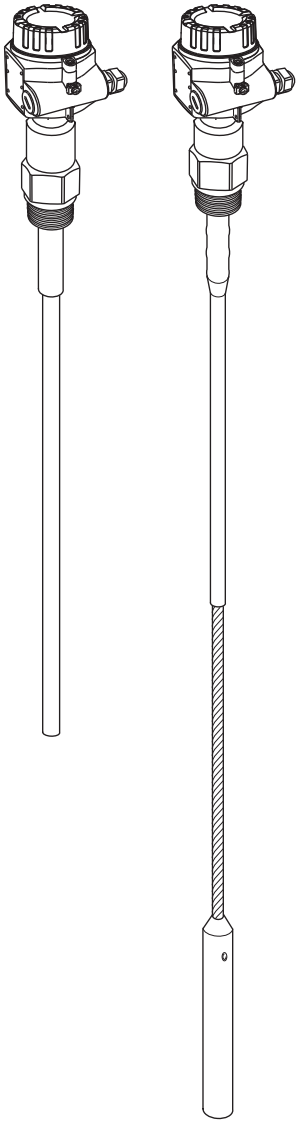
BA00300F/38/PT/13.15
71502834

Instruções de Operação
Solicap M FTI55, FTI56
Chave de nível capacitiva



Endress+Hauser
People for Process Automation

Visão geral resumida

Nota!
Essas instruções de operação descrevem o comissionamento inicial e a instalação da chave de nível pontual. Todas as funções necessárias para uma tarefa de medição comum são consideradas.

Para um comissionamento rápido e fácil:

Instruções de segurança	
Explicação dos símbolos de aviso Para instruções específicas, consulte a localização correspondente no respectivo capítulo. A prioridade é indicada pelo aviso #, Atenção " e Nota ! símbolos.	→ 8

Instalação	
Esta seção descreve os passos obrigatórios na instalação do equipamento e suas condições (como as dimensões).	→ 15

Ligação elétrica	
O equipamento é fornecido, em sua maior parte, completamente cabeado e pronto para ser conectado.	→ 36

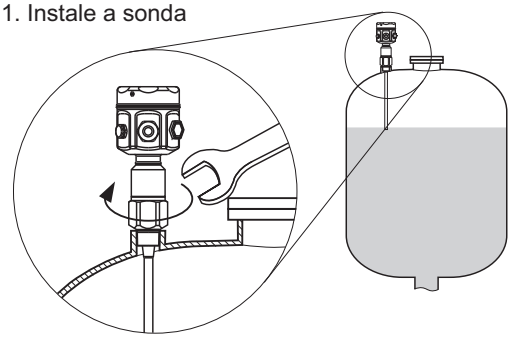
Display e elementos de operação	
Esta seção oferece uma visão geral da disposição do display e elementos de operação do equipamento.	→ 49

Comissionamento	
O capítulo "Comissionamento" mostra a você como ligar o equipamento e verificar suas funções.	→ 53

Localização de falhas	
Se ocorrerem falhas durante a operação, use a lista de verificação para encontrar a causa. Esta seção listas as medidas que você pode tomar para reparar qualquer falha que possa ocorrer.	→ 78

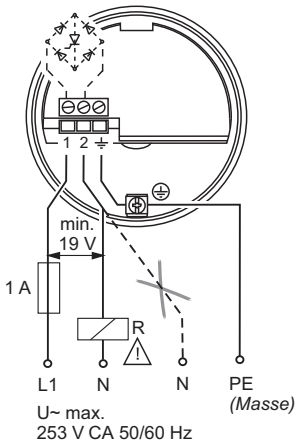
Resumo das instruções de operação

1. Instale a sonda

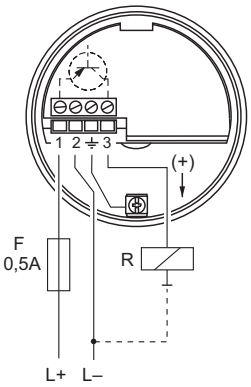


2. Ligação elétrica
3. Conecte a fonte de alimentação

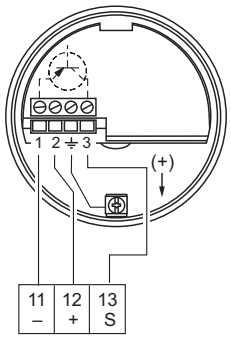
FEI**51**



FEI**52**

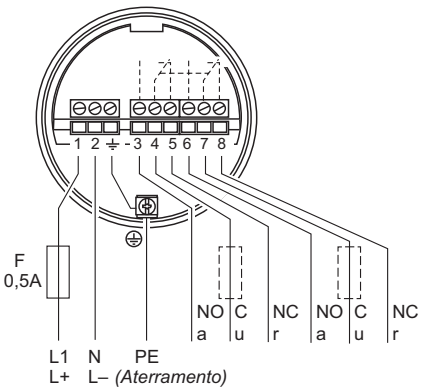


FEI**53**

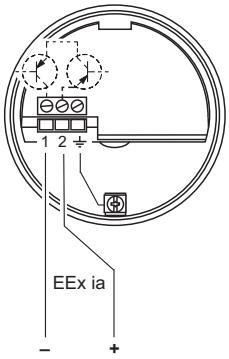


Nivotester FTC325 3 fios

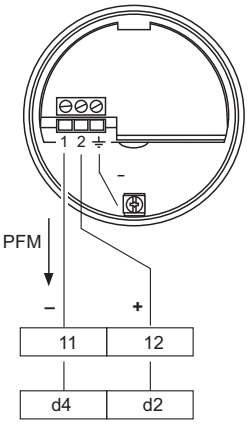
FEI**54**



FEI**55**

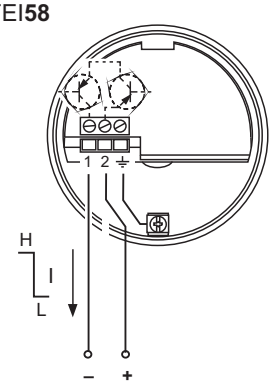


FEI**57S**



Nivotester
FTC325 FTC470Z
FTC625 FTC471Z

FEI**58**

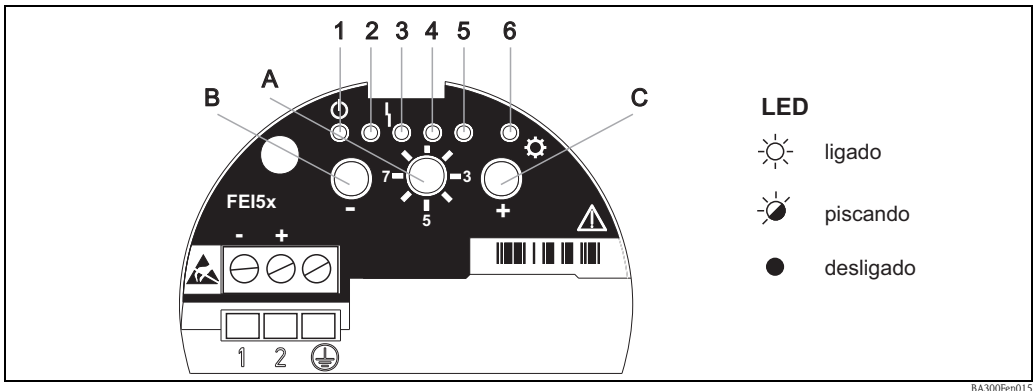


Amplificador isolador
para IEC 60947-5-6
(NAMUR)

BA299Fen001

4. Ligando a fonte de alimentação e configurando o equipamento

Unidades eletrônicas: FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

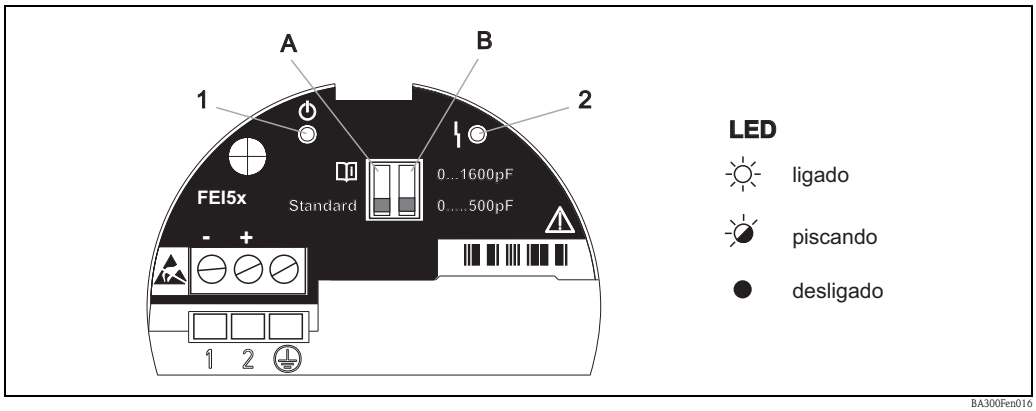


LED 1 verde (⏻ pronto para operação), LED 3 vermelho (ϟ indicação de erro), LED 6 amarelo (✲ estado de comutação)

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
				⏻		ϟ			✲
1 7 3 5		–	+	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
1	Operação			**Pisca** LED em operação	**Ligado** (MÍN.-SIL)	**Pisca** (aviso/ alarme)	**Ligado** (MÁX.-SIL)		**Ligado/ desligado/ piscando**
	Restaura ajuste de fábrica	Pressione ambas as teclas por aprox. 20 s		**Ligado**	->	->	->	->	Ligado/ desligado/ piscando
2	Calibração vazio	Pressione		**Ligado** (atual)					Ligado/ desligado/ piscando
	Calibração cheio		Pressione					**Ligado** (atual)	Ligado/ desligado/ piscando
	Reinicia: Calibração e ajuste do ponto de comutação	Pressione ambas as teclas por aprox. 10 s		**Ligado**	->	->	->	->	Ligado/ desligado/ piscando
3	Ajuste do ponto de comutação	Pressione para <	Pressione para >	**Ligado** (2 pF)	**Desligado** (4 pF)	**Desligado** (8 pF)	**Desligado** (16 pF)	**Desligado** (32 pF)	Ligado/ desligado/ piscando
4	Faixa de medição	Pressione para <		**Ligado** (500 pF)	**Desligado** (1600 pF)				Ligado/ desligado/ piscando
	Controle de dois pontos Δs		Pressione uma vez					**Ligado**	Ligado/ desligado/ piscando
	modo de incrustação		Pressione duas vezes				Ligado	**Ligado**	Ligado/ desligado/ piscando
5	Atraso de comutação	Pressione para <	Pressione para >	**Desligado** (0,3 s)	**Ligado** (1,5 s)	**Desligado** (5 s)	**Desligado** (10 s)		Ligado/ desligado/ piscando
6	Autoteste (função de teste)	Pressione ambas as teclas		**Desligado** (inativo)				**Pisca** (ativo)	Ligado/ desligado/ piscando
7	MÍN.-/MÁX. Modo de segurança	Pressione para MÍN.	Pressione para MÁX.	**Desligado** (MÍN.)				**Ligado** (MÁX.)	Ligado/ desligado/ piscando
	Bloqueio/desbloqueio Modo SIL*	Pressione ambas as teclas			**Ligado** (MÍN.-SIL)		**Ligado** (MÁX.-SIL)		Ligado/ desligado/ piscando
8	Upload/download sensor DAT (EEPROM)	Pressione para download	Pressione para upload	**Pisca** (download)				**Pisca** (upload)	Ligado/ desligado/ piscando

* Apenas em conjunto com a unidade eletrônica FEI55 (SIL).

Unidades eletrônicas: FEI53, FEI57S

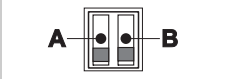


BA300Fen016

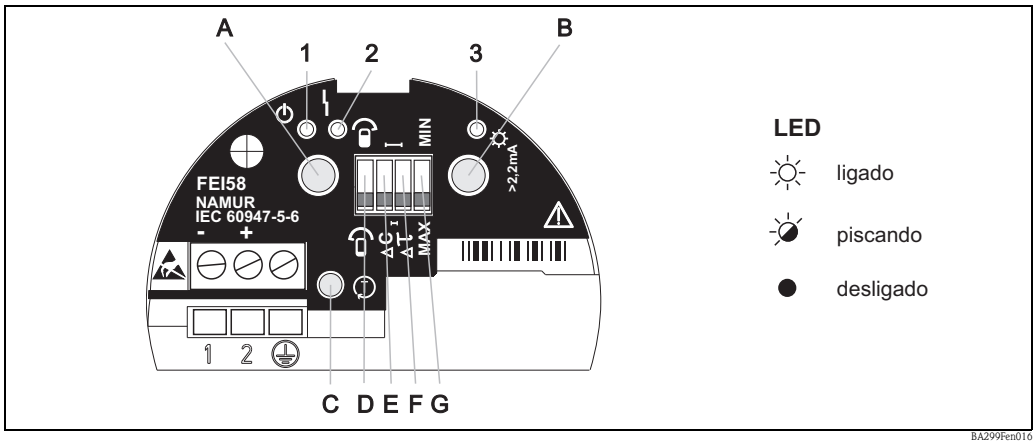
LED 1 em operação ⏻: Pisca a intervalos de 5 segundos.

LED 2 erro ϟ: O LED vermelho pisca se há um erro que você pode corrigir.

LED 2 erro ϟ: O LED vermelho fica aceso continuamente se o equipamento tem um erro que não pode ser corrigido. Veja também página 78, "Localização de falhas".

Minisseletora 	Função
A Standard	Padrão [1]: **Se a faixa de medição é excedida, nenhum alarme é emitido.**
A	🕮: Se a faixa de medição é excedida, **um** alarme é emitido.
B 0.....500pF	Faixa de medição: A faixa de medição é de 0 a 500 pF. Span: O span é de 5 a 500 pF.
B 0...1600pF	Faixa de medição: A faixa de medição é de 0 a 1600 pF. Span: O span é de 5 a 1600 pF.

Unidade eletrônica: FEI58



BA299Fen016

LED 1 verde (⏻ status em operação), LED 2 vermelho (ϟ mensagem de erro), LED 3 amarelo (✲ status de comutação)

Minisseletoras (C, D, E, F)		Função
D		A sonda está coberta durante a calibração.
D		A sonda está descoberta durante a calibração.
E		Ajuste do ponto de comutação: 10 pF
E		Ajuste do ponto de comutação: 2 pF
F		Atraso de comutação: 5 s
F		Atraso de comutação: 1 s
G	MIN	Modo de segurança: MÍN. A saída alterna a segurança orientada quando a sonda está descoberta (o sinal de alarme é ligado). Para usar em proteção seca e proteção da bomba, por exemplo
G	MAX	Modo de segurança: MÁX. As chaves de saída orientadas a segurança quando a sonda está coberta (o sinal de alarme é ligado). Para uso com proteção de transbordamento, por exemplo

Tecla			Função
A	B	C	
X			Exibe código de diagnóstico
	X		Exibe a situação da calibração
X	X		Executa a calibração (durante a operação)
X	X		Apaga pontos de calibração (durante o início)
		X	Tecla de teste ⓣ, (desconecta o transmissor da unidade de comutação)

Sumário

1 Instruções de segurança 8

1.1 Uso indicado 8
1.2 Instalação, comissionamento e operação 8
1.3 Segurança de operação 8
1.4 Convenções e símbolos de segurança 9

2 Identificação 10

2.1 Denominação do equipamento 10
2.2 Escopo de entrega 14
2.3 Certificados e aprovações 14

3 Instalação 15

3.1 Guia de instalação rápida 15
3.2 Recebimento, transporte, armazenamento 15
3.3 Visão geral 16
3.4 Invólucro 17
3.5 Altura do invólucro com adaptador 18
3.6 Conexões de processo e flanges 18
3.7 Hastes rígidas FTI55 19
3.8 Hastes flexíveis FTI56 20
3.9 Instruções de instalação 21
3.10 Instalação 29
3.11 Com invólucro separado 30
3.12 Sonda sem compensação de incrustação ativa 31
3.13 Sonda com compensação de incrustação ativa 33
3.14 Instalação de suportes para parede e montagem da tubulação 34
3.15 Verificação pós-instalação 35

4 Ligação elétrica 36

4.1 Recomendação de conexão 36
4.2 Ligação elétrica no invólucro F16, F15, F17, F13 . . 38
4.3 Ligação elétrica no invólucro T13 39
4.4 Conexão do equipamento 40
4.5 Grau de proteção 40
4.6 Conexão da unidade eletrônica FEI51 (CA 2 fios) . . 41
4.7 Conexão da unidade eletrônica FEI52 (CC PNP) . . 42
4.8 Conexão da unidade eletrônica FEI53 (3–FIO) 43
4.9 Conexão da unidade eletrônica FEI54 (CA/CC com saída a relé) 44
4.10 Conexão da unidade eletrônica FEI55 (8/16 mA, SIL2/SIL3) 45
4.11 Conexão da unidade eletrônica FEI57S (PFM) 46
4.12 Conexão da unidade eletrônica FEI58 (NAMUR) . . 47
4.13 Verificação pós-conexão 48

5 Operação 49

5.1 Interface humana e elementos de exibição para FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 49
5.2 Interface humana e exibição de elementos para FEI53, FEI57S 51
5.3 Interface humana e exibição de elementos para FEI58, ... 52

6 Comissionamento 53

6.1 Instalação e verificação da função 53
6.2 Comissionamento das unidades eletrônicas: FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 53
6.3 Comissionamento com a unidade eletrônica FEI53 ou FEI57S 69
6.4 Comissionamento com a unidade eletrônica FEI58 71

7 Manutenção 76

8 Acessórios 77

8.1 Tampa de proteção contra tempo 77
8.2 Proteção contra sobretensão HAW56x 77

9 Localização de falhas 78

9.1 Diagnósticos de erros na unidade eletrônica 78
9.2 Peças de reposição 79
9.3 Devolução 80
9.4 Descarte 80
9.5 Histórico do firmware 80
9.6 Endereços de contato da Endress+Hauser 80

10 Dados técnicos 81

10.1 Entrada 81
10.2 Saída 81
10.3 Características de desempenho 82
10.4 Condições de operação: Ambiente 82
10.5 Condições de operação: Processo 84
10.6 Outras normas e diretrizes 88
10.7 Documentação 88

Índice 90

1 Instruções de segurança

1.1 Uso indicado

Os Solicap M FTI55 e FTI56 são equipamentos compactos de comutação de nível pontual para detecção de limite de nível capacitivo em sólidos a granel.

1.2 Instalação, comissionamento e operação

O Solicap M é um produto de última geração que atende às exigências de segurança e está em conformidade com todas as normas e diretrizes aplicáveis da União Europeia. Porém, se utilizado indevidamente ou se não instalado para seu uso pretendido, ele pode causar riscos associados à aplicação, como o transbordamento do produto devido à instalação ou configuração incorreta. Portanto, a instalação, a conexão elétrica, o comissionamento, a operação e a manutenção do medidor só devem ser executadas por pessoal especializado e treinado, autorizado pelo responsável/operador da instalação e para este propósito. O pessoal especializado deve ler e entender estas instruções de operação e seguir as orientações nelas contidas. As modificações e os reparos no equipamento devem ser executados apenas se estiverem expressamente declaradas e permitidas nas instruções de operação.

1.3 Segurança de operação

1.3.1 Áreas classificadas

Se o sistema de medição for utilizado em áreas classificadas, as normas e as regulamentações nacionais/federais devem ser observadas. O equipamento é acompanhado por uma Documentação Ex separada, que é parte integral desta documentação. Observe as instruções de instalação, os dados de conexão e as instruções de segurança fornecidos.

- Certifique-se que os especialistas estejam devidamente treinados.
- Observe as exigências de segurança metrológicas e técnicas para os pontos de medição.

1.4 Convenções e símbolos de segurança

Definimos as seguintes instruções de segurança para indicar os procedimentos alternativos ou relacionados à segurança. Cada instrução está identificada por um símbolo correspondente.

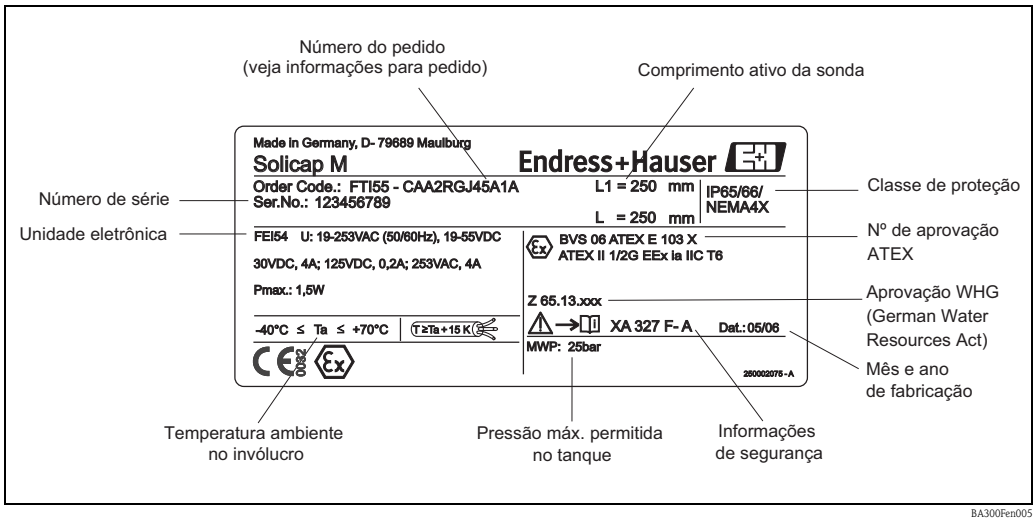
Instruções de segurança	
⚠	**Aviso!** Este símbolo indica uma ação ou procedimento que, se não executado corretamente, pode resultar em ferimento pessoal grave, riscos de segurança ou quebra do equipamento.
☝	**Cuidado!** Este símbolo indica uma ação ou procedimento que, se não executado corretamente, pode resultar em ferimento ou na quebra do equipamento.
✎	**Observação!** Este símbolo indica uma ação ou procedimento que, se não executado corretamente, pode ter um efeito indireto sobre a operação ou disparar uma reação inesperada do equipamento.
Tipo de proteção	
Ex	**Protótipo do equipamento testado, protegido contra explosão** Se este símbolo aparecer na etiqueta de identificação do equipamento, ele pode ser utilizado em áreas classificadas ou não, conforme sua aprovação.
EX	**Áreas classificadas** Nos desenhos destas instruções de operação, este símbolo identifica as áreas classificadas. Os equipamentos localizados em áreas classificadas e as linhas para eles devem ter uma proteção correspondente contra explosão.
~~EX~~	**Áreas seguras (áreas não classificadas)** Nos desenhos destas instruções de operação, este símbolo identifica as áreas não classificadas. Os equipamentos em áreas não classificadas também devem ter certificadas se as linhas de conexão levam a uma área classificada.
Símbolos elétricos	
⎓	**Corrente contínua** Um terminal no qual a tensão CC é aplicada ou pela qual a corrente contínua flui.
~	**Corrente alternada** Um terminal no qual a tensão CA (senoidal) é aplicada ou pela qual a corrente alternada flui.
⏚	**Conexão de aterramento** Um terminal aterrado por intermédio de um sistema de aterramento do ponto de vista do usuário.
⏚	**Conexão de aterramento de proteção** Um terminal que deve ser aterrado antes que outras conexões sejam feitas.
▼	**Conexão equipotencial** Uma conexão que precisa estar ligada ao sistema de aterramento da fábrica. Ela pode ser uma linha de equalização potencial ou um sistema de aterramento radial, dependendo dos códigos de prática da empresa ou nacionais.
t >85°C	**Resistência à temperatura dos cabos de conexão** Indica que os cabos de conexão devem ser resistentes a uma temperatura de pelo menos 85 °C.

