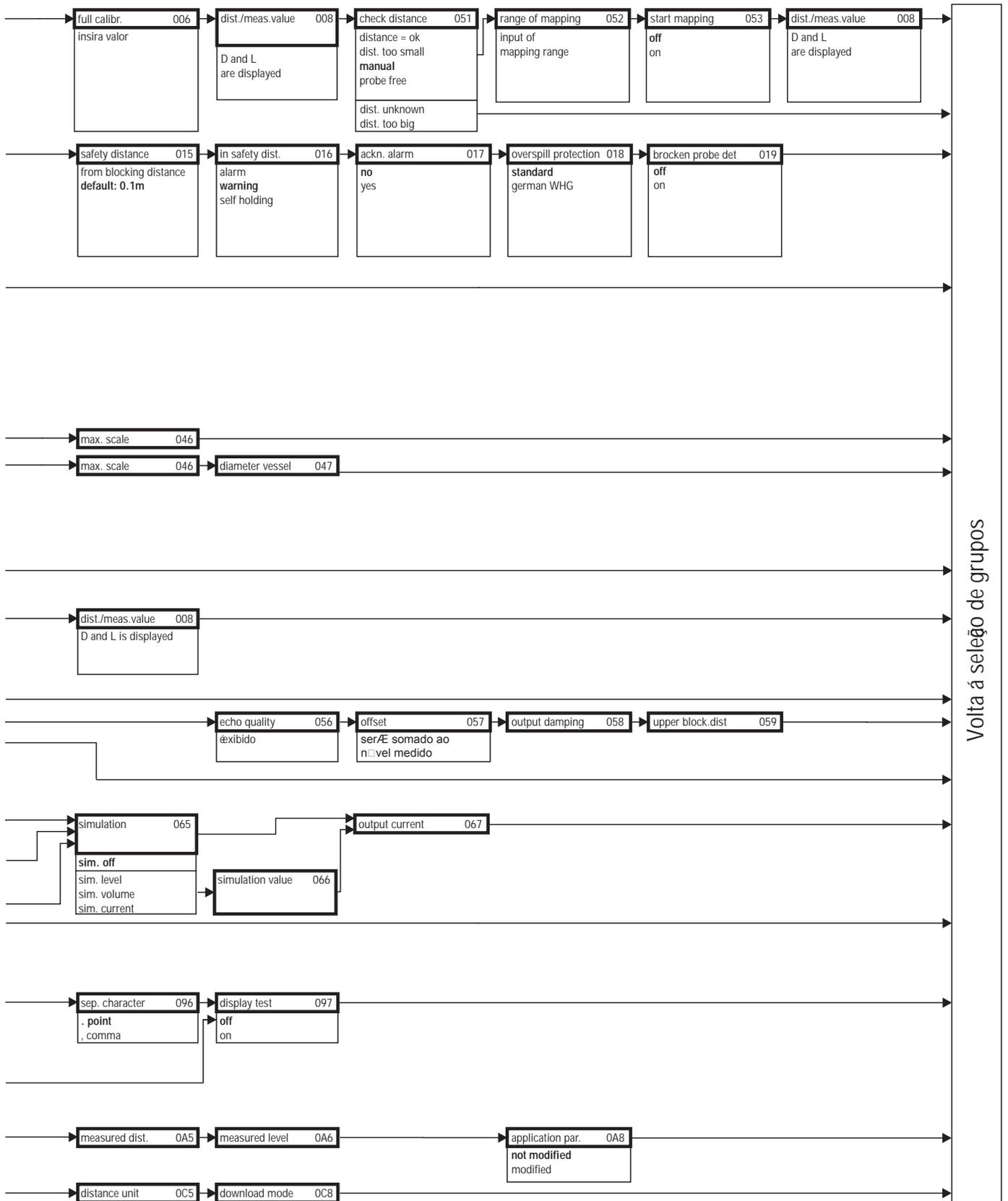


# 11 Apêndice

## 11.1 Menu operacional HART (Display modul), ToF Tool



**Nota!** Os valores iniciais dos parâmetros estão em negrito.





## 11.3 Descrição das funções



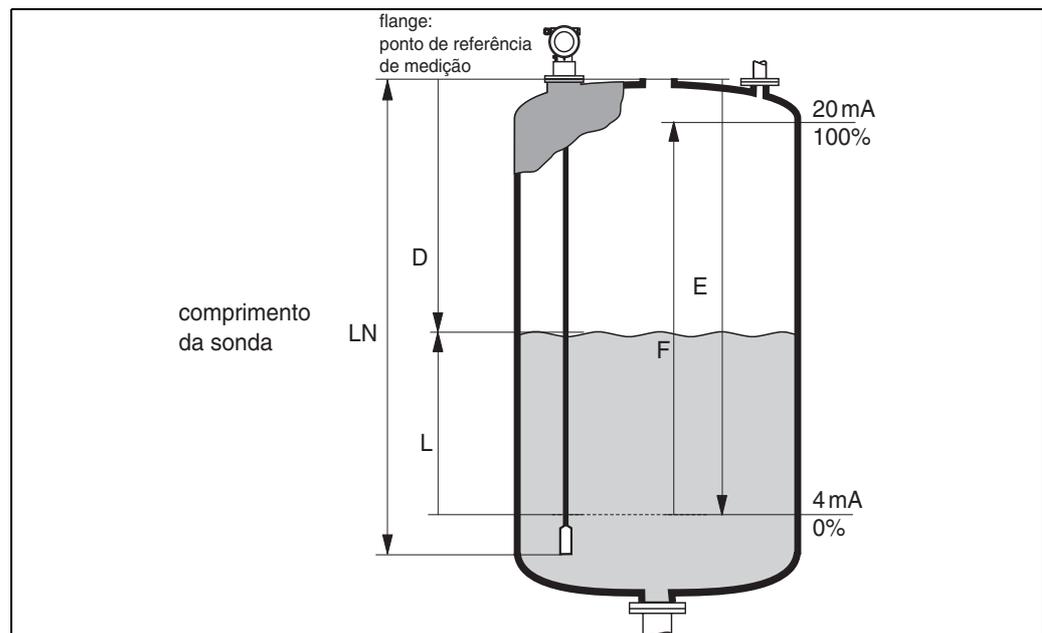
Nota!

Uma descrição detalhada dos grupos de funções, funções e parâmetros pode ser encontrada na documentação BA245 - "Descrição das funções do instrumento" no CD-ROM incluso

## 11.4 Design e função do sistema

### 11.4.1 Princípio de medição

O Levelflex é um sistema de medição apontado para baixo, operando na base do método ToF (ToF = Time of Flight - Tempo de Trânsito). A distância do ponto de referência (conexão de processo do instrumento de medição ver pág. 14) até a superfície do produto é medida. Pulsos de alta frequência são injetados para uma sonda e seguem pela sonda. Os pulsos são refletidos pela superfície do produto, captadas pela unidade de avaliação eletrônica e convertida em dados de nível. Este método também é conhecido como TDR (Time Domain Reflectometry - Reflectometria de Domínio sobre Tempo)