2 Identificação

2.1 Denominação do equipamento

2.1.1 Etiqueta de identificação

Consulte a etiqueta de identificação do equipamento para os seguintes dados técnicos (exemplar):



BA300Fen005

Informação na etiqueta de identificação do Solicap M (exemplo)

2.1.2 Identificação de dispositivo

Solicap M FTI55

10	Aprovação:	
	A	Áreas não classificadas
	B	ATEX II 1/3 D
	C	ATEX II 1/2 D
	F	ATEX II 1 D, 1/2 D, 1/3 D EEx ia D
	L	CSA/FM IS Cl. I, II, III, Div. 1+2, Gr. A-G
	M	CSA/FM XP Cl. I, II, III, Div. 1+2, Gr. A-G
	N	CSA/FM DIP Cl. I, II, III, Div. 1+2, Gr. E-G
	S	TIIS Ex ia IIC T3
	T	TIIS Ex d IIC T3
	3	NEPSI DIP A20
	Y	Versão especial, a ser especificada

20		Comprimento inativo L3:	
	A	Não selecionado	
	B	Não selecionado + 125 mm/ 5 polegadas Compensação de incrustação ativa	316 L
	1	.... mm	316 L
	5	.... polegada	316 L
	9	Versão especial	

30			Comprimento ativo L1:	
		A	.... mm,	aço
		B	325 mm,	aço
		C	.... mm,	316 L
		D	325 mm,	316 L
		E	600 mm,	aço
		H	.... polegada,	aço
		K	13 pol.,	aço
		M	.... polegada,	316 L

30	Comprimento ativo L1:		
N	13 pol.,	316 L	
P	24 pol.,	aço	
Y	Versão especial, a ser especificada		

40	Isolamento:		
1		PE totalmente isolado,	máx. 80 °C
2	75 mm L2,	PPS parcialmente isolado,	máx. 180 °C
3	3 pol. L2,	PPS parcialmente isolado,	máx. 180 °C
9	Versão especial, a ser especificada		

50	Conexão do processo:				
AFJ	2",	150 lbs RF	316/316 L		
AGJ	3",	150 lbs RF	316/316 L		
AHJ	4",	150 lbs RF	316/316 L		
BSJ	DN80,	PN10/16 A	316 L	EN1092-1 (DIN2527 B)	
BTJ	DN100,	PN10/16 A	316 L	EN1092-1 (DIN2527 B)	
B3J	DN50,	PN25/40 A	316 L	EN1092-1 (DIN2527 B)	
KFJ	10K 50,	RF	316 L	JIS B2220	
KGJ	10K 80,	RF	316 L	JIS B2220	
KHJ	10K 100,	RF	316 L	JIS B2220	
RGJ	NPT 1½,		316 L	rosca ANSI	
RG1	NPT 1½,		aço	rosca ANSI	
RVJ	R 1½,		316 L	rosca DIN2999	
RV1	R 1½,		aço	rosca DIN2999	
YY9	Versão especial, a ser especificada				

60	Componentes eletrônicos; saída:	
1	FEI51; 2-fio	19 a 253 VCA
2	FEI52; PNP 3 fios,	10 a 55 VCC;
3	FEI53; 3 fios,	3 a 12 V sinal
4	FEI54; relé DPDT,	19 a 253 VCA, 19 a 55 VCC
5	FEI55; 8/16 mA,	11 a 36 VCC;
7	FEI57S; PFM 2 fios	
8	FEI58; NAMUR+tecla teste (sinal H-L)	
W	Preparado para FEI5x	
Y	Versão especial, a ser especificada	

70	Invólucro:	
1	F15 316L	IP66, NEMA4X
2	F16 poliéster	IP66, NEMA4X
3	F17 alumínio	IP66, NEMA4X
4	F13 Alu + sonda com vedação à prova de gás	IP66, NEMA4X
5	T13 Alu + sonda com vedação à prova de gás + compartimento de conexão separado	IP66, NEMA4X
9	Versão especial, a ser especificada	

80	Entrada para cabo:
A	M20 Junta rosqueada
B	Rosca G ½
C	Rosca NPT ½
D	Rosca NPT ¾
G	Rosca M20
E	Conector M12
Y	Versão especial, a ser especificada

90	Design da sonda:	
1	Compacto	
2	cabo 2000 mm L4	> invólucro separado
3	.... mm L4 cabo	> invólucro separado
4	80 polegadas L4 cabo	> invólucro separado
5	.... polegada L4 cabo	> invólucro separado
9	Versão especial, a ser especificada	

90										Design da sonda:	
100										Equipamento adicional:	
										A	Versão básica
										D	Material EN10204-3.1 (316L úmido), Certificado de inspeção
										E	Material EN10204-3.1 (316L úmido), NACE MR0175 Certificado de inspeção
										F	Declaração de conformidade SIL
										Y	Versão especial, a ser especificada
FTI55											Designação do produto

Solicap M FTI56

10	Aprovação:		
	A	Áreas não classificadas	
	B	ATEX II 1/3 D	
	C	ATEX II 1/2 D	
	F	ATEX II 1 D, 1/2 D, 1/3 D	EEx ia D
	L	CSA/FM IS Cl. I, II, III,	Div. 1+2, Gr. A-G
	M	CSA/FM XP Cl. I, II, III,	Div. 1+2, Gr. A-G
	N	CSA/FM DIP Cl. I, II, III,	Div. 1+2, Gr. E-G
	S	TIIS Ex ia IIC T3	
	T	TIIS Ex d IIC T3	
	3	NEPSI	DIP A20
	Y	Versão especial, a ser especificada	

20		Comprimento inativo L3:		
	A	Não selecionado		
	1	.... mm	316 L	
	5	.... polegada	316 L	
	9	Versão especial		

30		Comprimento ativo L1; peso de tensionamento:			
	A	.... mm,	haste flexível de 6 mm	316L;	316 L
	B	.... mm,	haste flexível de 12 mm	316L;	316 L
	C	.... mm,	haste flexível de 8 mm	Aço galvanizado;	aço
	D	.... mm,	haste flexível de 14 mm	Aço galvanizado;	aço
	H	.... polegada,	haste flexível de 0,2"	316L;	316 L
	K	.... polegada,	haste flexível de 0,5"	316L,	316 L
	M	.... polegada,	haste flexível de 0,3"	Aço galvanizado;	aço
	N	.... polegada,	haste flexível de 0,6"	Aço galvanizado;	aço
	Y	Versão especial, a ser especificada			

40		Isolamento:		
	1		PA totalmente isolado,	máx. 120 °C
	2	500 mm L2,	PTFE parcialmente isolado,	máx. 180 °C
	9	Versão especial, a ser especificada		

50		Conexão do processo:			
	AFJ	2",	150 lbs RF	316/316 L	
	AGJ	3",	150 lbs RF	316/316 L	
	AHJ	4",	150 lbs RF	316/316 L	
	BSJ	DN80,	PN10/16 A	316 L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	BTJ	DN100,	PN10/16 A	316 L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	B3J	DN50,	PN25/40 A	316 L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	KFJ	10K 50,	RF	316 L	JIS B2220
	KGJ	10K 80,	RF	316 L	JIS B2220
	KHJ	10K 100,	RF	316 L	JIS B2220
	RGJ	NPT 1½		316 L	rosca ANSI
	RG1	NPT 1½,		aço	rosca ANSI
	RVJ	R 1½,		316 L	rosca DIN2999
	RV1	R 1½,		aço	rosca DIN2999
	YY9	Versão especial, a ser especificada			

60		Componentes eletrônicos; saída:	
	1	FEI51; 2-fio	19 a 253 VCA
	2	FEI52; PNP 3 fios,	10 a 55 VCC;
	3	FEI53; 3 fios,	3 a 12 V sinal
	4	FEI54; relé DPDT,	19 a 253 VCA, 19 a 55 VCC
	5	FEI55; 8/16 mA,	11 a 36 VCC;
	7	FEI57S; PFM 2 fios	
	8	FEI58; NAMUR+tecla teste (sinal H-L)	
	W	Preparado para FEI5x	
	Y	Versão especial, a ser especificada	

70								Invólucro:				
							1	F15 316L				IP66, NEMA4X
							2	F16 poliéster				IP66, NEMA4X
							3	F17 alumínio				IP66, NEMA4X
							4	F13 Alu + sonda com vedação à prova de gás				IP66, NEMA4X
							5	T13 Alu + sonda com vedação à prova de gás + compartimento de conexão separado				IP66, NEMA4X
							9	Versão especial, a ser especificada				
80									Entrada para cabo:			
								A	M20 Junta rosqueada			
								B	Rosca G ½			
								C	Rosca NPT ½			
								D	Rosca NPT ¾			
								G	Rosca M20			
								E	Conector M12			
								F	Conector 7/8"			
								Y	Versão especial, a ser especificada			
90										Design da sonda:		
									1	Compacto		
									2	cabo 2000 mm L4	> invólucro separado	
									3	.... mm L4 cabo	> invólucro separado	
									4	80 polegadas L4 cabo	> invólucro separado	
									5	.... polegada L4 cabo	> invólucro separado	
									9	Versão especial, a ser especificada		
100											Equipamento adicional:	
										A	Versão básica	
										F	Declaração de conformidade SIL	
										Y	Versão especial, a ser especificada	
FTI56											Designação do produto	

2.2 Escopo de entrega

O escopo de entrega compreende:
- A montagem do equipamento
- Quando aplicável, acessórios (veja → 📄 77)

Documentação fornecida:
- Instruções de Operação
- Aprovação da documentação, se não incluída nas instruções de operação.

2.3 Certificados e aprovações

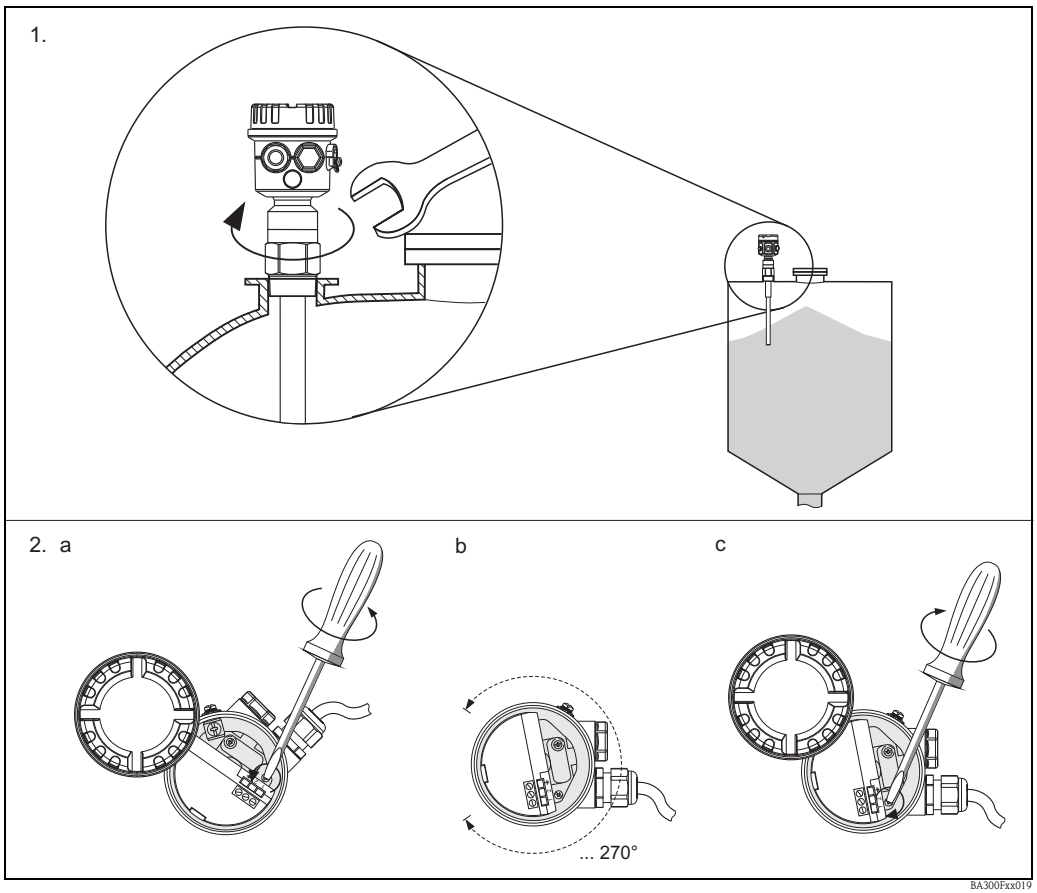
Identificação CE, declaração de conformidade

O equipamento é projetado para satisfazer os requisitos de segurança mais avançados, foi devidamente testado e deixou a fábrica em condições de ser operado com segurança. O equipamento atende às normas e diretrizes listadas na Declaração de conformidade EC e completando assim as exigências das Diretrizes EC. A Endress+Hauser confirma que o equipamento foi testado com sucesso ao aplicar a identificação CE.

3 Instalação

Nota!
Todas as dimensões em mm.

3.1 Guia de instalação rápida



1.) Aparafuse o equipamento
2. a) Afrouxe o parafuso de segurança no invólucro até que gire facilmente.
2. b) Alinhe o invólucro conforme o exigido.
2. c) Aperte o parafuso de fixação (< 1 Nm) até que o invólucro não possa mais ser girado.

3.2 Recebimento, transporte, armazenamento

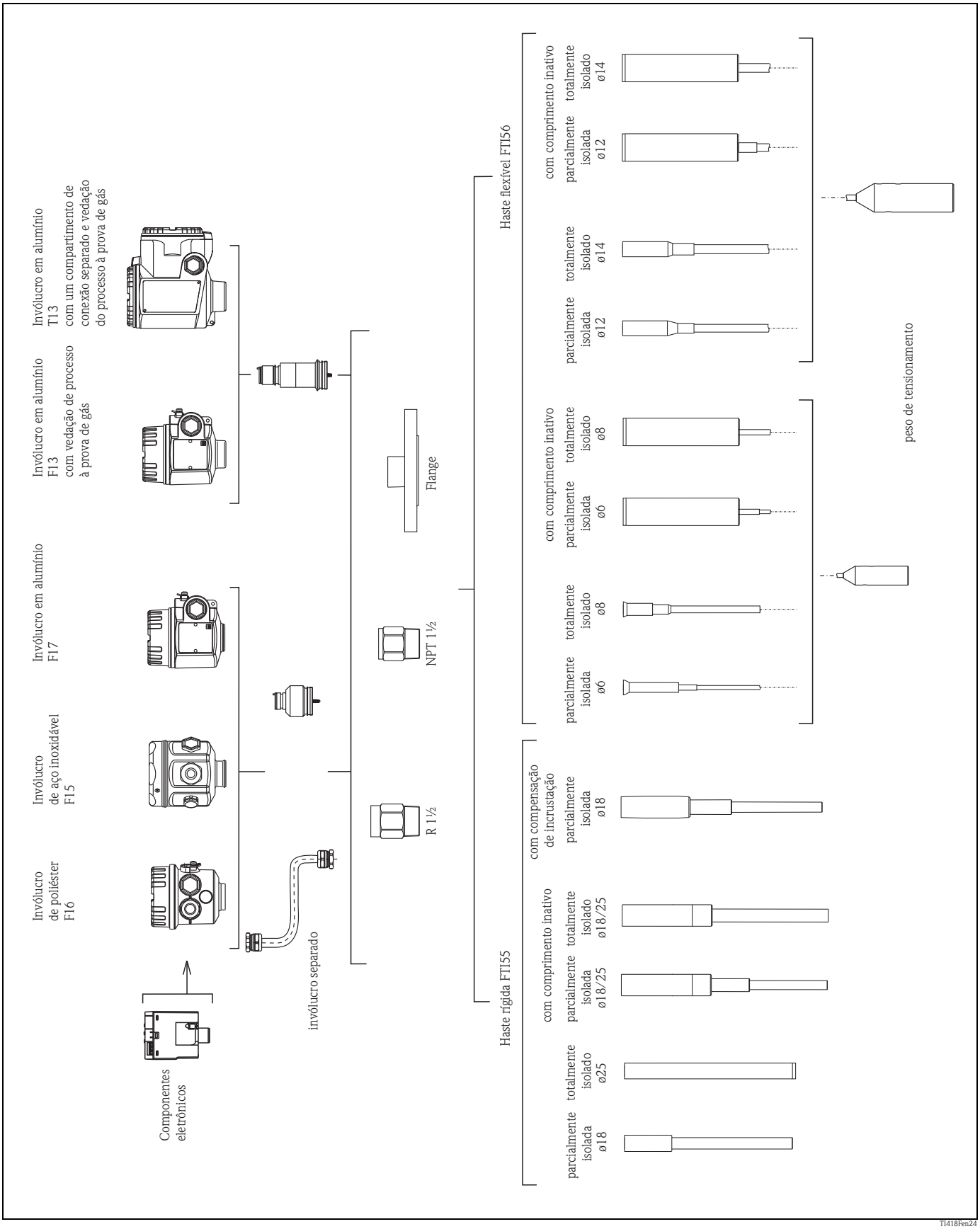
3.2.1 Recebimento

Verifique se há danos na embalagem e nos conteúdos.
Verifique a entrega, certifique-se de que nada foi esquecido e que o material fornecido corresponde ao seu pedido.

3.2.2 Armazenamento

Embale o equipamento de tal forma que fique protegido contra impactos para armazenamento e transporte. A embalagem original fornece uma ótima proteção.
A temperatura permitida para armazenamento é de –50°C a +85°C.

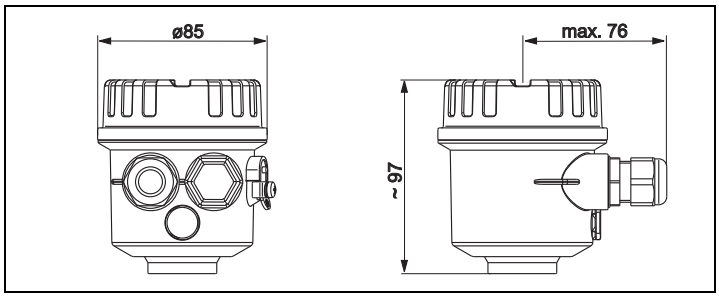
3.3 Visão geral



TI418Fen24

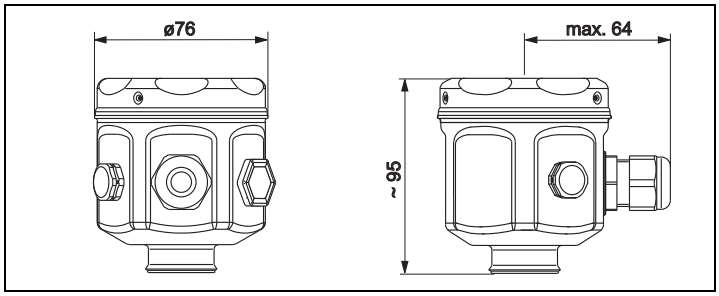
3.4 Invólucro

Invólucro de poliéster F16



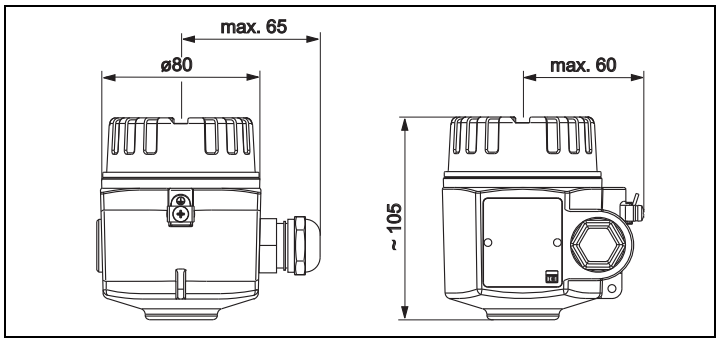
TI418F25

Invólucro de aço inoxidável F15



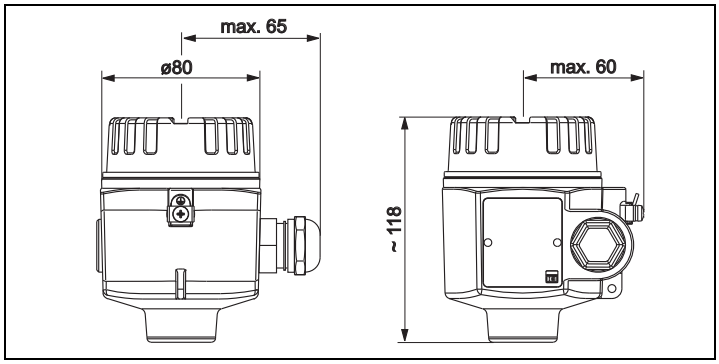
TI418F26

invólucro de alumínio F17



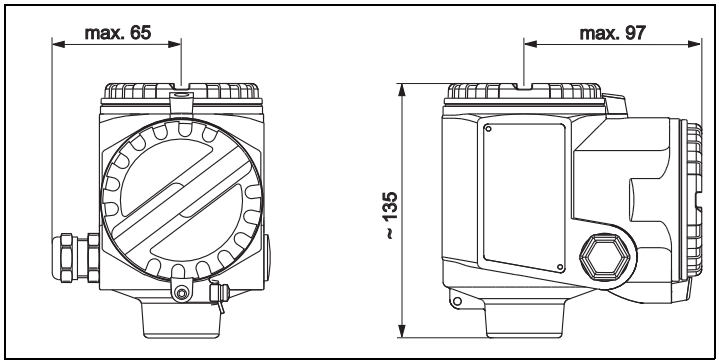
TI418F27

Invólucro em alumínio F13 com vedação do processo à prova de gás



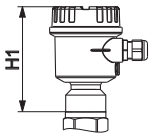
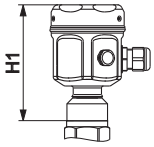
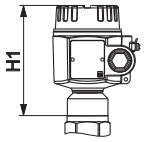
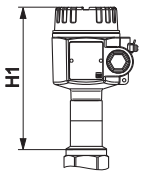
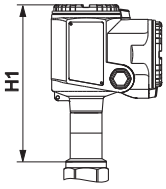
TI418F28

Invólucro de alumínio T13 com compartimento de conexão separado e vedação do processo à prova de gás



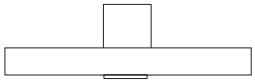
TI418F29

3.5 Altura do invólucro com adaptador

	Invólucro de poliéster F16	Invólucro de aço inoxidável F15	Invólucro em alumínio F17	Invólucro em alumínio F13	Invólucro em alumínio com compartimento de conexão separado T13*
	 TI418F30	 TI418F31	 TI418F32	 TI418F33	 TI418F34
Código de pedido	2	1	3	4	5
FTI55, FTI56					
H1	125	121	131	177	194

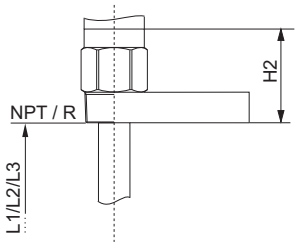
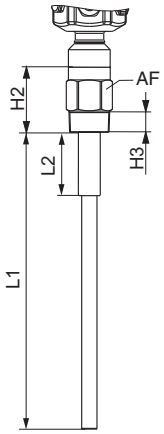
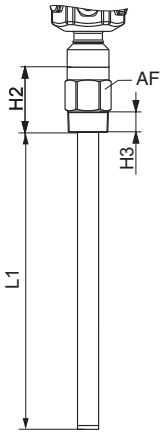
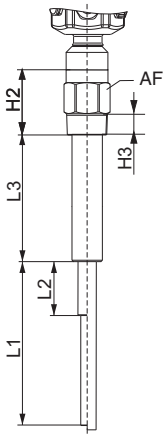
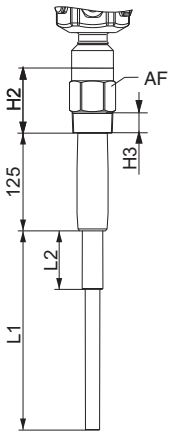
* Invólucro com vedação de processo à prova de gás

3.6 Conexões de processo e flanges

	Rosca: R 1½	Rosca: NPT 1½	Flanges
	TI418Fen35 (DIN EN 10226-1)	TI418Fen36 (ANSI B 1.20.1)	 TI418F37 (EN1092-1) (ANSI B 16.5) (JIS B2220)
Código do pedido/material	RVJ / 316L RV1 / aço	RGJ / 316L RG1 / aço	
Pressão até	25 bar	25 bar	Dependendo do flange, máx. 25 bar

3.7 Hastes rígidas FTI55

Nota!
Comprimento total da sonda do início da rosca: L = L1 + L3
(+ 125 mm com compensação de incrustação ativa)

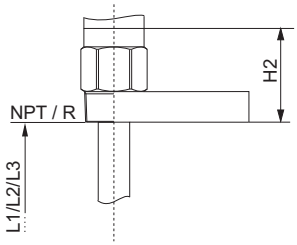
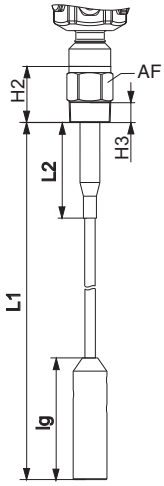
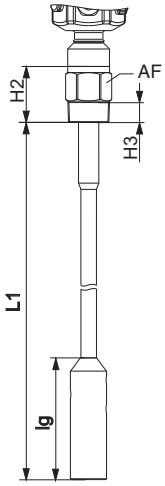
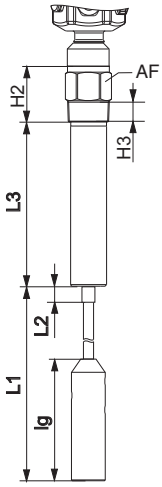
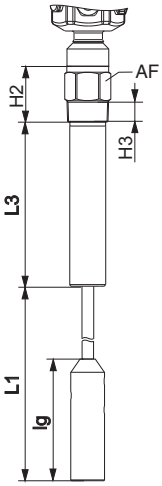
	Haste rígida parcialmente isolada	Haste rígida totalmente isolada	Haste rígida com comprimento inativo parcialmente/totalmente isolada	Haste rígida com compensação de incrustação ativa parcialmente isolada
				
				TI418Fen39
H2	77	77	66	92
H3	25	25	25	25
Superfícies transversais (AF)	50	50	50	50
Comprimento total (L)	200...4000	200...4000	300...6000	225...4000
Comprimento ativo da haste (L1)	200...4000	200...4000	200...4000	200...4000
Comprimento inativo da haste (L3)	–	–	200...2000	–
ø Comprimento inativo	–	–	43	–
Comprimento do isolamento parcial (L2)	75	–	75 / –	75
Diâmetro da haste da sonda (com isolamento)	18 (25)	18 (25)	18 (25)	18 (25)
ø Compensação de incrustação ativa/ comprimento	– / –	– / –	– / –	36/ 125
Capacidade de carregamento lateral (Nm) a 20 °C	300	300	300	200
Temperatura máxima do processo (°C)	180	80	180/80	180
Para uso nos bocais de montagem	–	–	X	–
Em casos de condensação no teto do tanque	–	–	X	X

X = recomendado

Tolerância do comprimento Até 1 m: 0 a –5 mm > 1 m a 3 m: 0 a –10 mm > 3 m a 6 m: 0 a –20 mm

3.8 Hastes flexíveis FTI56

Nota!
Comprimento total da sonda do início da rosca: L = L1 + L3

	Haste flexível Haste flexível parcialmente isolada		Haste flexível Haste flexível totalmente isolada		Haste flexível com comprimento inativo Haste flexível parcialmente isolada		Haste flexível com comprimento inativo Haste flexível totalmente isolada	
 TI418F38							 TI418Fen40	
H2	66		66		66		66	
H3	25		25		25		25	
Superfícies transversais (AF)	50		50		50		50	
Comprimento total (L)	500...20000		500...20000		700...20000		700...20000	
Comprimento ativo da haste flexível (L1)	500...20000		500...20000		500...19800		500...19800	
Comprimento do isolamento parcial (L2)*	500		–		500		–	
Comprimento inativo (L3)	–		–		200...2000		200...2000	
ø Comprimento inativo	–		–		43		43	
Diâmetro da haste flexível (com isolamento)	6 (8)	12 (14)	6 (8)	12 (14)	6 (8)	12 (14)	6 (8)	12 (14)
ø Peso de tensionamento**	30	40	30	40	30	40	30	40
Comprimento do peso de tensionamento (lg)	150	250	150	250	150	250	150	250
Capacidade de carga elástica (kN) da haste flexível a 20 °C	30	60	30	60	30	60	30	60
Temperatura máxima do processo (°C)	180		120		180		120	
Para uso nos bocais de montagem	–		–		X		X	
Em casos de condensação no teto do tanque	–		–		X		X	

X = recomendado
* O comprimento do isolamento parcial se estende, no máximo, até o peso de tensionamento.
** O peso de tensionamento sempre fica sem isolamento.

Tolerância do comprimento Até 1 m: 0 a –10 mm > 1 m a 3 m: 0 a –20 mm > 3 m a 6 m: 0 a –30 mm > 6 m a 20 m: 0 a –40 mm

3.9 Instruções de instalação

3.9.1 Instalação

O Solicap M FTI55 (haste rígida) pode ser instalado por cima ou pelo lado.
O Solicap M FTI56 (haste flexível) pode ser instalado na vertical por cima.

Nota!
A sonda não pode entrar em contato com a parede do tanque! Não instale as sondas na área da cortina de enchimento!

3.9.2 Notas Gerais

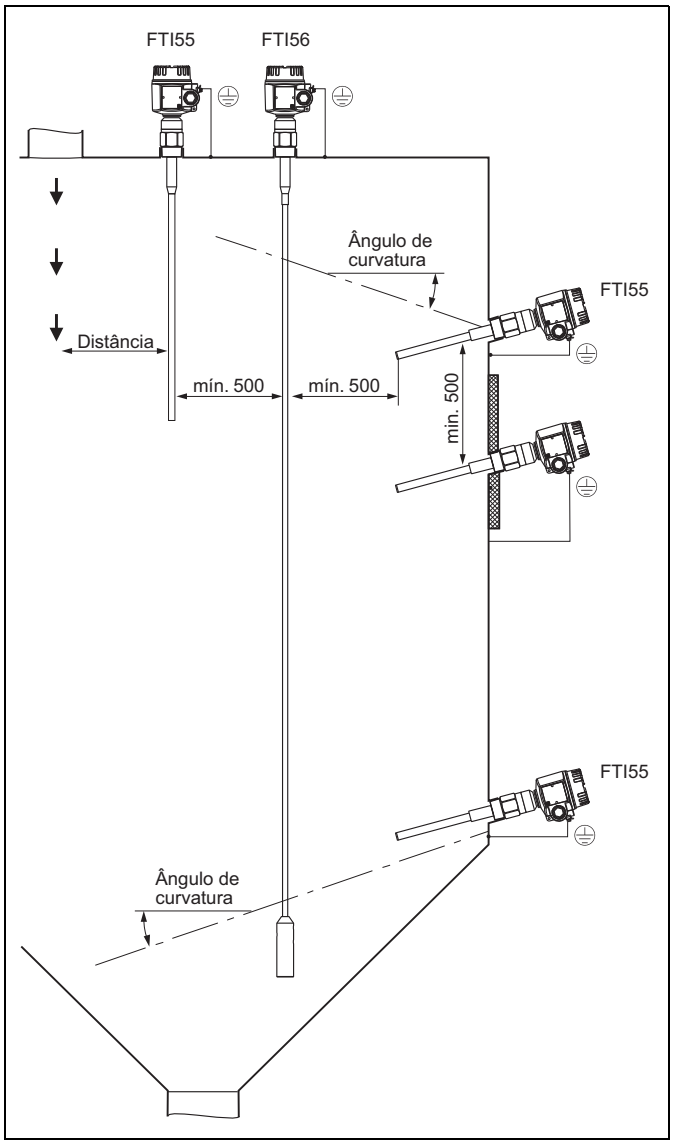
Enchimento do silo
O fluxo do enchimento não deve ser direcionado para a sonda.

Ângulo da vazão do material
Observe o ângulo esperado da vazão do material ou o funil de saída quando determinar o local de montagem ou comprimento da sonda.

Distâncias entre as sondas
Quando instalar diversas sondas no silo, uma distância mínima de 0,5 m deve ser observada.

Acoplamento rosqueado para a montagem
Ao instalar o Solicap M FTI55, FTI56, o acoplamento rosqueado deve ser o mais curto possível. Condensação ou resíduo do produto pode aparecer ao longo do acoplamento rosqueado e interferir na operação correta da sonda.

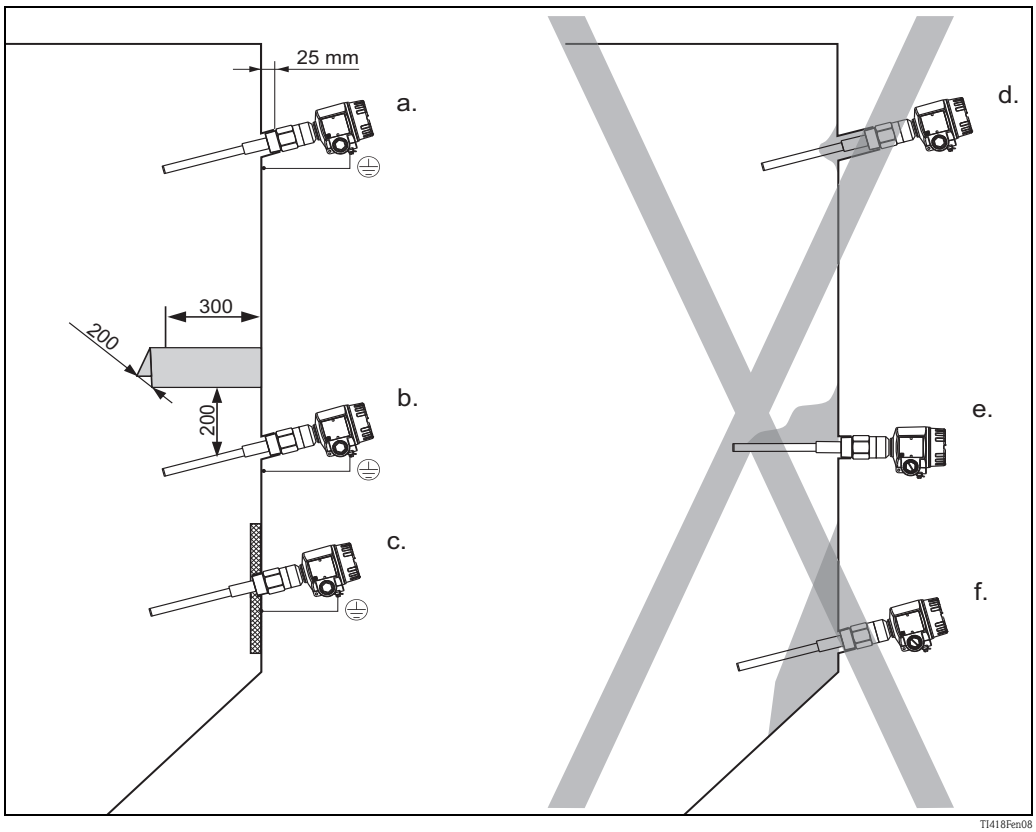
Isolamento térmico
No caso de altas temperaturas no silo:
Isole a parede externa do silo para evitar exceder a temperatura permitida do invólucro do Solicap M. O isolamento térmico também previne a condensação perto da saliência rosqueada no silo.
Isto reduz a incrustação e o risco de erro na comutação.



TI418Fen07

3.9.3 Preparação para instalar a haste rígida FTI55

Instalação correta Instalação incorreta



Instalação correta

a. Para a detecção do limite de nível máximo, é utilizado um acoplamento rosqueado curto.

b. Para a detecção do nível pontual mínimo, é utilizado um acoplamento rosqueado curto. A ponta da sonda aponta ligeiramente para baixo de maneira que os sólidos deslizem com mais facilidade. A tampa protetora protege a haste rígida do colapso de acúmulos ou de tensão mecânica na saída.

c. No caso de incrustações leves na parede do silo, o acoplamento rosqueado é soldado internamente. A ponta da sonda aponta ligeiramente para baixo de maneira que os sólidos deslizem com mais facilidade.

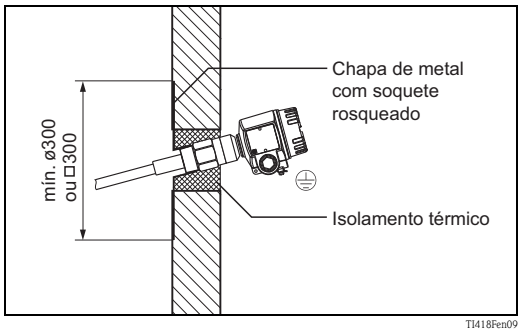
Instalação incorreta

d. O acoplamento rosqueado é muito longo. Isto pode fazer o material assentar internamente e resultar em erro de comutação.

e. A montagem na horizontal significa um risco de erro de comutação na parede do silo em casos de incrustação pesada.
Neste caso, o Solicap M FTI55 (haste rígida) com comprimento inativo é recomendado.

f. Nas áreas onde ocorrem incrustação de produto, o equipamento não pode detectar se o silo está "vazio". Neste caso, a FTI56 (haste rígida) deve ser instalada por cima.

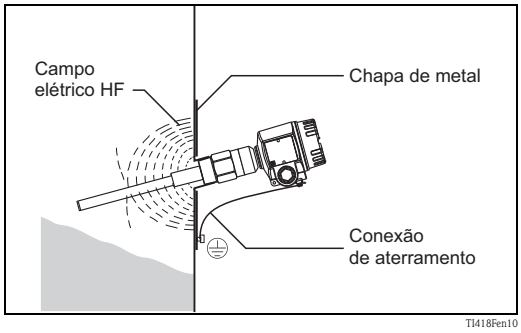
Neste exemplo, a chapa de aço aterrada constitui um contraeletrodo.
O isolador térmico previne a condensação e, portanto, a incrustação na placa de aço.



No silo com paredes de concreto

Na instalação em um silo feito de plástico, uma placa de metal deve ser instalada no exterior do silo como um contraeletrodo.
Essa placa pode ser tanto quadrada quanto redonda.

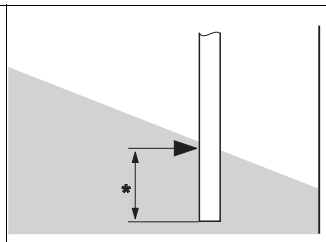
– Dimensões em caso de silo com parede fina com uma baixa constante dielétrica: aprox. 0,5 m ao longo de cada lado ou ø 0,5 m;
– Dimensões em caso de silo com parede espessa ou parede com uma alta constante dielétrica: aprox. 0,7 m ao longo de cada lado ou ø 0,7 m.



No silo com paredes de plástico

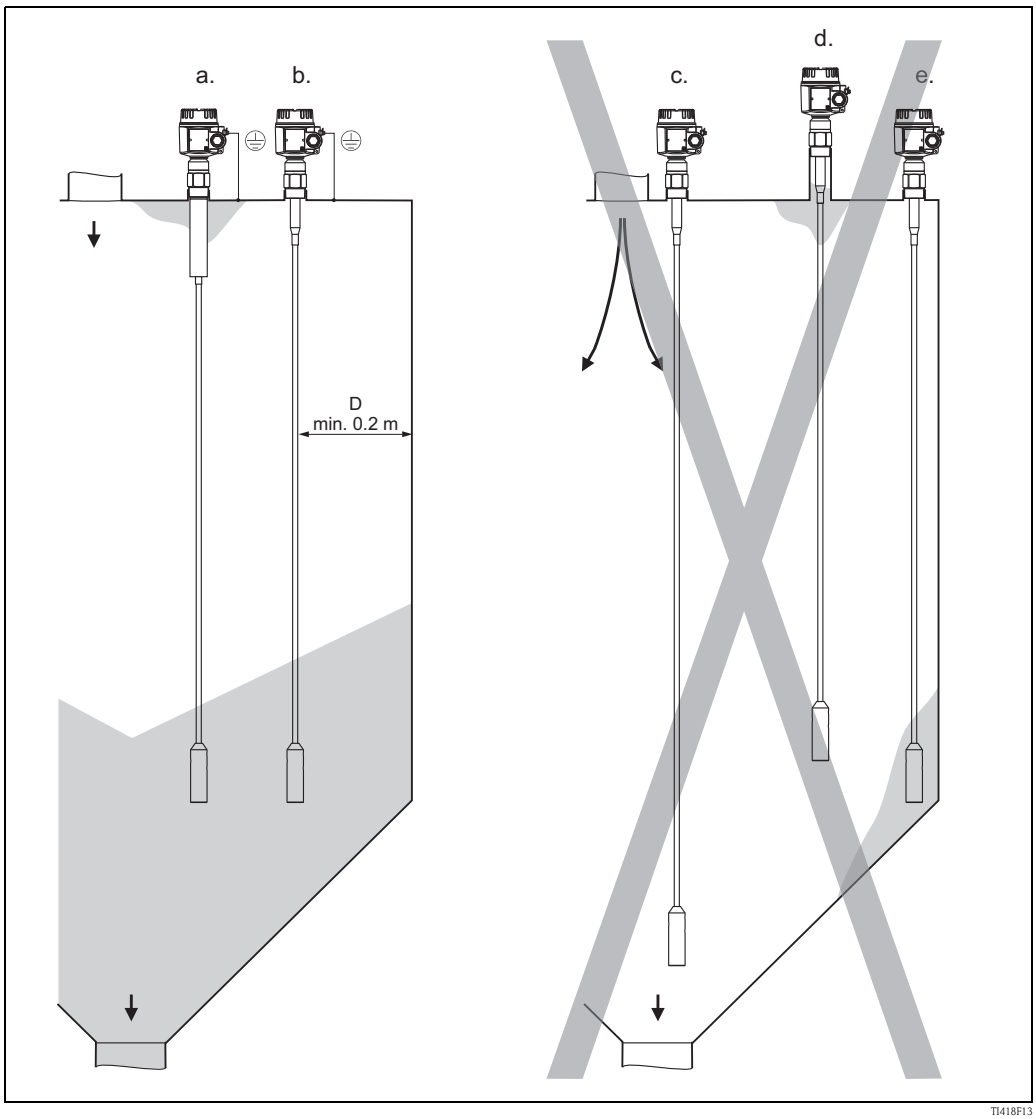
Comprimento da sonda e cobertura mínima

Nota!
- Na seleção do comprimento da sonda, preste atenção na dependência entre a constante dielétrica relativa ε_r e a quantidade mínima que a haste rígida precisa ser coberta (veja a tabela).
- Para tolerâncias de comprimento da sonda veja Page 19 ff.
- Para garantir uma operação livre de problema, é importante que a diferença na capacitância entre as peças cobertas e descobertas da sonda seja pelo menos de 5 pF.
- Se você não souber a constante dielétrica do material, entre em contato conosco para informações.

Propriedades do produto, constante dielétrica relativa ε_r	 ** Cobertura mínima*
Eletricamente condutor	25 mm
Não condutor	
ε_r > 10	100 mm
ε_r > 5 a 10	200 mm
ε_r > 2 a 5	500 mm

3.9.4 Preparação para instalar a haste rígida FTI56

Instalação correta Instalação incorreta



Em um silo com parede de metal,
a distância D entre a sonda e a parede é aprox. de 10 a 25 % do diâmetro do silo

Instalação correta

a. Solicap M FTI55, FTI56 com comprimento inativo, no caso de condensação e incrustação de material no teto do silo.

b. Em uma distância correta da parede do silo, da entrada e da saída de material.
Perto da parede, para uma comutação confiável no caso de uma constante dielétrica baixa (e não para enchimento pneumático).
Para enchimento pneumático, a distância da sonda para a parede não deve ser muito curta, pois a sonda pode oscilar.

Instalação incorreta

c. Se for muito perto da entrada de material, a vazão de sólidos a granel pode danificar o sensor. Se perto do centro da saída do material, forças de alta tração neste ponto podem ocasionar a quebra da sonda ou sujeitar o teto do silo a uma deformação excessiva.

d. O acoplamento rosqueado é muito longo. Isto pode causar condensação e assentamento de poeira internamente, resultando em um erro de comutação.

e. Se muito perto da parede do silo, a sonda pode oscilar ligeiramente contra a parede ou tocar a incrustação. Isso pode causar erro na comutação.

Teto do silo

Certifique-se que o teto do silo esteja em uma construção suficientemente estável.
Forças de alta tração podem ocorrer quando o material está sendo extraído, particularmente no caso de grãos pesados e sólidos a granel em pó que têm a tendência à incrustação.

Sólidos a granel de grãos grossos

Em silos com sólidos a granel de grãos extremamente grossos ou extremamente abrasivos, o uso do Solicap M FTI55 ou FTI56 é recomendado apenas para detecção máxima.

Distâncias entre as hastes rígidas

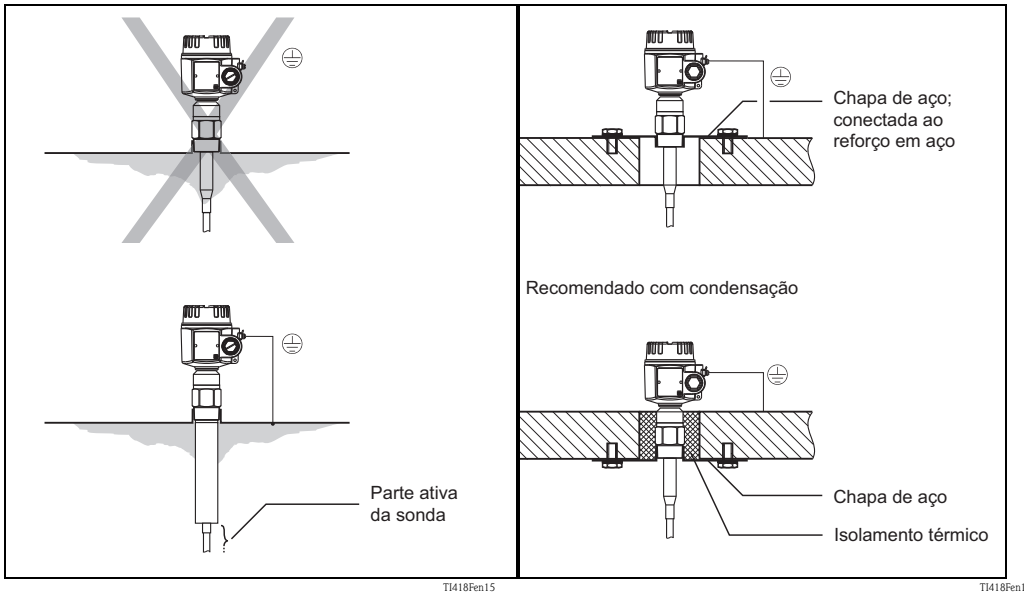
Para descartar mútuas interferências na sonda, você deve manter uma distância mínima de 0,5 m entre as hastes rígidas. Isto também se aplica se você estiver instalando várias unidades de Solicap M em silos adjacentes com paredes não condutoras.