L00-FMP41Cxx-15-00-00-en-001

#### Entrada

Os pulsos de radar refletidos são captados pela antena e transmitidos aos componentes eletrônicos. Um microprocessador avalia o sinal e identifica o eco de nível causado pela reflexão dos pulsos de alta frequência da superfície do produto. A identificação sem ambigüidade do sinal é feita pelo programa PulseMaster®, que se beneficia dos vários anos de experiência com a tecnologia time-of-flight integradas ao desenvolvimento deste programa.

A distância  $D$  até a superfície do produto é proporcional ao tempo de trânsito  $t$  do pulso:

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

$c$  sendo a velocidade da luz..

Baseado na distância vazia conhecida  $E$ , o nível  $L$  é calculado:

$$L = E - D$$

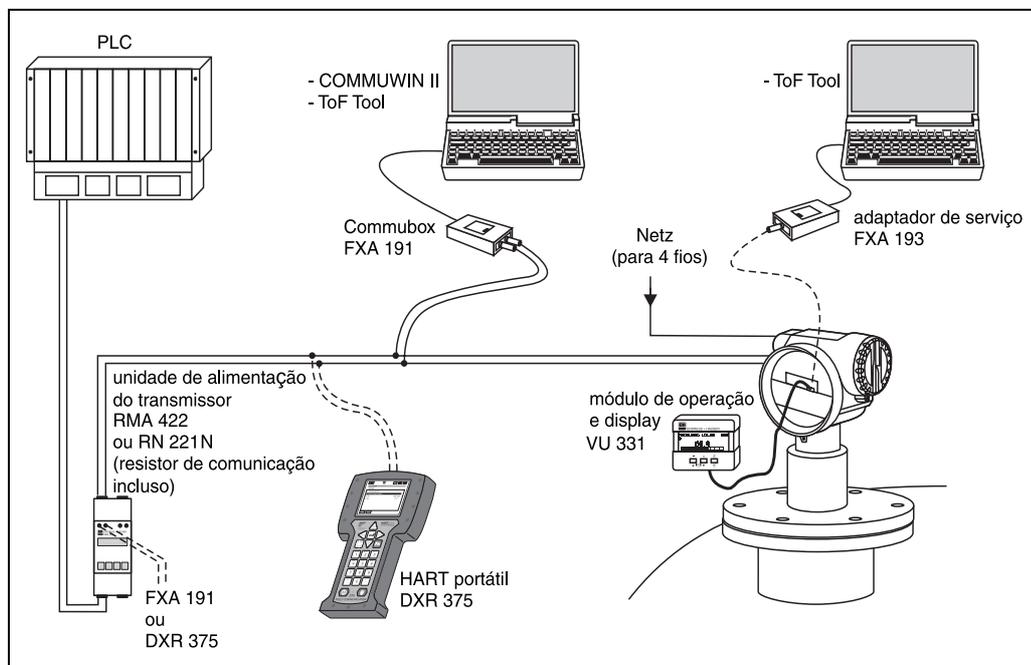
Ponto de referência para "E": ver diagrama acima; para maiores detalhes ver pág. 39.