Em casos de condensação:

Utilize o Solicap M com comprimento inativo.
O comprimento inativo (**A**) previne umidade e formação de incrustação entre a peça ativa da sonda e o teto do silo.

Ou:
Para reduzir os efeitos de condensação (**B**) e incrustação, o acoplamento rosqueado (comprimento: máx. 25 mm) deve projetar-se para dentro do silo.
O isolador térmico reduz a condensação e, portanto, a incrustação na placa de aço.

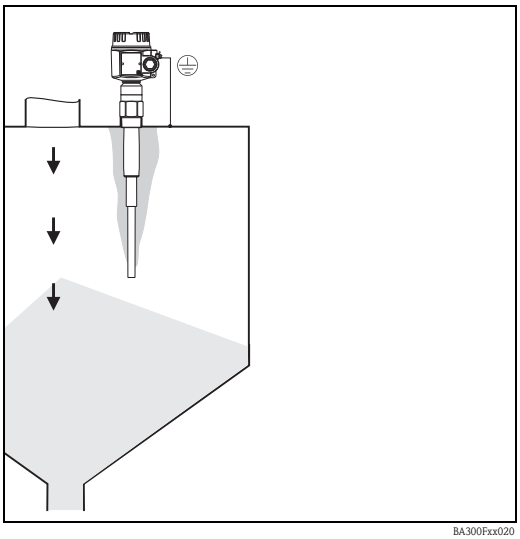
A **B**



Silo com paredes que conduzem eletricidade *Silo com paredes de concreto*

Instalação em casos de incrustação

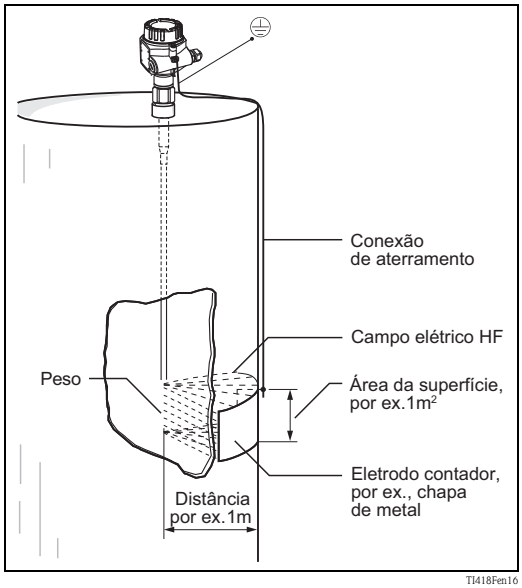
Se for esperada incrustação haste rígida quando operar o sistema de medição, a função de compensação de incrustação ativa evita que o resultado da medição seja distorcido. Não é necessário executar nenhum trabalho de limpeza na haste rígida.



BA300Fxx020

Instalação em tanques plásticos

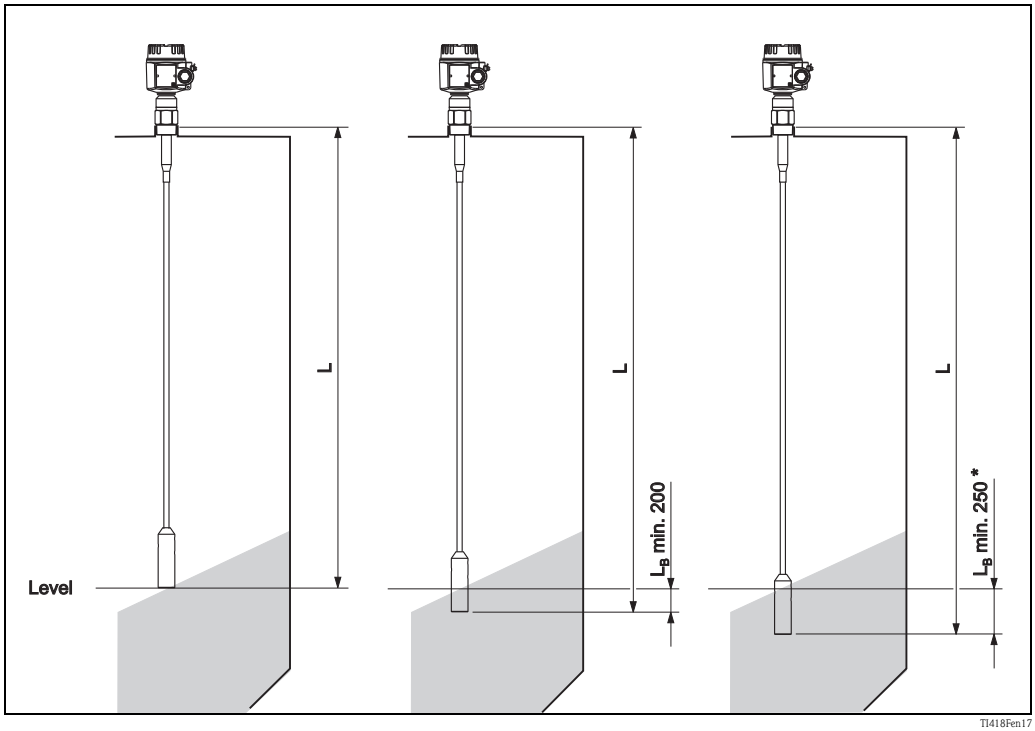
Na instalação em um silo feito de plástico, o contraeletrodo deve ser montado no exterior do silo na mesma altura do peso de tensionamento. O comprimento da borda do contraeletrodo deve ser, aproximadamente, o mesmo da distância entre o peso de tensionamento e a parede do silo.



TI418Fen16

No silo com paredes de plástico

Faixa do comprimento do sensor



Eletricamente condutor sólidos a granel (por ex.: carvão)	Sólidos a granel com alta constante dielétrica (por ex.: sal-gema)	Sólidos a granel com baixa constante dielétrica (por ex. grão seco)

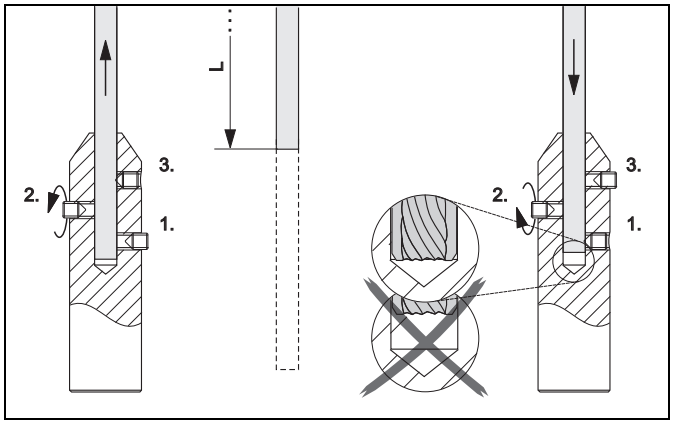
* L_B (comprimento da cobertura):
Para os sólidos a granel não condutores com baixa constante dielétrica, a haste rígida deve ser, aproximadamente, 5% superior (mas não inferior a 250 mm) que a distância entre o teto do tanque e o nível de limite exigido.

Redução da sonda

Haste rígida:
A verão parcialmente isolada pode ser encurtada posteriormente pelo usuário.

Haste flexível:
Ambas as versões (parcialmente e totalmente isolada) podem ser encurtadas posteriormente (veja a próxima página).

- Solte os parafusos de ajuste no peso do tensionador e retire a haste.
- Encurte a haste rígida no comprimento desejado.
- No caso de hastes flexíveis com um diâmetro de 8 mm, a extremidade da haste deve ser descascada de forma que possa ser guiada para dentro do peso de tensionamento.
- Deslize a haste rígida de volta até a extremidade do orifício e prenda-a usando os parafusos de ajuste.



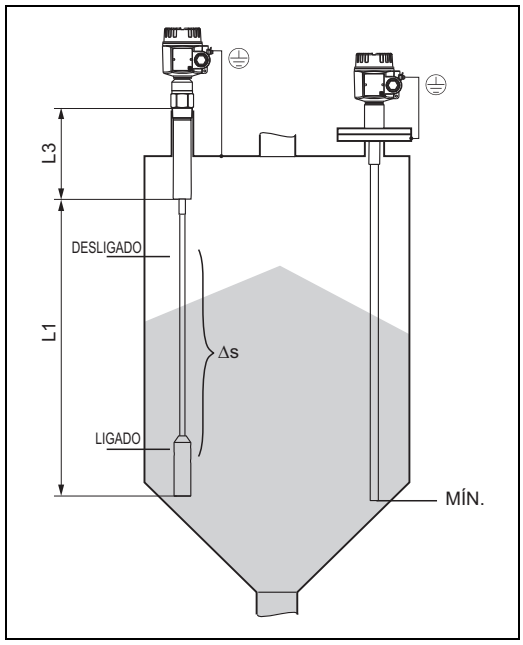
3.9.5 Condições de medição

Nota!

- Ao instalar em um bocal, use o comprimento inativo (L3).
- Para controlar a rosca transportadora (modo Δ), hastes rígidas e hastes flexíveis podem ser utilizadas.
  O valor interno e o valor externo são determinados pela calibração vazio e cheio;
  – As sondas parcialmente isoladas são adequadas apenas para grãos sólidos a granel não condutores.

	DK > 10	Faixa de medição até 4 m
5 <	DK < 10	Faixa de medição até 12 m
2 <	DK < 5	Faixa de medição até 20 m

- A mudança da capacitância mínima para o a detecção de limite de nível deve ser ≥ 5 pF.



TI418F41

Comprimento mínimo da sonda para o meio não-condutivo (< 1μs/cm)

$l_{mín.} = \Delta C_{mín.} / (C_s * [\varepsilon r - 1])$

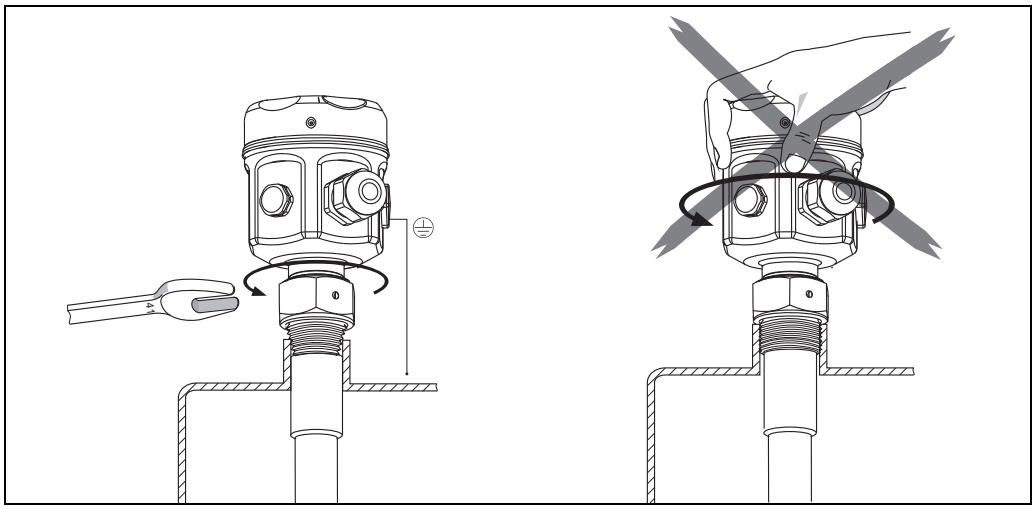
$l_{mín}$	=	Comprimento mínimo da haste
$\Delta C_{mín.}$	=	5 pF
C_s	=	Capacitância da sonda no ar (veja também → 81, "Dados técnicos")
εr	=	Constante dielétrica, por ex. grão seco = 3,0

3.10 Instalação

3.10.1 Sonda com rosca

- R 1½ e 1½ NPT (cônica):
  Quando necessário, passe um material de vedação em volta da rosca. Certifique-se que a conexão elétrica entre a sonda e o tanque esteja correta.
- Se o processo de conexão da sonda estiver isolado do material do tanque (por ex.: usando material de vedação), o aterramento no invólucro da sonda deve ser conectado ao tanque usando uma linha curta.

Cuidado!
- Não danifique o isolamento da sonda durante a instalação.
- Não vire o invólucro enquanto o aparafusa na sonda, pois a fixação pode ser danificada.



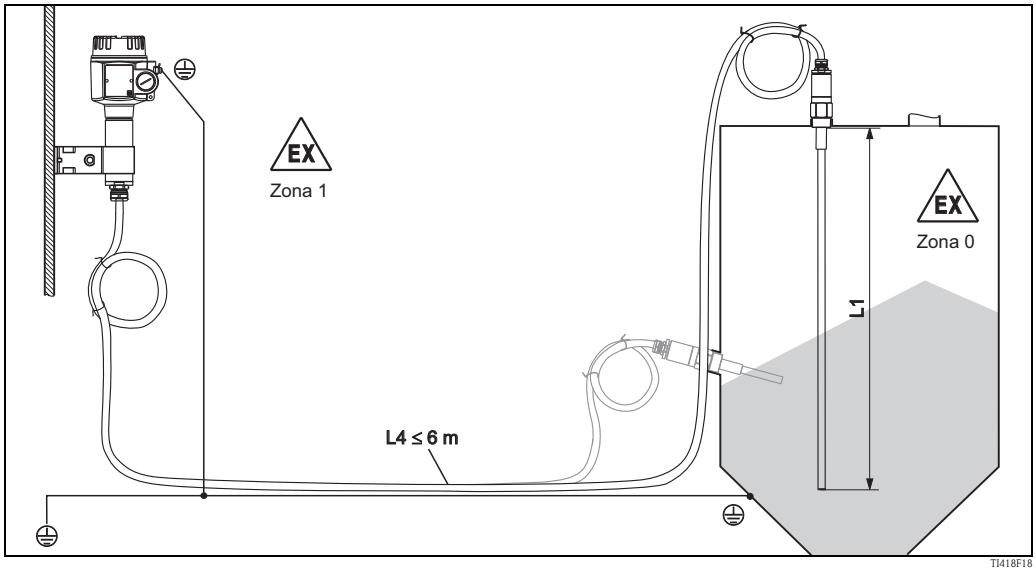
BA300Fxx007

3.10.2 Ferramentas de instalação

As seguintes ferramentas são necessárias para a instalação:
- Ferramenta para montagem dos flanges
- ou uma chave Allen tamanho 50 para a conexão rosqueada
- e uma chave de fenda Phillips para alinhar a entrada do cabo.

3.11 Com invólucro separado

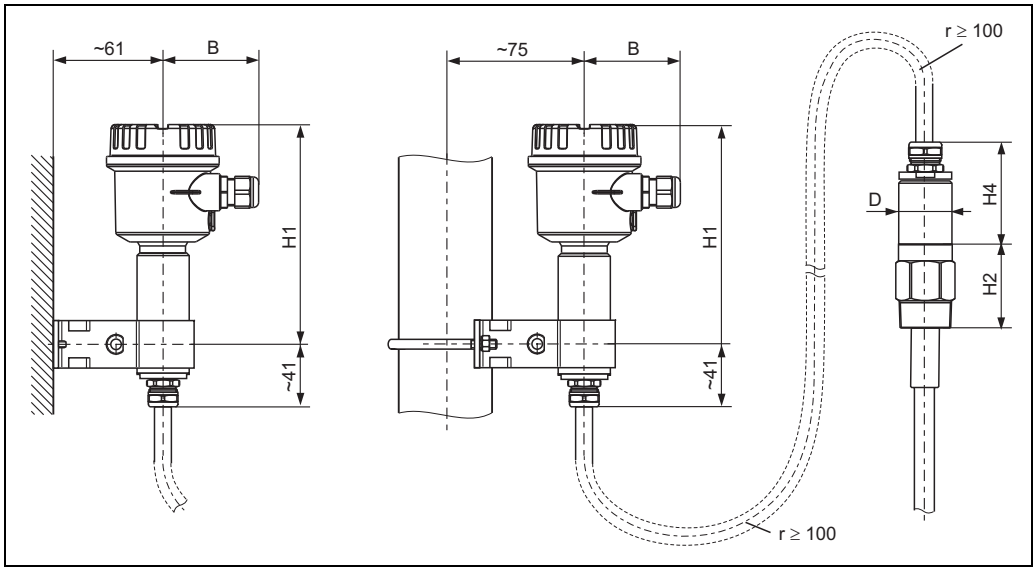
Nota!
- Para informações de pedido, veja também "Informações para pedidos" em página 10 "Projeto da sonda".
- O comprimento máximo da conexão entre a sonda e o invólucro separado é de 6 m (L4). Ao solicitar um Solicap M com invólucro separado, o comprimento desejado deve ser especificado.
- Se o cabo de conexão tiver de ser encurtado ou passar através da parede, ele deve ser separado do processo de conexão. Consulte também Section 3.11.1.
- O cabo possui um raio de curvatura de r ≥ 100 mm. Isto deve ser considerado como um mínimo.



Comprimento da haste rígida L1 máx. 4 m
Comprimento da haste flexível L1 máx. 19,7 m (o comprimento máximo total L1 + L4 não deve exceder 20 m.)

3.11.1 Alturas das extensões

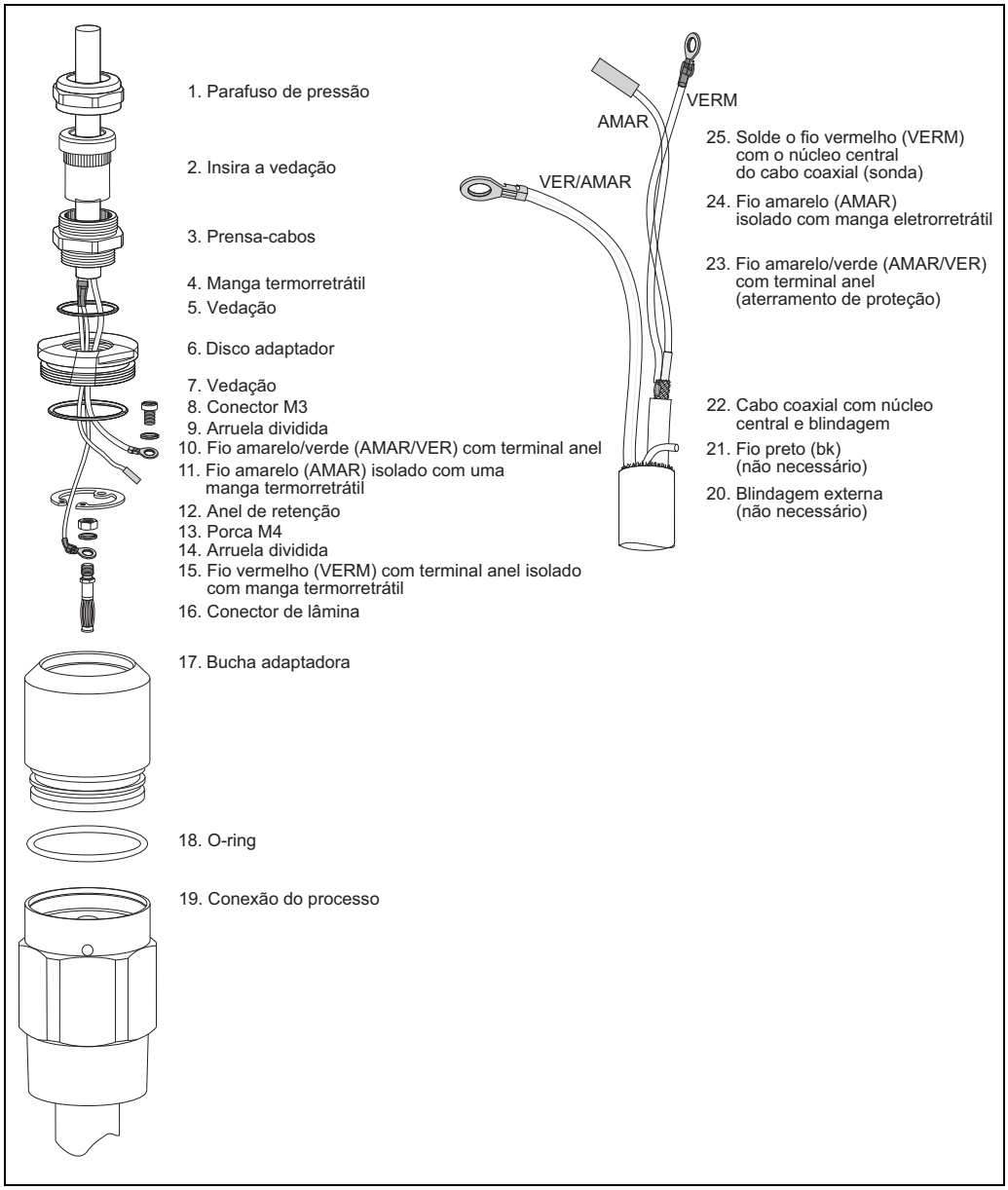
Invólucro lateral: montagem em parede | Invólucro lateral: montagem na tubulação | Sensor lateral



		Invólucro de poliéster F16	Invólucro de aço inoxidável F15	invólucro de alumínio F17
B	-	76	64	65
H1	-	172	166	177
D	50	-	-	-
H4	62	-	-	-

Nota!
- Cabo de conexão: ø 10,5 mm
- Revestimento externo: silicone, resistente à mossa

3.12 Sonda sem compensação de incrustação ativa



3.12.1 Encurtamento do cabo de conexão

Uma recalibração deve ser realizada antes do comissionamento → 53

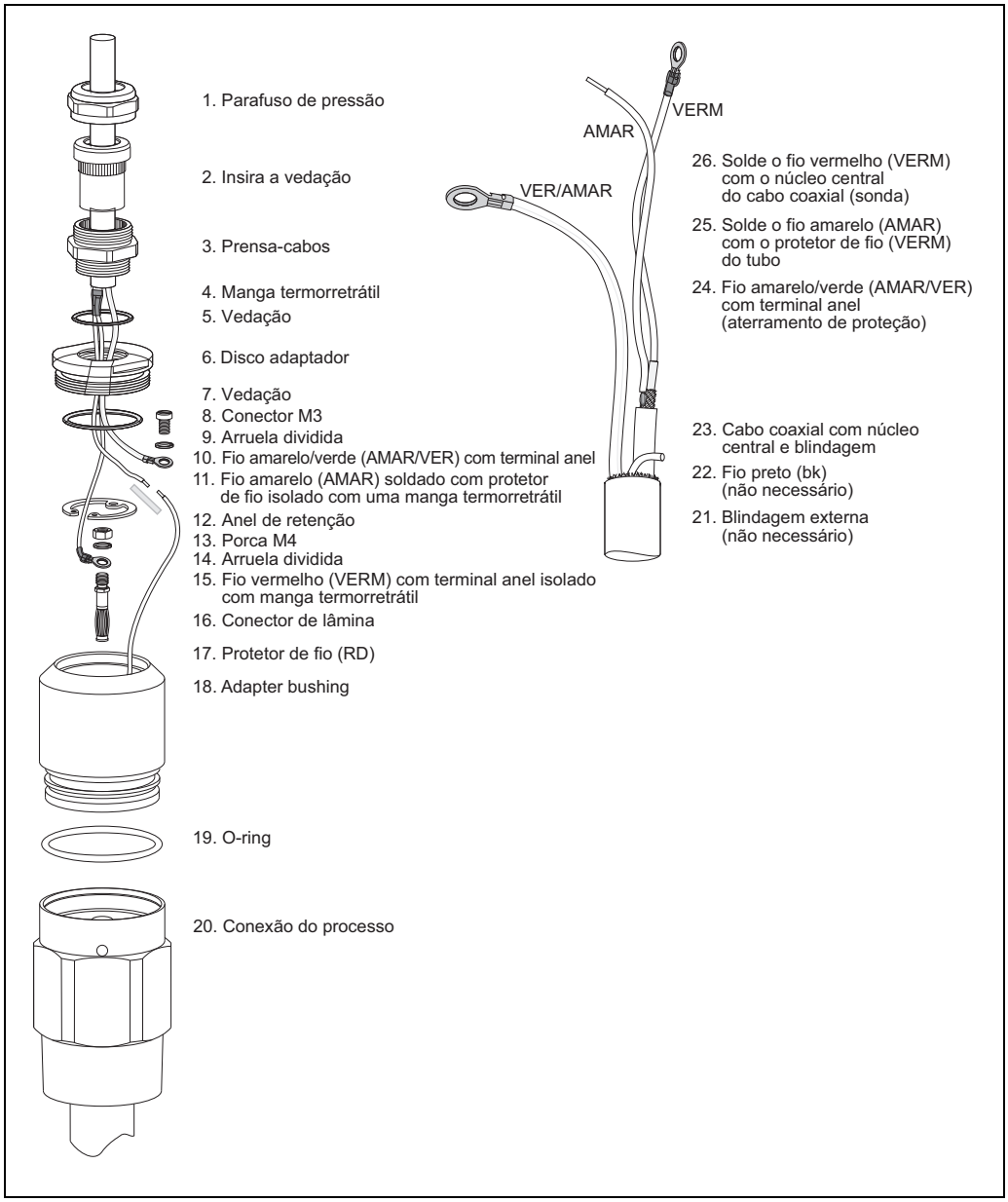
Nota!
O comprimento máximo da conexão entre a sonda e o invólucro separado é de 6 m. Ao solicitar um equipamento com um invólucro separado, é necessário especificar o comprimento desejado.