O Levelflex possui funções para a supressão de eco de interferência que podem ser ativadas pelo usuário. Elas garantem que ecos de interferência provindos de, por exemplo, estruturas internas e suportes, não sejam interpretadas como ecos de nível.

## 11.4.2 Arquitetura do equipamento

### Independente

- Alimentação direta da linha de força (4 fios) ou da unidade de alimentação do transmissor (2 fios).
- Operação por display no local ou operação remota por meio do protocolo HART



L00-FMxxxxxx-14-00-06-en-008

Se o resistor de comunicação HART não for instalado no instrumento de alimentação e a comunicação de protocolo HART for executada, é necessário inserir um resistor de comunicação  $\geq 250 \Omega$  em uma linha de 2 fios.

### 11.4.3 Patentes

Este 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

## AA

acessórios . . . . .	62
ajuste básico . . . . .	39
alojamento F12 . . . . .	21
alojamento T12 . . . . .	22
aprovação Ex . . . . .	80
aviso . . . . .	34

## C

capa de proteção . . . . .	62
comissionamento . . . . .	38
Commubox . . . . .	25
Commubox FXA 191 HART . . . . .	62
Commuwin II . . . . .	25, 63
compartimento dos bornes . . . . .	23
conexão . . . . .	25
curva de envelope . . . . .	51, 58

## D

dados técnicos . . . . .	77
declaração de conformidade . . . . .	11
devolução . . . . .	76
dicas de engenharia . . . . .	18
dimensões . . . . .	13
display . . . . .	29
distância de bloqueio . . . . .	46, 50
DXR 275 . . . . .	35
DXR 375 . . . . .	25

## E

endereçamento das teclas . . . . .	30
erros de aplicação . . . . .	69
estrutura do produto . . . . .	8

## F

fiação . . . . .	21
função "determine length" . . . . .	44
função "empty calibration" . . . . .	45
função "end of probe" . . . . .	55
função "full calibration" . . . . .	45
função "medium properties" . . . . .	42, 55
função "probe length" . . . . .	56
função "probe" . . . . .	56
função "process properties" . . . . .	43, 55
função "tank properties" . . . . .	55
função "unlock parameter" . . . . .	32
FXA 191 . . . . .	25
FXA 193 . . . . .	25

## G

girar alojamento . . . . .	20
grau de proteção . . . . .	26
grupo de funções "basic setup" . . . . .	41, 54

## H

HART . . . . .	23, 25, 35
histórico do software . . . . .	76

## I

ícones e símbolos de segurança . . . . .	7
interface serviço FXA 193 . . . . .	63

## L

ligação eqüipotencial . . . . .	26
limpeza externa . . . . .	61

## M

manutenção . . . . .	61
mapeamento do tanque . . . . .	57
marca CE . . . . .	11
mensagens de erro . . . . .	34, 67
menu de operação . . . . .	28
montagem . . . . .	12

## O

operação . . . . .	27, 31
--------------------	--------

## P

peças sobressalentes . . . . .	71, 73, 75
placa de identificação . . . . .	8

## R

reiniciar . . . . .	33
reparos . . . . .	61
reparos para aparelhos com aprovação Ex . . . . .	61
RMA 422 . . . . .	25
RN 221 N . . . . .	25

## S

segurança operacional . . . . .	6
solução de problemas . . . . .	66
substituição . . . . .	61

## T

ToF Tool . . . . .	25, 54, 58, 82
trava . . . . .	31

## U

uso designado . . . . .	6
-------------------------	---

## V

VU 331 . . . . .	51
------------------	----

# Declaração de contaminação

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

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

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

**Meio e Avisos**



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

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

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

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

**Dados da empresa**

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

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

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

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

Endress+Hauser  
Controle e Automação  
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