Se o cabo de conexão tiver de ser encurtado ou passado pela parede, ele deve ser separado do processo de conexão. Para isso, proceda da seguinte forma:

- Afrouxe o parafuso de pressão (1) utilizando uma chave de boca de 22 mm. Se preciso, aguarde o processo de conexão. Ao executar, certifique-se que nem o cabo de conexão nem a sonda giraram no processo.
- Puxe a inserção de vedação (2) para fora do prensa-cabo (3).
- Usando uma chave de boca de 22 mm, desconecte o prensa-cabo (3) do disco adaptador. Se necessário, segure-o contra o disco adaptador (6) usando uma chave de boca de 34 mm.
- Desconecte o disco adaptador (6) da bucha adaptadora (18).
- Retire o anel de encaixe com o alicate para anel.
- Prenda a porca (M6) no conector da lâmina com o alicate e puxe o conector.
- Então, encurte o cabo de conexão para o comprimento desejado.
- Se o invólucro separado precisar ser montado em um espaço diferente da sonda, você pode agora direcionar o cabo de conexão pela parede.
- Agora você pode remontar o equipamento seguindo os passos na ordem inversa.

Nota!
- Se você encurtar o cabo de conexão, recomendamos reutilizar todos os fios com terminais de anel.
- Se os fios não forem reutilizados, as conexões crimpadas dos novos terminais de anel instalados devem ser isoladas com um tubo termorretrátil, por exemplo (perigo de curto-circuito).
- Todas as juntas soldadas devem ser isoladas. Use as mangas termorretráteis para fazer isto.

3.13 Sonda com compensação de incrustação ativa



BA300Fen009

3.13.1 Encurtamento do cabo de conexão

Uma recalibração deve ser realizada antes do comissionamento → 53

Nota!
O comprimento máximo da conexão entre a sonda e o invólucro separado é de 6 m. Ao solicitar um equipamento com um invólucro separado, é necessário especificar o comprimento desejado.

Se o cabo de conexão tiver de ser encurtado ou passado pela parede, ele deve ser separado do processo de conexão. Para isso, proceda da seguinte forma:

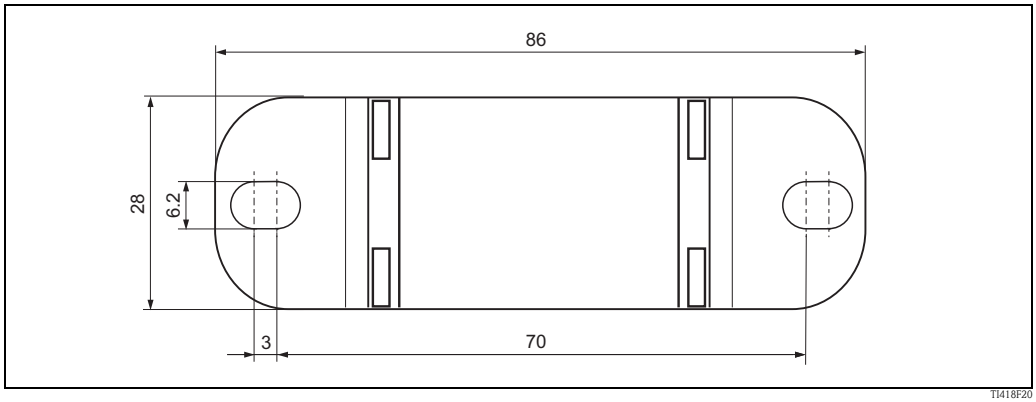
- Afrouxe o parafuso de pressão (1) utilizando uma chave de boca de 22 mm. Se preciso, aguarde o processo de conexão. Ao executar, certifique-se que nem o cabo de conexão nem a sonda giraram no processo.
- Puxe a inserção de vedação (2) para fora do prensa-cabo (3).
- Usando uma chave de boca de 22 mm, desconecte o prensa-cabo (3) do disco adaptador. Se necessário, segure-o contra o disco adaptador (6) usando uma chave de boca de 34 mm.
- Desconecte o disco adaptador (6) da bucha adaptadora (17).
- Retire o anel de encaixe com o alicate para anel.
- Prenda a porca (M6) no conector da lâmina com o alicate e puxe o conector.
- Desconecte o fio amarelo do fio vermelho (proteção).
- Então, encurte o cabo de conexão para o comprimento desejado. Se o invólucro separado está em um espaço diferente da sonda, você pode agora direcionar o cabo de conexão pela parede.
- Agora você pode remontar o equipamento seguindo os passos na ordem inversa.

Nota!
- Se você encurtar o cabo de conexão, recomendamos reutilizar todos os fios com terminais de anel.
- Se os fios não forem reutilizados, as conexões crimpadas dos novos terminais de anel instalados devem ser isoladas com um tubo termorretrátil, por exemplo (perigo de curto-circuito).
- Todas as juntas soldadas devem ser isoladas. Use as mangas termorretráteis para fazer isto.

3.14 Instalação de suportes para parede e montagem da tubulação

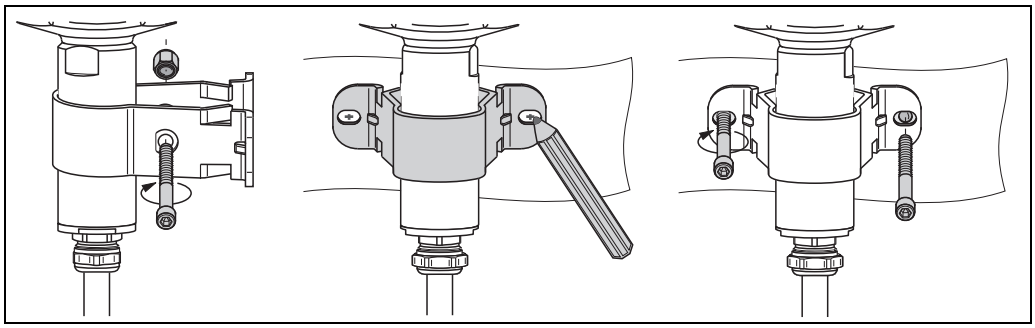
3.14.1 Unidade de suporte de parede

Nota!
- A unidade de suporte de parede está incluída no fornecimento.
- A unidade de suporte de parede precisa ser aparafusada no invólucro separado antes que você a utilize como um gabarito de perfuração. A distância entre os furos é reduzida parafusando-o no invólucro separado.



3.14.2 Montagem em parede

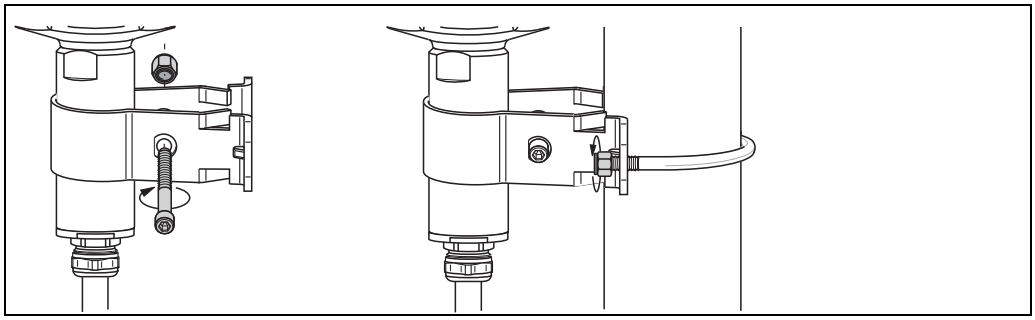
- Empurre o suporte para dentro da manga e aparafuse-o no seu lugar.
- Marque a distância entre os furos na parede e então perfure.
- Aparafuse o invólucro separado na parede.



BA300Fxx010

3.14.3 Montagem na tubulação

- Empurre o suporte para dentro da manga e aparafuse-o no seu lugar.
- Aparafuse o invólucro separado na tubulação (máx. 2").



BA300Fxx011

3.15 Verificação pós-instalação

Após instalar o medidor, execute os seguintes testes:
- O dispositivo está danificado (inspeção visual)?
- O dispositivo corresponde às especificações do ponto de medição, incluindo o processo de temperatura e pressão, temperatura ambiente, faixa de medição etc.?
- A conexão do processo foi apertada com o torque correto?
- O número do ponto de medição e a identificação estão corretos (inspeção visual)?
- O medidor está devidamente protegido contra precipitação e luz solar direta?

4 Ligação elétrica

Cuidado!
Antes de conectar uma fonte de alimentação, observe o seguinte:
- A fonte de alimentação deve coincidir com a informação especificada na etiqueta de identificação (veja página 10).
- Desligue a fonte de alimentação antes de conectar o equipamento.
- Conecte a equalização potencial ao terminal de terra no sensor.

Nota!
- Ao usar a sonda em áreas classificadas, é necessário observar as normas nacionais relevantes e as informações nas instruções de segurança (XA).
- Use somente o prensa-cabos especificado.

4.1 Recomendação de conexão

4.1.1 Equalização potencial

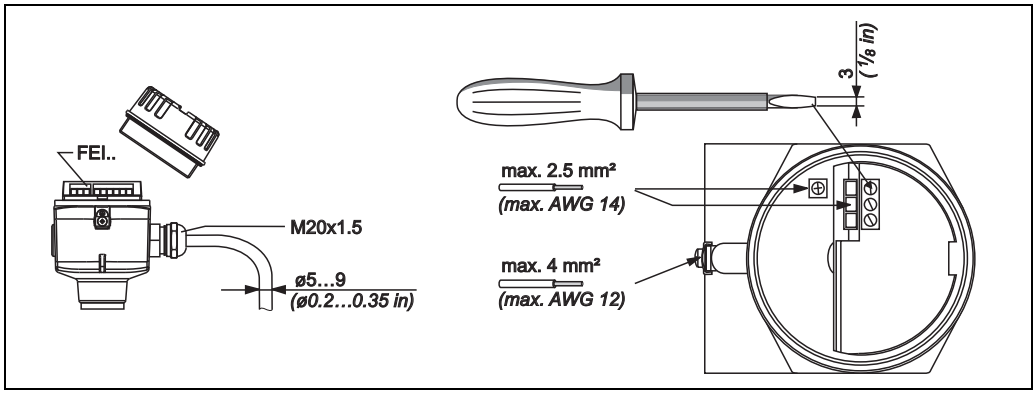
Conecte a equalização potencial no terminal de terra externo do invólucro (T13, F13, F16, F17). No caso de invólucro de aço inoxidável F15, o terminal de terra (dependendo da versão) também pode estar localizado no invólucro.
Consulte a documentação separada sobre aplicações em áreas classificadas para mais instruções de segurança.

4.1.2 Compatibilidade eletromagnética (EMC)

- Emissão de interferência a EN 61326, equipamento elétrico classe B
- Imunidade de interferência conforme EN 61326, Apêndice A (Industrial) e recomendação NAMUR NE 21 (EMC).

4.1.3 Especificação do cabo

As unidades eletrônicas podem ser conectadas usando cabos comerciais comuns.
Ao utilizar cabos blindados, recomenda-se conectá-los em ambos os lados para otimizar o efeito da blindagem (se a equalização potencial existir).

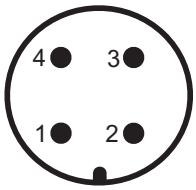


BA300Fxx012

4.1.4 Conector

Para a versão com um conector M12, o invólucro não tem de ser aberto para conectar-se à linha do sinal.

Pinagem para o conector M12

	PIN	Unidade eletrônica de 2 fios FEI55, FEI57, FEI58, FEI50H, FEI57C	Unidade eletrônica de 3 fios FEI52, FEI53
 L00-FTI5xxxx-04-06-xx-xx-015	1	+	+
	2	Não usado	Não usado
	3	–	–
	4	aterramento	carga externa/sinal

4.1.5 Entrada para cabo

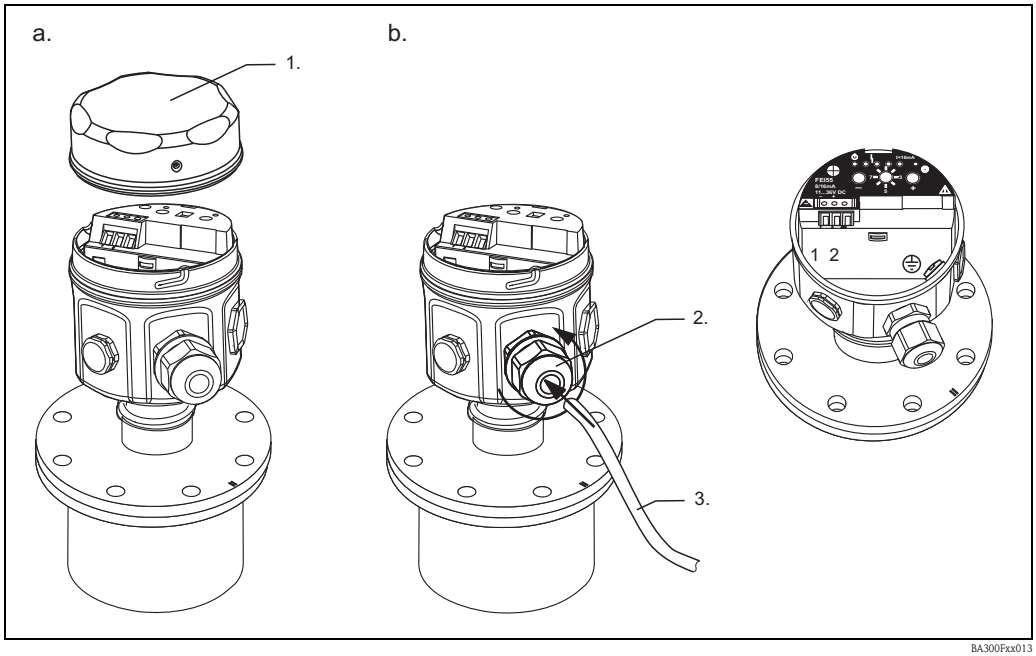
- Prensa-cabo: M20x1.5 (para EEx d apenas entrada para cabo M20)
  Dois prensa-cabos incluídos no escopo da entrega.
- Entrada pra cabo: G ½, NPT ½ e NPT ¾

4.2 Ligação elétrica no invólucro F16, F15, F17, F13

Para conectar a unidade eletrônica à fonte de alimentação, proceda conforme segue:

a. Desparafuse a tampa do invólucro (1).

b. Remova o prensa-cabo (2) e insira o cabo (3).



BA300Fxx013

Nota!

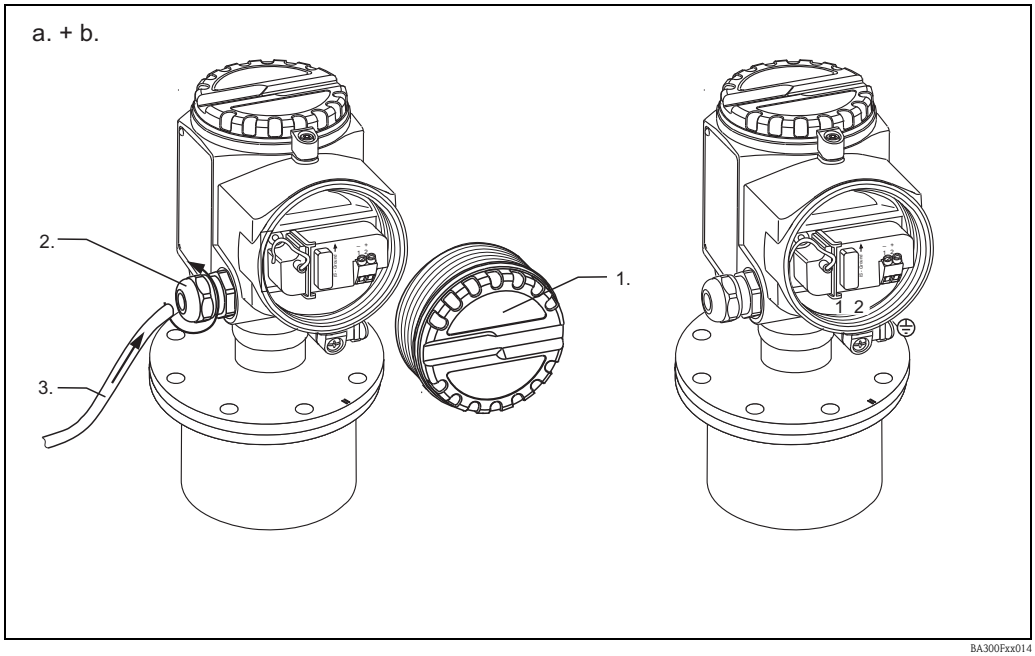
- Informações sobre a conexão dos cabos blindados são fornecidas na TI241 "Procedimentos de teste EMC".
- Todos os demais passos dependem das específicas unidades eletrônicas utilizadas, os quais estão descritos na páginas a seguir:
  FEI51 → 41
  FEI52 → 42
  FEI53 → 43
  FEI54 → 44
  FEI55 → 45
  FEI57S → 46
  FEI58 → 47

4.3 Ligação elétrica no invólucro T13

Para conectar a unidade eletrônica à fonte de alimentação, proceda conforme segue:

a. Desparafuse a tampa do invólucro (1).

b. Remova o prensa-cabo (2) e insira o cabo (3).



BA300Fxx014

Nota!

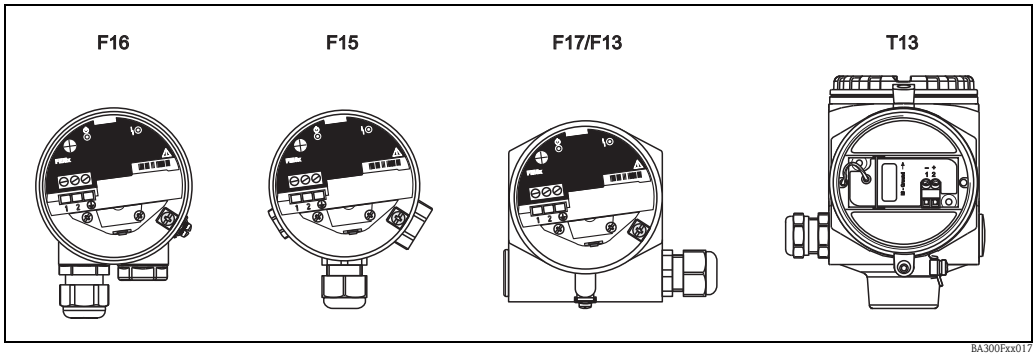
- Para executar o trabalho de conexão no compartimento de conexão separado, aplicam-se as mesmas instruções das unidades eletrônicas.
- Informações sobre a conexão dos cabos blindados são fornecidas na TI241 "Procedimentos de teste EMC".
- Todos os demais passos dependem das específicas unidades eletrônicas utilizadas, os quais estão descritos na páginas a seguir:
  FEI51 → 41
  FEI52 → 42
  FEI53 → 43
  FEI54 → 44
  FEI55 → 45
  FEI57S → 46
  FEI58 → 47

4.4 Conexão do equipamento

Equipamento de conexão

Estão disponíveis cinco tipos de invólucros:

	Padrão	EEx ia	EEx d	Vedação de processo com estanqueidade de gás
Invólucro de poliéster F16	X	X	–	–
Invólucro de aço inoxidável F15	X	X	–	–
invólucro de alumínio F17	X	X	–	–
invólucro de alumínio F13	X	X	X	X
Invólucro de alumínio T13 (com compartimento de conexão separado)	X	X	X	X



Nota!
A etiqueta de identificação contém dados importantes do equipamento.

4.5 Grau de proteção

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X**
Invólucro de poliéster F16	X	X	–	X
Invólucro de aço inoxidável F15	X	X	–	X
invólucro de alumínio F17	X	X	–	X
Invólucro em alumínio F13 com vedação do processo à prova de gás	X	–	X***	X
Invólucro de alumínio T13 com vedação do processo à prova de gás e compartimento de conexão separado (EEx d)	X	–	X***	X
Invólucro separado	X	–	X***	X

* De acordo com EN60529
** De acordo com NEMA 250
*** Apenas com entrada para cabo M20 ou rosca G1/2

4.6 Conexão da unidade eletrônica FEI51 (CA 2 fios)

Nota!
Conecte em série com um carga externa.

Fonte de alimentação

Fonte de alimentação: 19 a 253 Vca
Consumo de energia: < 1,5 W
Consumo de corrente residual: < 3,8 mA
Proteção contra curto circuito
Proteção contra sobretensão FEI51: categoria de sobretensão II

Sinal no alarme

Sinal de saída em falta de energia ou em caso de danos no sensor: < 3,8 mA

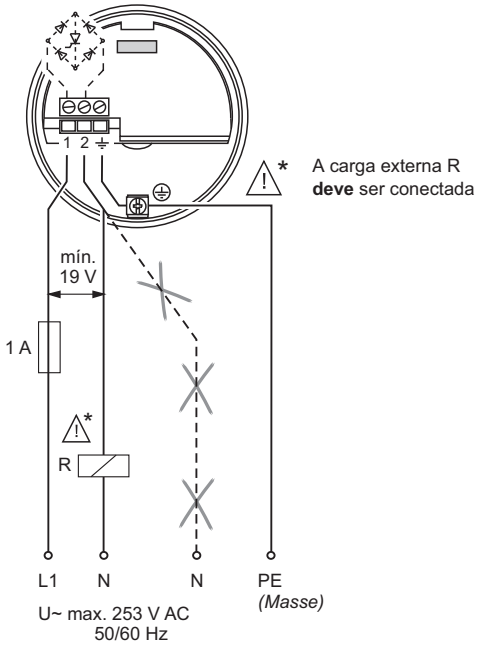
Carga conectável

- Para relés com força mínima de retenção ou potência nominal > 2,5 VA em 253 Vca (10 mA) ou > 0,5 VA em 24 Vca (20 mA)
- Os relés com menor força de retenção ou potência nominal podem ser operados por meio de um módulo RC conectado em paralelo.
- Para relés com uma força máxima de retenção ou potência nominal < 89 VA em 253 Vca ou < 8,4 VA em 24 Vca
- Queda de tensão entre FEI51 máx. 12 V
- Corrente residual com tiristor bloqueado máx. 3,8 mA
- Carga ligada diretamente na fonte de alimentação através do tiristor.

Conecte o FEI51 (CA 2-fio) conforme segue:

1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Aperte o prensa-cabo.
3. Ajuste a chave de função (5) para a posição 1 (operação).

   Nota!
   Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas na Seção 5 "Operação". Isto irá garantir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.
4. Ligue a fonte de alimentação.



4.7 Conexão da unidade eletrônica FEI52 (CC PNP)

Sempre que possível, a conexão dos três fios CC deve ser feita como segue:
- Para controladores lógicos programáveis (PLCs),
- para módulos DI de acordo com EN 61131-2

Um sinal positivo está presente na saída da chave do sistema eletrônico (PNP).

Fonte de alimentação

Fonte de alimentação: 10 a 55 Vcc
Ondulações: máx. 1,7 V; 0 a 400 Hz
Consumo da corrente: < 20 mA
Consumo de energia sem carga: máx. 0,9 W
Consumo de energia com carga total (350 mA): 1,6 W
Proteção de polaridade reversa: sim
Tensão de separação: 3,7 kV
Proteção contra sobretensão do FEI52: categoria II de sobretensão

Sinal no alarme

Sinal de saída na falta de energia ou no caso de falha do equipamento: I_R < 100 µA

Carga conectável

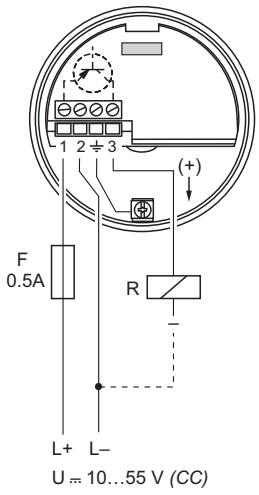
- Carga alternada através do transistor e conexão separada PNP, máx. 55 V
- Carga corrente máx. 350 mA (proteção contra sobrecarga cíclica curto-circuito)
- Corrente residual < 100 µA (com transistor bloqueado)
- Carga capacitiva máx. 0,5 µF em 55 V; máx. 1,0 µF em 24 V
- Tensão residual < 3 V (para ligação através de transistor)

Conecte o FEI52 (DC PNP) conforme segue:

1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Gire o prensa-cabo até apertá-lo.
3. Ajuste a chave de função para a posição 1 (operação).

✎ Nota!
Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas em página 49 "Operação". Isto irá garan tir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.

4. Ligue a fonte de alimentação.



* R = Carga externa ($I_{máx.}$ 350 mA, $U_{máx.}$ 55 V CC)

4.8 Conexão da unidade eletrônica FEI53 (3–FIO)

A conexão de 3 fios CC é usada em conjunto com o equipamento de comutação Nivotester FTC325 3 FIOS da Endress+Hauser; o sinal de comunicação do equipamento de comutação opera de 3 a 12 V.

A mudança do modo de segurança (MÍN.) / (MÁX.) e o limite do nível de calibração ocorre no Nivotester.

Fonte de alimentação

Fonte de alimentação: 14,5 Vcc
Consumo da corrente: < 15 mA
Consumo de energia: máx. 230 mW
Proteção de polaridade reversa: sim
Tensão de separação: 0,5 kV

Sinal no alarme

Tensão no terminal 3 vis-à-vis terminal 1: < 2,7 V

Carga conectável

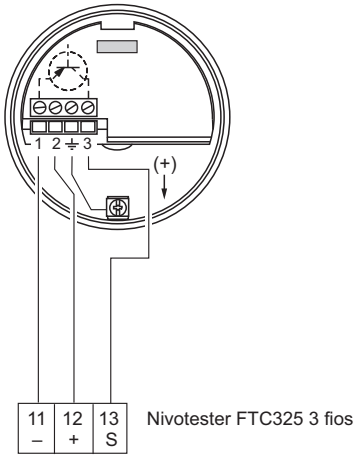
- Contato a relé flutuante na unidade de comutação conectada Nivotester FTC325 3 FIOS
- Para a capacidade da carga de contato, consulte os dados técnicos do equipamento de comutação.

Conecte o FEI53 (3-FIO) conforme segue:

1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Gire o prensa-cabo até apertá-lo.

✎ Nota!
Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas em página 49 "Operação". Isto irá garantir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.

3. Ligue a fonte de alimentação.



TI418F43

4.9 Conexão da unidade eletrônica FEI54 (CA/CC com saída a relé)

A conexão de tensão universal com saída a relé (DPDT) operada em duas diferentes faixas de tensão (CA e CC).

Nota!
Quando conectar equipamentos altamente indutivos, use um sistema de supressão de faísca para proteger os contatos a relé.

Fonte de alimentação

Fonte de alimentação: 19 a 253 Vca, 50/60 Hz ou 19 a 55 Vcc
Consumo de energia: máx. 1,6 W
Proteção de polaridade reversa: sim
Tensão de separação: 3,7 kV
Proteção contra sobretensão do FEI54: categoria II de sobretensão

Sinal no alarme

Sinal de saída na falha de energia ou no caso de falha do equipamento: relé desenergizado

Carga conectável

- Cargas selecionadas através de 2 contatos de mudança flutuantes (DPDT)
- I~ máx. 6 A; U~ máx. 253 V; P~ máx. 1500 VA em cos φ = 1; P~ máx. 750 VA em cos φ > 0,7
- I– máx. 6 A a 30 V; I– máx. 0,2 A a 125 V
- O seguinte se aplica ao conectar um circuito funcional de baixa tensão com duplo isolamento conforme IEC 1010: Soma das tensões da saída do relé e fonte de alimentação máx. 300 V

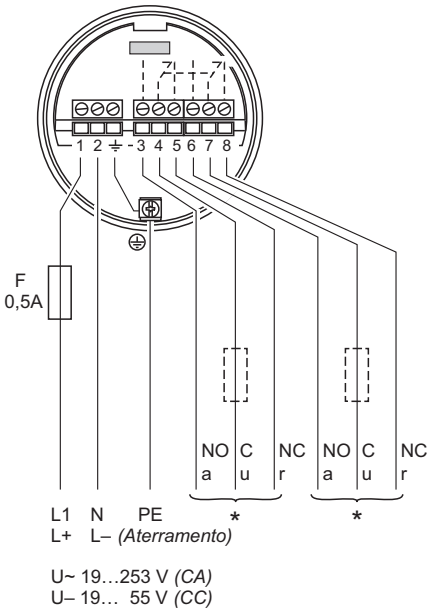
Conecte o FEI54 (relé CA/CC) conforme segue:

1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Gire o prensa-cabo até apertá-lo.
3. Ajuste a chave de função para a posição 1 (operação).

Nota!
Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas em página 49 "Operação". Isto irá garantir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.

4. Ligue a fonte de alimentação.

* Consulte também a carga conectável



4.10 Conexão da unidade eletrônica FEI55 (8/16 mA, SIL2/SIL3)

Sempre que possível, a conexão dos dois fios CC deve ser feita como segue:
- Para controladores lógicos programáveis (PLCs),
- para módulos AI, 4 a 20 mA de acordo com EN 61131-2

O sinal de limite de nível é enviado através de um salto de sinal de saída de 8 mA a 16 mA.

Fonte de alimentação

Fonte de alimentação: 11 a 36 Vcc
Consumo de energia: < 600 mW
Proteção de polaridade reversa: sim
Tensão de separação: 0,5 kV

Sinal no alarme

Sinal de saída na falta de energia ou no caso de falha do equipamento: < 3,6 mA

Carga conectável

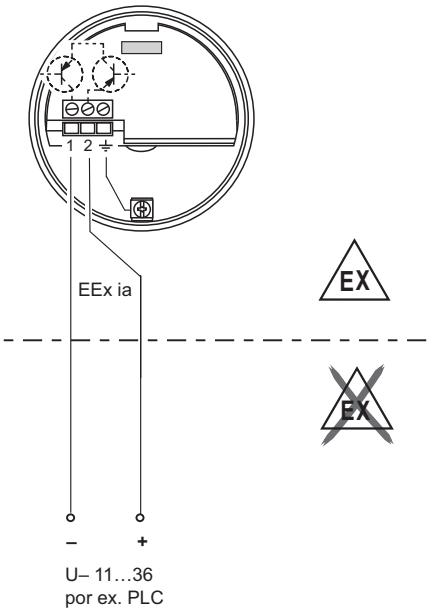
- U = conexão de corrente contínua:
  – 11 a 36 Vcc (áreas não classificadas e Ex ia)
  – 14,4 a 30 Vcc (Ex d)
- $I_{máx.}$ = 16 mA

Conecte o FEI55 (8/16 mA) conforme segue:

1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Gire o prensa-cabo até apertá-lo.
3. Ajuste a chave de função para a posição 1 (operação).

✎ Nota!
Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas em página 49 "Operação". Isto irá garantir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.

4. Ligue a fonte de alimentação.



TI418Fen50

Segurança funcional (SIL) (nível de integridade de segurança)

A unidade eletrônica FEI55 atende às exigências do SIL2/SIL3 de acordo com IEC 61508/ IEC 61511-1 e pode ser usada em sistemas de segurança com exigências correspondentes.

Uma descrição exata dos requerimentos em termos de segurança funcional pode ser encontrada no documento SD278F/00.

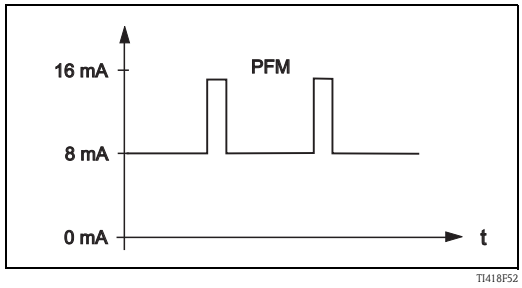
4.11 Conexão da unidade eletrônica FEI57S (PFM)

A conexão CC de dois fios é usada em conjunto com um dos seguintes equipamentos de comutação Nivotester da Endress+Hauser:
- FTC325 PFM,
- FTC625 PFM (de SW V1,4),
- FTC470Z,
- FTC471Z,

O sinal PFM está entre 17 e 185 Hz.
A mudança do modo de segurança (MÍN.) / (MÁX.) e o limite do nível de calibração ocorre no Nivotester.

Fonte de alimentação

Fonte de alimentação: 9,5 a 12,5 Vcc
Consumo de energia: < 150 mW
Proteção de polaridade reversa: sim
Tensão de separação: 0,5 kV



Frequência: 17 a 185 Hz

Sinal de saída

PFM 17 a 185 Hz (Endress+Hauser)

Carga conectável

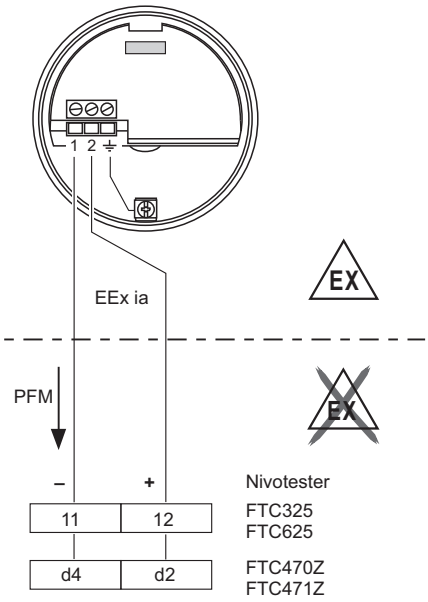
- Os contatos a relés flutuantes na unidade de comutação conectada Nivotester FTC325 PFM, FTC625 PFM (de SW V1.4), FTC470Z, FTC471Z
- Para a capacidade da carga de contato, consulte os dados técnicos do equipamento de comutação.

Conecte o FEI57 (PFM) conforme segue:

1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Gire o prensa-cabo até apertá-lo.

✎ Nota!
Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas em página 49 "Operação". Isto irá garantir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.

3. Ligue a fonte de alimentação.



4.12 Conexão da unidade eletrônica FEI58 (NAMUR)

A conexão de dois fios para a unidade de comutação separada, de acordo com as especificações NAMUR (IEC 60947-5-6), por ex. FXN421, FXN422, FTL325N, FTL375N de Endress+Hauser. Mudança no sinal de saída de alta para baixa corrente em caso de detecção de limite.

(borda H-L)

Função adicional:
Tecla de teste na unidade eletrônica.
Pressionar a tecla interrompe a conexão ao amplificador de isolamento.

Nota!
Em caso de operação Ex-d, a função adicional pode ser usada apenas se o invólucro não estiver exposto a uma atmosfera explosiva.

Ao conectar o Multiplexer: ajuste o tempo do ciclo em 3 s, no mínimo.

Fonte de alimentação

Consumo de energia: < 6 mW em I < 1 mA; < 38 mW em I = 2,2 a 4 mA
Dado da conexão de interface: IEC 60947-5-6

Sinal no alarme

Sinal de saída em casos de danos ao sensor: < 1,0 mA

Carga conectável

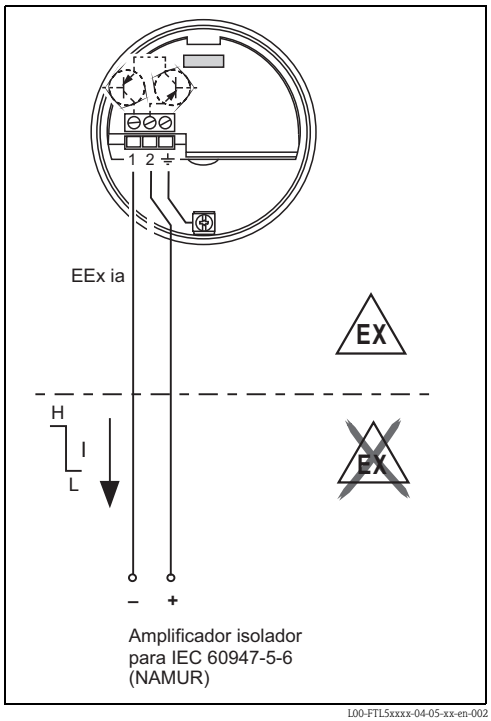
- Veja os dados técnicos do amplificador de isolamento conectado de acordo com IEC 60947-5-6 (NAMUR)
- Conexão também aos amplificadores isolantes que têm circuitos especiais de segurança (I > 3,0 mA)

Conecte o FEI58 (NAMUR) conforme segue:

1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Gire o prensa-cabo até apertá-lo.

Nota!
Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas em página 49 "Operação". Isto irá garantir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.

3. Ligue a fonte de alimentação.



L00-FTL5xxxx-04-05-xx-en-002

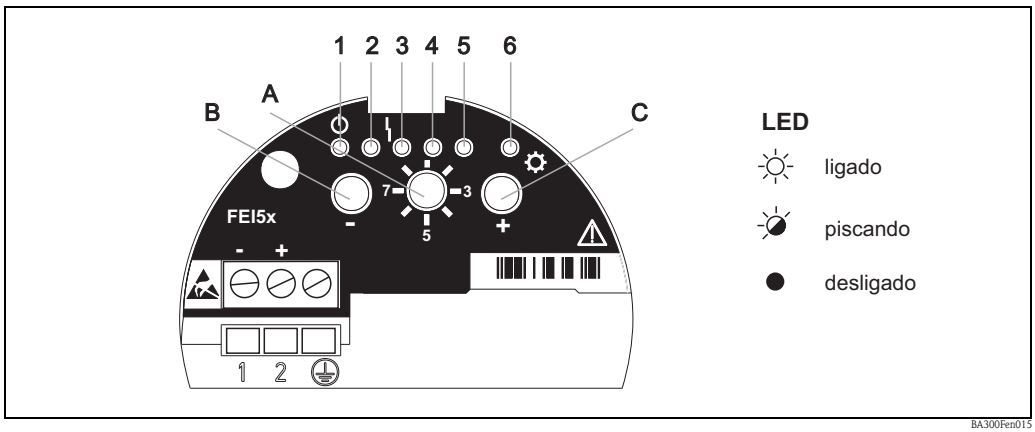
4.13 Verificação pós-conexão

Após a ligação elétrica do medidor, execute os seguintes testes:
- O esquema de ligação elétrica está correto?
- O prensa-cabo está hermeticamente vedado?
- A tampa do invólucro está aparafusada em toda a extensão?
- Se houver fonte de alimentação: Se o equipamento está em operação, o LED verde pisca em intervalos de 5 segundos.

5 Operação

5.1 Interface humana e elementos de exibição para FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Você pode operar as unidades eletrônicas FEI51, FEI52, FEI54 e FEI55 através da chave de função (A) e das teclas "–" (B) e "+" (C).
A chave de função A possui oito posições possíveis. Cada posição tem, no mínimo, uma função.
O status de operação do equipamento é indicado pelos diodos emissores de luz (LEDs 1 a 6) na unidade eletrônica e depende da posição da função da chave.



LED 1 verde (⏻ pronto para operação), LED 2 vermelho (ϟ indicação de erro), LED 3 amarelo (✻ estado de comutação)

Nota!
Para selecionar a função, pressione as teclas (– e/ou +) por ao menos 2 segundos. Libere as teclas quando os sinais de LED mudarem.

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
A		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
1	Operação			**Pisca** LED em operação	**Aceso***** (MÍN.-SIL)	**Pisca** (aviso/ alarme)	**Aceso***** (MÁX.-SIL)		**Ligado/ desligado/ piscando****
	Restaura ajuste de fábrica	Pressione ambas as teclas por aprox. 20 s		**Ligado**	->	->	->	->	**
2	Calibração vazio	Pressione		**Ligado** (atual)					**
	Calibração cheio		Pressione					**Ligado** (atual)	**
	Reinicia: Calibração e ajuste do ponto de comutação	Pressione ambas as teclas por aprox. 10 s		**Ligado**	->	->	->	->	**
3	Ajuste do ponto de comutação	Pressione para <	Pressione para >	**Aceso** (2 pF)	**Desligado** (4 pF)	**Desligado** (8 pF)	**Desligado** (16 pF)	**Desligado** (32 pF)	**
4	Faixa de medição	Pressione para <		**Ligado** * (500 pF)	**Desligado** (1600 pF)				**
	Controle de dois pontos Δs		Pressione uma vez					**Ligado**	
	modo de incrustação		Pressione duas vezes				Ligado	**Ligado**	**
5	Atraso de comutação	Pressione para <	Pressione para >	**Desligado** (0,3 s)	**Aceso** (1,5 s)	**Desligado** (5 s)	**Desligado** (10 s)		**
6	Autoteste (função de teste)	Pressione ambas as teclas		**Apagado** (inativo)				**Pisca** (ativo)	**
7	MÍN.-/MÁX. Modo de segurança	Pressione para MÍN.	Pressione para MÁX.	**Desligado** (MÍN.)				**Aceso** (MÁX.)	**
	Modo SIL*** bloqueio/desbloqueio	Pressione ambas as teclas			**Ligado** (MÍN.-SIL)		**Ligado** (MÁX.-SIL)		
8	Upload/download sensor DAT (EEPROM)	Pressione para download	Pressione para upload	**Pisca** (download)				**Pisca** (upload)	**

* Estes são ajustes de fábrica.

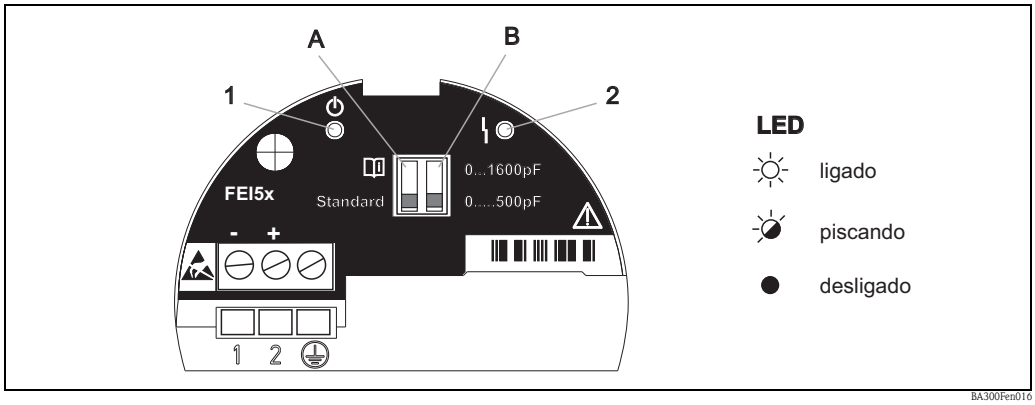
** A sinalização de status da chave (ligado/desligado/piscando) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

*** Apenas em conjunto com a unidade eletrônica FEI55 (SIL). O equipamento está no modo SIL. Para mudar os ajustes de corrente, o equipamento deve ser desbloqueado → 📄 64.

5.2 Interface humana e exibição de elementos para FEI53, FEI57S

As unidades eletrônicas FEI53 e FEI57S são usadas em conjunto com os equipamentos de comutação Nivotester.
As funções das minisseletoras (A e B) e os LEDs (1 e 2) estão descritas na tabela abaixo.

O status de operação do equipamento é indicado pelos LEDs (LED 1 e 2) na unidade eletrônica e fornece informação sobre prontidão operacional (1) e, quando aplicável, o tipo do erro (2).

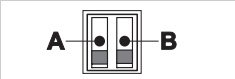


LED 1 em operação ⏻ : Pisca a intervalos de 5 segundos.

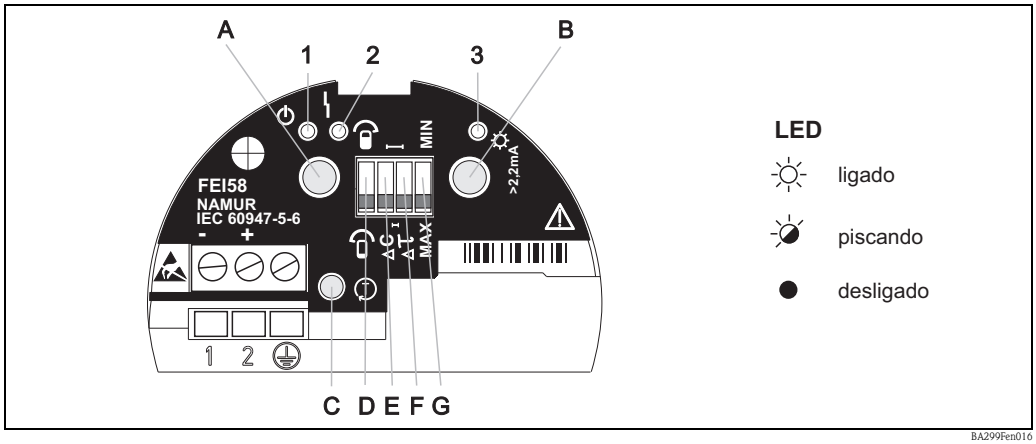
LED 2 erro ϟ : O LED vermelho pisca se há um erro que você pode corrigir.

LED 2 erro ϟ : O LED vermelho fica aceso continuamente se o equipamento tem um erro que não pode ser corrigido. Veja também página 78, "Localização de falhas".

Nota!
A descrição da interface humana e a exibição de elementos do equipamento de comutação Nivotester é fornecida na documentação que acompanha o equipamento.

Minisseletora 	Função
A Standard	Padrão [1]: **Se a faixa de medição é excedida, nenhum alarme é emitido.**
A	🕮: Se a faixa de medição é excedida, **um** alarme é emitido.
B 0.....500pF	Faixa de medição: A faixa de medição é de 0 a 500 pF. Span: O span é de 5 a 500 pF.
B 0...1600pF	Faixa de medição: A faixa de medição é de 0 a 1600 pF. Span: O span é de 5 a 1600 pF.

5.3 Interface humana e exibição de elementos para FEI58,



LED 1 verde (⏻ pronto para operação), LED 2 vermelho (ϟ indicação de erro), LED 3 amarelo (✲ estado de comutação)

Minisseletoras (C, D, E, F)		Função
D		A sonda está coberta durante a calibração.
D		A sonda está descoberta durante a calibração.
E	ΔC	Ajuste do ponto de comutação: 10 pF
E	ΔC	Ajuste do ponto de comutação: 2 pF
F	Δτ	Atraso de comutação: 5 s
F	Δτ	Atraso de comutação: 1 s
G	MIN	Modo de segurança: MÍN. A saída alterna a segurança orientada quando a sonda está descoberta (o sinal de alarme é ligado). Para usar em proteção seca e proteção da bomba, por exemplo
G	MAX	Modo de segurança: MÁX. As chaves de saída orientadas a segurança quando a sonda está coberta (o sinal de alarme é ligado). Para uso com proteção de transbordamento, por exemplo

Tecla			Função
A	B	C	
X			Exibe código de diagnóstico
	X		Exibe a situação da calibração
X	X		Executa a calibração (durante a operação)
X	X		Apaga pontos de calibração (durante o início)
		X	Tecla de teste Ⓣ, (desconecta o transmissor da unidade de comutação)

6 Comissionamento

6.1 Instalação e verificação da função

Antes de iniciar seu ponto de medição, certifique-se de que a verificação pós-instalação e a verificação final foram concluídas:

- Para a verificação "Pós-instalação", consulte → 35.
- Para a verificação "Pós-conexão", consulte → 48.

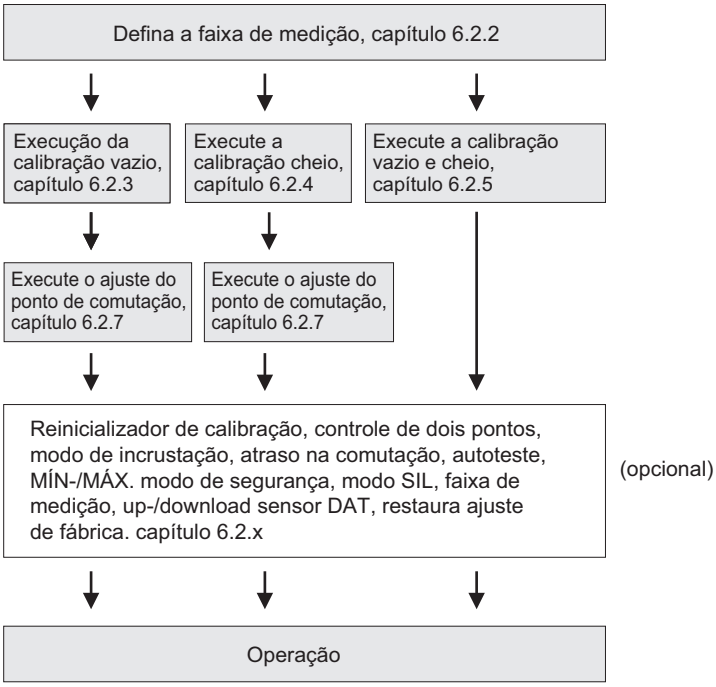
6.2 Comissionamento das unidades eletrônicas: FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Este capítulo descreve o processo para comissionar o equipamento com as unidades eletrônicas versão FEI51, FEI52, FEI54 e FEI55.

Nota!
- Quando você inicia o equipamento pela primeira vez, a saída está em estado seguro. Isto é sinalizado pelo piscar do LED 6 amarelo.
- O equipamento fica inoperante até que você execute a calibração. Para atingir o máximo da segurança operacional, execute uma calibração vazio e cheio. Isto é particularmente recomendado para aplicações críticas.

Consulte os subcapítulos seguintes para informações de como executar a calibração.

6.2.1 Ajustes básicos: visão geral



BA381Fen027

6.2.2 Ajuste da faixa de medição

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
				⏻		ϟ			✪
1 7 3 5 A		– B	+ C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
4	Faixa de medição	Pressione para <		**Ligado** * (500 pF)	**Desligado** (1600 pF)				**

* Estes são ajustes de fábrica.
** A sinalização de status da chave (ligado/desligado/piscando) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

Nota!
- A escolha da faixa de medição (0 a 500 pF e 0 a 1600 pF) depende da função da sonda.
- Se a sonda é usada como uma chave fim de curso, você pode manter os ajustes de fábrica de 0 a 500 pF.
- Se a sonda for usada para controle de dois pontos, as recomendações seguintes se aplicam a instalação vertical:
  – Faixa de medição de 0 a 500 pF para sonda de comprimento até 1 m
  – Faixa de medição de 0 a 1600 pF para sonda de comprimento até 20 m

As sondas parcialmente isoladas são adequadas apenas para grãos sólidos não condutores (veja também → Chap. 8 em → 77).

Para ajustar a faixa de 0 a 1600 pF, proceda conforme segue:

1. Mude a chave de função para a posição 4.
2. Pressione a tecla "–" por ao menos 2 segundos até que o LED 2 verde acenda.
3. Solte a tecla "–" quando o LED 2 verde acender.

Mude a chave de função para a posição 2 para continuar a calibração.

6.2.3 Execução da calibração vazio

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
A		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
2	Calibração vazio	Pressione		**Ligado** (atual)					**

** A sinalização de status da chave (ligado/desligado/piscando) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

Nota!
- A calibração vazio armazena o valor de capacitância da sonda quando o tanque está vazio. Se o valor da capacitância medido é, por exemplo, 50 pF (calibração vazio), um limiar de comutação de 2 pF é adicionado a este valor. O valor da capacitância do ponto de comutação será, neste caso, de 52 pF.
- O limiar de comutação depende do valor definido para o ajuste do ponto de comutação (para mais informações, veja → 59).

Para executar uma calibração vazio, proceda conforme segue:

1. Certifique-se que a sonda não está coberta pelo produto.
2. Mude a chave de função para a posição 2.
3. Pressione a tecla "–" por ao menos dois segundos.
4. Solte a tecla "–" quando o LED 1 verde começar a piscar.

O processo de salvar a calibração vazio é concluído quando o LED 1 verde acende continuamente. Você pode girar a chave de função para voltar à posição 1 de operação.

6.2.4 Executando a calibração cheio

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
				⏻		ϟ			☼
1 7 3 5 A		– B	+ C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
2	Calibração cheio		Pressione					**Ligado** (atual)	**

** A sinalização de status da chave (ligado/desligado/piscando) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

Nota!
- A calibração cheio mede o valor de capacitância da sonda quando o tanque está cheio. Se o valor da capacitância medido é, por exemplo, 100 pF (calibração cheio), o limiar de comutação de 2 pF é subtraído deste valor. O valor da capacitância do ponto de comutação é, portanto, 98 pF.
- O limiar de comutação depende do valor definido para o ajuste do ponto de comutação (para mais informações, veja → 59).

Para executar uma calibração cheio, proceda conforme segue:

1. Certifique-se que a sonda esteja coberta pelo meio até o ponto de comutação desejado.
2. Mude a chave de função para a posição 2.
3. Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos.
4. Solte a tecla "+" quando o LED 5 verde começar a piscar.

O processo de salvar a calibração cheio é concluído quando o LED 5 verde acende continuamente. Você pode girar a chave de função para voltar à posição 1 de operação.

6.2.5 Execução da calibração vazio e cheio

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
A		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
2	Calibração vazio	Pressione		**Ligado** (atual)					**
2	Calibração cheio		Pressione					**Ligado** (atual)	**

** A sinalização de status da chave (ligado/desligado/piscando) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

Nota!
- Uma calibração vazio e cheio proporciona a maior segurança operacional possível. Isto é particularmente recomendado para aplicações críticas.
- As calibrações vazio e cheio medem os valores de capacitância das sondas quando o tanque está cheio e quando está vazio. Se, por exemplo, o valor da capacitância medido da calibração vazio é 50 pF e aquela da calibração cheio é 100 pF, a média do valor da capacitância, 75 pF, é armazenado como o ponto de comutação.

Para executar uma **calibração vazio**, proceda conforme segue:

1. Certifique-se que a sonda não está coberta pelo produto.
2. Mude a chave de função para a posição 2.
3. Pressione a tecla "–" por ao menos dois segundos.
4. Solte a tecla "–" quando o LED 1 verde começar a piscar.

O processo de salvar a calibração vazio é concluído quando o LED 1 verde acende continuamente. Você pode girar a chave de função para voltar à posição 1 de operação.

Para executar uma **calibração cheio**, proceda conforme segue:

1. Certifique-se que a sonda esteja coberta pelo meio até o ponto de comutação desejado.
2. Mude a chave de função para a posição 2.
3. Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos.
4. Solte a tecla "+" quando o LED 5 verde começar a piscar.

O processo de salvar a calibração cheio é concluído quando o LED 5 verde acende continuamente. Você pode girar a chave de função para voltar à posição 1 de operação.

6.2.6 Reinicia: Calibração e ajuste do ponto de comutação

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
				⏻		ϟ			☼
1 7 3 5 A		– B	+ C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
2	Reinicia: Calibração e ajuste do ponto de comutação	Pressione ambas as teclas por aprox. 10 s		Ligado	->	->	->	->	**

** A sinalização de status da chave (ligado/desligado/piscando) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

Para reinicializar o deslocamento da calibração/ponto da chave (todos os demais ajustes permanecem inalterados), proceda conforme segue:

1. Mude a chave de função para a posição 2.
2. Pressione ambas as teclas "–" e "+" por ao menos 10 segundos.
3. Os LEDs 1-5 verde, acendem em sucessão.

A reinicialização da calibração foi executada e salva. O LED 5 amarelo pisca.
O equipamento fica inoperante até que você execute uma nova calibração.

O ajuste do ponto de comutação é reinicializado para o ajuste de fábrica de 2 pF.

6.2.7 Definido o ajuste do ponto de comutação

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
				⏻		ϟ			✪
1 7 3 5		–	+						
A		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
3 Δc	Ajuste do ponto de comutação	Pressione para <	Pressione para >	**Aceso** (2 pF)	**Desligado** (4 pF)	**Desligado** (8 pF)	**Desligado** (16 pF)	**Desligado** (32 pF)	**

* Estes são ajustes de fábrica.
** A sinalização de status da chave (ligado/desligado/piscando) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

Nota!
- Se apenas uma calibração (vazio ou cheio) foi executada, e se forma incrustação na haste rígida quando ela está em operação, o equipamento pode não reagir mais às mudanças no nível. Um ajuste do ponto de comutação (por ex.: 4, 8, 16, 32 pF) compensa essa condição e garante que você obtenha um ponto de comutação constante novamente.
- Para o produto que não tenha uma tendência de acumular, recomendamos um ajuste de 2 pF, uma vez que a sonda é mais sensível a mudanças no nível neste ajuste.
- Para o produto com incrustação pesada (por ex. gesso), recomendamos usar sondas com compensação de incrustação ativa.
- O ajuste do ponto de comutação somente pode ser executado se uma calibração cheio **ou** vazio tenha sido realizada antes.
- Um ajuste do ponto de comutação não é possível se uma calibração vazio **e** cheio tiverem sido executada.
- O ajuste do ponto de comutação é desabilitado se você selecionar o controle de dois pontos (como descrito em → 60).

Para ajustar o ponto de comutação, proceda da seguinte forma:

1. Mude a chave de função para a posição 3.
   O LED 1 verde acende (ajuste de fábrica).
2. Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos para selecionar o próximo valor maior.
   Se você pressionar e manter pressionada a tecla "+" ou "–", o valor muda para o próximo a cada dois segundos. O valor ativo é indicado por um LED (1 a 5).

Após executar o ajuste do ponto de comutação, gire a chave de função para posição 1 para voltar à operação.

6.2.8 Configuração do controle de dois pontos e o modo de incrustação

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
				⏻		ϟ			☼
1 7 3 5		–	+				☼	☼	☼
A		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
4 ΔS	Controle de dois pontos Δs		Pressione uma vez					Ligado	
	modo de incrustação		Pressione duas vezes				Ligado	Ligado	**

* Estes são ajustes de fábrica.
** A sinalização de status da chave (ligado/desligado/piscando) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

Nota!
- Se os sólidos a granel forem não condutores, as sondas instaladas verticalmente também podem ser utilizadas para o controle de dois-pontos. Os pontos da chave da calibração vazio **e** cheio ativam, por exemplo, um dispositivo de manuseio. Se você deseja utilizar o controle de dois-pontos, observe o seguinte:
  – Ajuste a faixa de medição necessária. Para mais informações, veja → 📄 54: "Ajuste da faixa de medição".
  – Execute a calibração vazio e cheio.
  – Ajuste o modo de segurança (MÍN./MÁX.) de acordo com seus requisitos. Para mais informações, veja → 📄 63.
- Se você selecionar o controle de dois pontos (modo Δ), o ajuste do ponto de comutação é desabilitado (como descrito em → 📄 59). Os pontos de comutação selecionados correspondem aos pontos da calibração.
- O "Modo de incrustação" garante que um ponto de comutação seguro seja emitido mesmo que a sonda não esteja totalmente liberada do meio condutor (> 1000 µS/cm, por ex.: gesso). Depósitos ou incrustações na haste rígida/flexível são compensados.

Para configurar o controle de dois pontos e/ou o modo de incrustação, proceda conforme segue:

1. Mude a chave de função para a posição 4.
2. Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos para selecionar o **controle de dois pontos**. O LED 5 verde acende.
3. Pressione novamente a tecla "+" por ao menos dois segundos para selecionar o **modo de incrustação**. Os LEDs 4 e 5 verde acendem.
   – Pressionar novamente a tecla "+" por ao menos dois segundos desativa ambas as funções. Os LEDs 4 e 5 verde apagam.
4. Após configurar o ajuste desejado, gire a chave de função para a posição 1 para voltar à operação.

Assim, você completou os ajustes do controle de dois pontos e o modo de incrustação.

6.2.9 Ajuste do atraso de comutação

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
A		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
5	Atraso de comutação	Pressione para <	Pressione para >	**Desligado** (0,3 s)	**Aceso** (1,5 s)	**Desligado** (5 s)	**Desligado** (10 s)		**

* Estes são ajustes de fábrica.
** A sinalização de status da chave (ligado/desligado/piscando) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

Nota!
- O atraso de comutação faz com que equipamento sinalize o limite do nível após um atraso. Isto é particularmente útil em tanques com superfícies um pouco agitadas provocadas, por exemplo, pelo processo de enchimento ou pelos desmoronamentos dos montes. Fazendo isto, você garante que o enchimento do tanque não termine até que a sonda seja coberta continuamente pela metade.
- Um atraso de comutação muito curto pode, por exemplo, provocar o início do processo de enchimento tão logo a superfície média se estabeleça.

Cuidado!
Se o atraso de comutação for muito longo, pode ocorrer um transbordamento do tanque.

Para ajustar o atraso de comutação, proceda conforme segue:

1. Mude a chave de função para a posição 5.
2. Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos para selecionar o próximo maior valor. Mantenha as teclas "+" ou "–" para baixo a fim de passar de um valor a outro. Os valores possíveis são sinalizados pelos LEDs 1 a 4.
3. Ajuste o valor desejado.

Agora que você ajustou o atraso de comutação, pode girar a chave de função de volta à posição 1 (operação).

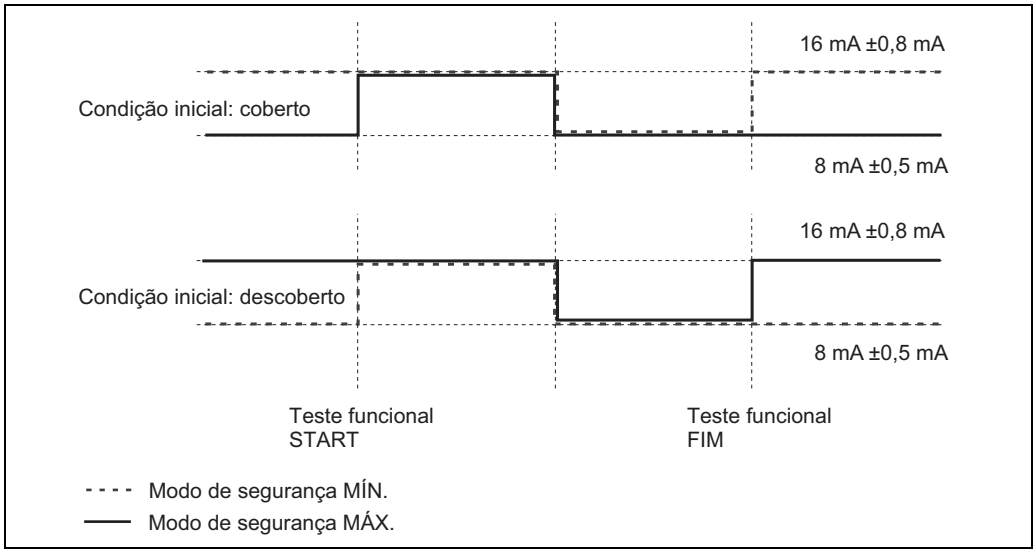
6.2.10 Ativação do autoteste (função de teste)

Cuidado!
Certifique-se de não ter ativado nenhum processo com o autoteste acidentalmente!
Isto pode resultar, por exemplo, em transbordamento do tanque.

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
A		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
6	Autoteste (função de teste)	Pressione ambas as teclas		**Apagado** (inativo)				**Pisca** (ativo)	**

* Estes são ajustes de fábrica.
** A sinalização de status da chave (ligado/desligado/piscando) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

Nota!
O autoteste simula os estados de comutação (sonda não coberta, sonda coberta).
Isto permite a você verificar se os equipamentos conectados estão ativados corretamente.



Para executar um autoteste, proceda conforme segue:

1. Mude a chave de função para a posição 6.
2. Pressione as teclas "+" e "–", ao mesmo tempo, por ao menos dois segundos.
   O autoteste está ativo quando o LED 5 verde pisca.
   O LED de operação 1 verde apaga.
3. Depois de aproximadamente 20 segundos, o teste é finalizado. Isto é indicado pela luz acesa do LED de operação 1.

Agora que você executou o autoteste, pode girar a chave de função de volta à posição 1 (operação).

6.2.11 Ajuste do MÍN./MÁX. e do modo de segurança SIL

Nota!
O modo de função SIL está disponível apenas em conjunto com a unidade eletrônica FEI55.

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
A		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
1	Operação			**Pisca** LED em operação	**Aceso***** (MÍN.-SIL)	**Pisca** (aviso/ alarme)	**Aceso***** (MÁX.-SIL)		**Ligado/ desligado/ piscando****
7	MÍN.-/MÁX. Modo de segurança	Pressione para MÍN.	Pressione para MÁX.	**Desligado** (MÍN.)				**Aceso** (MÁX.)	**
	Modo SIL*** bloqueio/desbloqueio	Pressione ambas as teclas			**Ligado** (MÍN.-SIL)		**Ligado** (MÁX.-SIL)		

* Estes são ajustes de fábrica.
** A sinalização de status da chave (ligado/desligado/piscando) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.
*** Apenas em conjunto com a unidade eletrônica FEI55 (SIL). O equipamento está no modo SIL. Para mudar os ajustes de corrente, o equipamento deve ser desbloqueado.

Nota!
Ao selecionar o modo de segurança, corretamente, você garante que a saída sempre opere em segurança com a corrente de repouso.

– **Modo de segurança mínimo (MÍN)**: A saída comuta se o ponto de comutação estiver abaixo do seu valor mínimo normal (haste rígida/flexível descoberta), ocorre um erro ou a linha de tensão falha.
– **Modo de segurança máximo (MÁX.)**: A saída comuta se o ponto de comutação é excedido (haste rígida/flexível coberta), ocorre um erro ou a linha de tensão falha.

Para ajustar o modo de segurança MÍN. ou MÁX., proceda do seguinte modo:

1. Mude a chave de função para a posição 7.
2. Modo de segurança
   – Pressione a tecla "–" por ao menos dois segundos para ajustar o modo de segurança MÍN. O LED 1 verde acende.
   – Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos para ajustar o modo de segurança MÁX. O LED 5 verde acende.

Agora você ajustou o modo de segurança e pode girar a chave de função de volta à posição 1 para voltar à operação.

Bloqueio do modo SIL (apenas com a unidade eletrônica FEI55)

Você pode usar o "modo SIL" para proteger as configurações do equipamento de mudanças acidentais. Os ajustes do equipamento só podem ser alterados uma vez que o "modo SIL" tenha sido desbloqueado.

- Gire a chave de função para a posição 7 "bloqueio/desbloqueio do modo SIL".
- Verifique o modo de segurança MÍN. ou MÁX. selecionado.
- Para bloquear o modo de segurança selecionado, proceda do seguinte modo:
  – Pressione as teclas "–" e "+" simultaneamente por aproximadamente 4 segundos e
  – solte as teclas quando o LED vermelho (mensagem de erro) começar a piscar.

Nota!
Ao bloquear o "modo SIL bloqueado", a mensagem de erro na corrente de saída (I < 3,6 mA) é ativada. Isto é sinalizado pelo acendimento do LED 3 vermelho.

- Ativação do bloqueio é indicado conforme segue:
  - Com "MÍN-SIL", o bloqueio ativo é indicado pelo acendimento do LED 2 verde. O LED 1 que está aceso se apaga.
  - Com "MAX-SIL", o bloqueio ativo é indicado pelo acendimento do LED 4 verde. O LED 5 que está aceso se apaga.
- O modo SIL é ativado pelo ajuste da chave de função na posição 1 "operação". O LED 3 vermelho se apaga e o LED 1 verde começa a piscar.
  O equipamento está pronto para a operação!

Desbloqueio do modo SIL (apenas com a unidade eletrônica FEI55)

- Gire a chave de função para a posição 7 "bloqueio/desbloqueio do modo SIL".
- Para desbloquear o equipamento, proceda conforme segue:
  - Pressione as teclas "–" e "+" simultaneamente por aproximadamente 4 segundos e
  - solte as teclas quando o LED "MÍN-SIL" ou "MÁX-SIL" se apagar.
- Gire a chave de função para a posição 1 "Operação" para operar o equipamento sem o modo SIL.

6.2.12 Upload/download sensor DAT (EEPROM)

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
A		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
8	Upload/download sensor DAT (EEPROM)	Pressione para download	Pressione para upload	Pisca (download)				Pisca (upload)	**

* Estes são ajustes de fábrica.

** A sinalização de status da chave (ligado/desligado/piscando) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

Nota!

- Os ajustes específicos do cliente da unidade eletrônica (por ex., calibração vazio/cheio, ajuste do ponto de comutação) são armazenados automaticamente no sensor DAT (EEPROM) e na unidade eletrônica.
- O sensor DAT (EEPROM) é atualizado automaticamente cada vez que o parâmetro é alterado na unidade eletrônica.
- Ao substituir a unidade eletrônica, todos os dados do sensor DAT (EEPROM) são transferidos para a unidade eletrônica por meio de um carregamento manual. Nenhuma outra configuração é exigida.
- Se, por exemplo, precisa transferir os ajustes específicos do cliente de uma unidade eletrônica para vários sensores DATs (EEPROMs), você deve executar um descarregamento manual após a instalação da unidade eletrônica.

  – **Upload:** transfere os dados salvos do sensor DAT (EEPROM) para a unidade eletrônica. A unidade eletrônica não tem de ser mais configurada e o equipamento está em operação.
  – **Download:** transfere os dados salvo da unidade eletrônica para o sensor DAT (EEPROM).

Para executar o upload/download do sensor, proceda conforme segue:

1. Mude a chave de função para a posição 8.
2. Pressione a tecla "–" por ao menos dois segundos para executar o download (os dados da unidade eletrônica são transferidos para o sensor DAT (EEPROM)). Durante o download, o LED 1 verde pisca.
3. Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos para executar o upload (os dados do sensor DAT (EEPROM) são transferidos para a unidade eletrônica). O LED 5 verde pisca durante o upload.

Agora que você transmitiu os dados, pode girar a chave de função de volta à posição 1 (operação).

6.2.13 Restauração dos ajustes de fábrica

Posição da chave de função	Função	tecla –	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
				⏻		ϟ			☼
1 7 3 5 A		– B	+ C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
1	Operação			**Pisca** LED em operação	**Aceso***** (MÍN.-SIL)	**Pisca** (aviso/ alarme)	**Aceso***** (MÁX.-SIL)		**Ligado/ desligado/ piscando****
	Restaura ajuste de fábrica	Pressione ambas as teclas por aprox. 20 s		**Ligado**	->	->	->	->	**

* Estes são ajustes de fábrica.
** A sinalização de status da chave (ligado/desligado/piscando) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.
*** Apenas em conjunto com a unidade eletrônica FEI55 (SIL). O equipamento está no modo SIL. Para mudar os ajustes de corrente, o equipamento deve ser desbloqueado.

Nota!
- Esta função permite a você restaurar os ajustes de fábrica. Isto é particularmente útil se o equipamento já tiver sido calibrado uma vez e, por exemplo, há uma alteração importante no produto do tanque.
- Após restaurar os ajustes de fábrica, você deve repetir a calibração.

Para restaurar os ajustes de fábrica, proceda conforme segue:

1. Mude a chave de função para a posição 1.
2. Pressione as teclas "+" e "–" simultaneamente por aproximadamente 20 segundos. Enquanto os ajustes de fábrica são restaurados, os LEDs 1–5 acendem consecutivamente.
3. Os ajustes de fábrica terão sido restaurados com sucesso se o LED 1 verde e amarelo estiverem piscando.

Agora que você restaurou os ajustes de fábrica, pode continuar com o ajuste da faixa de medição e calibração.

6.2.14 Sinais de saída

Sinal de saída FEI51

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs GN GN RD GN GN YE
MÁX.		L+ 1 I_L + 3	☼ ● ● ● ● ☼
		1 < 3,8 mA 3	☼ ● ● ● ● ●
MÍN.		L+ 1 I_L + 3	☼ ● ● ● ● ☼
		1 < 3,8 mA 3	☼ ● ● ● ● ●
Manutenção necessária		1 I_L / < 3,8 mA 3	☼ ● ☼ ● ● ●
Falha no equipamento		1 < 3,8 mA 3	☼ ● ☼ ● ● ●

BA300Fen017

** Veja → 78, "Localização de falhas"*

Sinal de saída FEI52

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs GN GN RD GN GN YE
MÁX.		L+ 1 I_L + 3	☼ ● ● ● ● ☼
		1 I_R 3	☼ ● ● ● ● ●
MÍN.		L+ 1 I_L + 3	☼ ● ● ● ● ☼
		1 I_R 3	☼ ● ● ● ● ●
Manutenção necessária		1 I_L / I_R 3	☼ ● ☼ ● ●
Falha no equipamento		1 I_R 3	☼ ● ☼ ● ● ●

TI418Fen43

** Veja → 78, "Localização de falhas"*

Sinal de saída FEI54

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs GN GN RD GN GN YE
MÁX.		3 4 5 6 7 8	
		3 4 5 6 7 8	
MÍN.		3 4 5 6 7 8	
		3 4 5 6 7 8	
Manutenção necessária			
Falha no equipamento		3 4 5 6 7 8	

TI418Fen48

** Veja → 78, "Localização de falhas"*

Sinal de saída FEI55

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs GN GN RD GN GN YE
MÁX.		+ 2 ~16 mA → 1	
		+ 2 ~8 mA → 1	
MÍN.		+ 2 ~16 mA → 1	
		+ 2 ~8 mA → 1	
Manutenção necessária*		+ 2 8/16 mA → 1	
Falha no equipamento		+ 2 < 3.6 mA → 1	

TI418Fen51

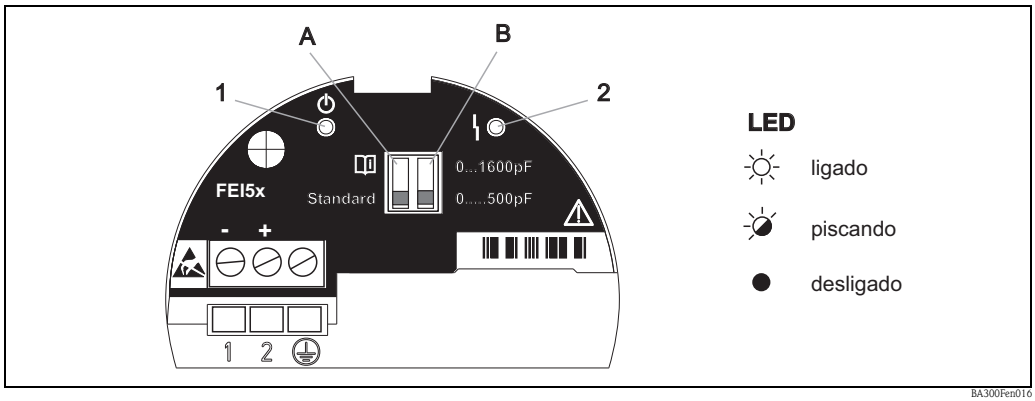
** Veja → 78, "Localização de falhas"*

6.3 Comissionamento com a unidade eletrônica FEI53 ou FEI57S

Este capítulo descreve o processo para comissionar o equipamento com as unidades eletrônicas versão FEI53 e FEI57S.

Nota!
O sistema de medição fica fora de operação até que você execute a calibração na unidade de comutação.

Para informações sobre como executar a calibração, consulte a documentação do equipamento de comutação Nivotester FTCxxx.



LED 1 em operação ⏻: Pisca a intervalos de 5 segundos.

LED 2 erro ϟ: O LED vermelho pisca se há um erro que você pode corrigir.

LED 2 erro ϟ: O LED vermelho fica aceso continuamente se o equipamento tem um erro que não pode ser corrigido. Veja também página 78, "Localização de falhas".

6.3.1 Ajuste da resposta do alarme se a faixa de medição for excedida

Minisseletora	Função
A — B	
A Standard	Padrão: Se a faixa de medição for excedida, **nenhum** alarme é emitido (ajuste de fábrica).
A	📖: Se a faixa de medição é excedida, **um** alarme é emitido.

Nota!
- Com este ajuste, você pode determinar a resposta do alarme do sistema de medição Se a faixa de medição for excedida. Você pode ligar ou desligar o alarme se a faixa de medição for excedida.
- Todos os demais ajustes com relação à resposta do alarme devem ser configurados no respectivo equipamento de comutação Nivotester.

6.3.2 Ajuste da faixa de medição

Minisseletora		Função
A B		
B	0.....500pF	Faixa de medição: A faixa de medição é de 0 a 500 pF. Span: O span é de 5 a 500 pF.
B	0...1600pF	Faixa de medição: A faixa de medição é de 0 a 1600 pF. Span: O span é de 5 a 1600 pF.

Nota!
- A escolha da faixa de medição (0 a 500 pF e 0 a 1600 pF) depende da função da sonda.Se a sonda for usada como uma chave fim de curso, você pode manter o ajuste de fábrica de 0 a 500 pF.
- Se a sonda for usada para controle de dois pontos, as recomendações seguintes se aplicam a instalação vertical:
  – Faixa de medição de 0 a 500 pF para sonda de comprimento até 1,0 m
  – Faixa de medição de 0 a 1600 pF para sonda de comprimento até 4,0 m

Todos os demais ajustes devem ser realizados no respectivo equipamento de comutação Nivotester.

6.3.3 Sinais de saída

Sinal de saída FEI53

Modo	Sinal de saída	LEDs verde	LEDs vermelho
Operação normal	3...12 V terminal 3	☼	●
Manutenção necessária*	3...12 V terminal 3	☼	☼
Falha no equipamento	< 2,7 V terminal 3	☼	☼

TI418Fen46

** Veja → 78, "Localização de falhas"*

Sinal de saída EI57S

Modo	Sinal de saída	LEDs verde	LEDs vermelho
Operação normal	60...185 Hz 1 - - - - - - - → 2	☼	●
Manutenção necessária*	60...185 Hz 1 - - - - - - - → 2	☼	☼
Falha no equipamento	< 20 Hz 1 - - - - - - - → 2	☼	☼

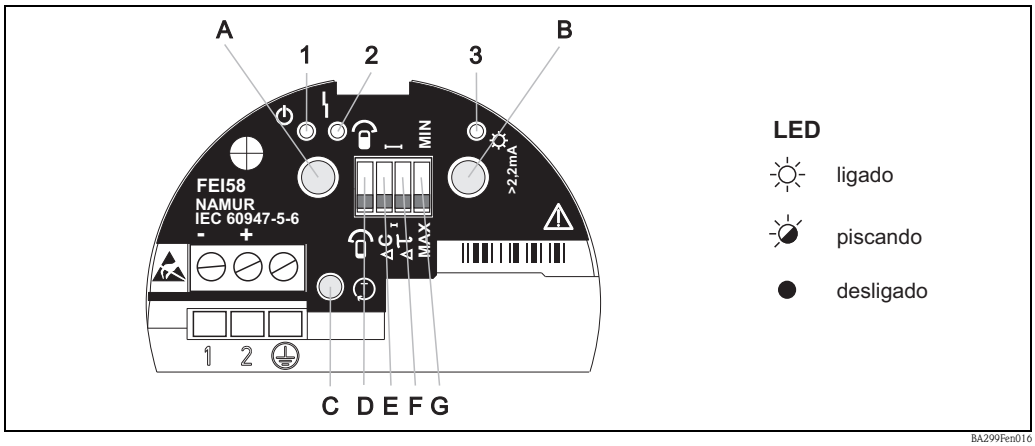
TI418Fen54

** Veja → 📄 78, "Localização de falhas"*

6.4 Comissionamento com a unidade eletrônica FEI58

Este capítulo descreve o processo para comissionar o equipamento co unidade eletrônica FEI58.

Nota!
- O sistema de medição fica inoperante até que você execute a calibração.
- Funções adicionais associadas à unidade de comutação estão descritas na documentação respectiva, por ex. Nivotester FTL325N, FTL375N (para equipamentos da Endress+Hauser).



BA299Fen016

LED 1 verde (⏻ pronto para operação), LED 2 vermelho (ϟ indicação de erro), LED 3 amarelo (✻ estado de comutação)

6.4.1 Teclas (A, B, C) na FEI58

- Para prevenir operações acidentais do equipamento, deve-se aguardar aproximadamente 2 segundos (s) antes do sistema avaliar e executar a função comandada quando a tecla for pressionada (teclas A e B). A tecla de teste C desliga a fonte de alimentação imediatamente.
- Ambas as teclas devem ser pressionadas simultaneamente para acionar o ajuste do ponto de comutação.

Tecla A	Tecla B	Tecla C	Função
X			Exibe código de diagnóstico
	X		Exibe a situação da calibração
X	X		Executa a calibração (durante a operação)
X	X		Apaga pontos de calibração (durante o início)
		X	Tecla de teste Ⓣ, (desconecta o transmissor da unidade de comutação)

6.4.2 Executando a calibração

Nota!
- Uma calibração vazio e cheio proporciona a maior segurança operacional possível. Isto é particularmente recomendado para aplicações críticas.
- As calibrações vazio e cheio medem os valores de capacitância das sondas quando o tanque está cheio e quando está vazio. Se, por exemplo, o valor da capacitância medido da calibração vazio é 50 pF e aquela da calibração cheio é 100 pF, a média do valor da capacitância, 75 pF, é armazenado como o ponto de comutação.

Minisseletora: C		Função
D		A sonda está coberta durante a calibração.
D		A sonda está descoberta durante a calibração.

Execução da calibração vazio

Para executar uma calibração vazio, proceda conforme segue:

1. Certifique-se que a sonda não está coberta pelo produto.
2. Antes da calibração, selecione a estado de "descoberta" da sonda na minisseletora D.
3. Pressione as teclas **A** e **B** simultaneamente por ao menos 2 seg. para salvar o valor da calibração.
4. O LED 1 verde pisca rapidamente para indicar que o valor foi salvo corretamente.

O processo de salvar o valor da calibração vazio é concluído quando o LED 1 verde pisca devagar novamente.

Executando a calibração cheio

Para executar uma calibração cheio, proceda conforme segue:

1. Certifique-se que a sonda esteja coberta pelo meio até o ponto de comutação desejado.
2. Antes da calibração, selecione a estado de "coberta" da sonda na minisseletora D.
3. Pressione as teclas **A** e **B** simultaneamente por ao menos 2 seg. para salvar o valor da calibração.
4. O LED 1 verde pisca rapidamente para indicar que o valor foi salvo corretamente.

O processo de salvar o valor da calibração vazio é concluído quando o LED 1 verde pisca devagar novamente.

6.4.3 Definido o ajuste do ponto de comutação

Observe o seguinte quando selecionar o ajuste do ponto de comutação:

- Se apenas uma calibração (vazio ou cheio) foi executada, e se forma incrustação na haste rígida quando ela está em operação, o equipamento pode não reagir mais às mudanças no nível. O ajuste do ponto de comutação compensa esta condição e garante que você obtenha um ponto de comutação constante novamente.
- Para o produto que não tenha uma tendência de acumular, recomendamos um ajuste de 2 pF, uma vez que a sonda é mais sensível a mudanças no nível neste ajuste.
- Para o produto com incrustação pesada (por ex. gesso), recomendamos usar sondas com compensação de incrustação ativa e em um ajuste de 10 pF.

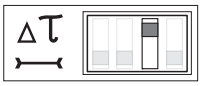
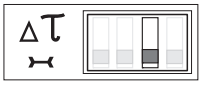
Minisseletora : D		Função
E		Ajuste do ponto de comutação: 10 pF (para produto com incrustação pesada, por ex. biossólido)
E		Ajuste do ponto de comutação: 2 pF (para produto que não causa incrustação, por ex. água)

6.4.4 Ajuste do atraso de comutação

Nota!

- O atraso de comutação faz com que equipamento sinalize o limite do nível após um atraso. Isto é particularmente útil em tanques com superfícies um pouco agitadas provocadas, por exemplo, pelo processo de enchimento ou pelos desmoronamentos dos montes.
  Fazendo isto, você garante que o enchimento do tanque não termine até que a sonda seja coberta continuamente pela metade.
- Um atraso de comutação muito curto pode, por exemplo, provocar o início do processo de enchimento tão logo a superfície média se estabeleça.

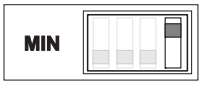
Cuidado!
Se o atraso de comutação for muito longo, pode ocorrer um transbordamento do tanque.

Minisseletora: E		Função
F		Atraso de comutação: 5 s
F		Atraso de comutação: 1 s

6.4.5 Modo de segurança MÍN./MÁX.

Nota!
Ao selecionar o modo de segurança, corretamente, você garante que a saída sempre opere em segurança com a corrente de repouso.

– **Modo de segurança mínimo (MÍN)**: A saída comuta se o ponto de comutação estiver abaixo do seu valor mínimo normal (haste rígida/flexível descoberta), ocorre um erro ou a linha de tensão falha.
– **Modo de segurança máximo (MÁX.)**: A saída comuta se o ponto de comutação é excedido (haste rígida/flexível coberta), ocorre um erro ou a linha de tensão falha.

Minisseletora : F		Função
G		Modo de segurança: MÍN. A saída alterna a segurança orientada quando a sonda está descoberta (o sinal de alarme é ligado). Para usar em proteção seca e proteção da bomba, por exemplo
G		Modo de segurança: MÁX. As chaves de saída orientadas a segurança quando a sonda está coberta (o sinal de alarme é ligado). Para uso com proteção de transbordamento, por exemplo

6.4.6 Exibe a situação da calibração

Você pode usar esta função para ver quais foram as calibrações executadas no equipamento.
A situação da calibração é indicada pelos três LEDs.

Para consultar a situação da calibração, proceda conforme segue:

1. Pressione a tecla **B** por ao menos 2 seg.
2. A situação da calibração atual é indicada pelos LEDs (status operação/comutação).

Diodos emissores de luz (sinais de LED)			Situação da calibração
Verde LED 1 Operacional	Vermelho LED 2 Erro	Amarelo LED 3 Status de comutação	
			Sem calibração
Ligado			Calibração vazio executada
		Ligado	Calibração cheio executada
Ligado		Ligado	Calibração vazio e cheio executada

6.4.7 Exibição do código de diagnóstico

Esta função possibilita interpretar os erros usando os três LEDs. Se o sistema detecta mais de um erro, aquele com prioridade máxima é exibido no display.

Mais informações estão disponíveis na seção "Diagnóstico de erros" → 79.

6.4.8 Tecla de teste C (circuito aberto)

Cuidado!
Este teste pode ser utilizado para ativar uma medição de segurança específica na planta (por ex. alarmes)!

Pressionar a tecla de teste C desliga a fonte de alimentação.
Se a fonte de alimentação estiver desligada, uma unidade de fornecimento como o Nivotester FTL325N da Endress+Hauser reage de forma que o relé de alarme gera um erro e respostas apropriadas são disparadas em qualquer dispositivo escravo conectado.

Para executar a função teste, proceda conforme segue:

1. Pressione a tecla de teste C durante toda a duração do teste.
   A fonte de alimentação da unidade fornecida é desligada imediatamente.
2. Todos os LEDs apagam. A funções de segurança (por ex. alarme de mensagem de erro) configuradas para a unidade fornecida estão ativadas.
3. Solte a tecla de teste C novamente para finalizar a função teste.

6.4.9 Sinais de saída

Sinal de saída FEI58

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs GN	LEDs RD	LEDs YE
MÁX.		+ 2 → 1: 2,2 … 3,5 mA	☼	●	☼
		+ 2 → 1: 0,6 … 1,0 mA	☼	●	●
MÍN.		+ 2 → 1: 2,2 … 3,5 mA	☼	●	
		+ 2 → 1	☼	●	●
Manutenção necessária*		+ 2 → 1: 0,6 … 1,0 mA; 2,2 … 3,5 mA	☼	☼ 0,5 Hz	●/☼
Falha no equipamento		+ 2 → 1: 0.6 … 1,0 mA	☼	☼ 2 Hz	●

TI418Fen54

** Veja também → 78, "Localização de falhas"*

7 Manutenção

Não é exigida nenhuma atividade de manutenção especial para a chave de nível pontual Solicap M.

Limpeza externa

Na limpeza externa do Solicap M, certifique-se que o agente de limpeza utilizado não corroa a superfície do invólucro ou das vedações.

Reparo

De acordo com os princípios de reparos da Endress+Hauser, os equipamentos possuem um projeto modular e os reparos podem ser executados pelo cliente.
As peças sobressalentes são agrupadas logicamente dentro dos kits juntamente com as respectivas instruções de substituição. Na Section 9.2 (→ 📄 79) você encontrará uma lista de todos os kits de peças sobressalentes, junto com seus números de pedido, que podem ser solicitados à Endress+Hauser e usados no reparo do Solicap M. Para mais informações sobre serviços e peças sobressalentes, entre em contato com a assistência da Endress+Hauser.

Reparo de equipamentos com certificação Ex

As informações seguintes também devem ser levadas em conta nos reparos dos equipamentos certificados Ex:
- Os equipamentos certificados Ex podem ser reparados apenas por pessoal com experiência e habilitado ou pela assistência técnica da Endress+Hauser.
- As normas aplicáveis, as normas Ex federais/nacionais e as Instruções de segurança (XA) e os certificados devem ser observados.
- Apenas peças sobressalentes originais Endress+Hauser devem ser usadas.
- Ao pedir peças sobressalentes, verifique a denominação do equipamento na etiqueta de identificação. As peças só podem ser substituídas por iguais.
- Faça os reparos de acordo com as instruções. Seguindo o reparo, o teste individual especificado para o equipamento deve ser executado.
- Os equipamentos certificados só podem ser trocados por outros equipamentos certificados pela assistência técnica da Endress+Hauser.
- Cada troca e reparo feito no equipamento deve ser documentado.

Substituição

Após substituir uma unidade Solicap M ou uma unidade eletrônica, os valores da calibração devem ser repassados para a unidade substituída.

– Se uma sonda for substituída, os valores da calibração são transferidos para o sensor DAT (EEPROM) por meio de um download manual na unidade eletrônica.
– Se uma unidade eletrônica for substituída, os valores da calibração são transferidos para os componentes eletrônicos por meio de um upload manual no sensor DAT (EEPROM).

Isto significa que você pode reiniciar o equipamento sem ter que executar uma nova calibração (veja também → 📄 65).

8 Acessórios

8.1 Tampa de proteção contra tempo

Para invólucros F13 e F17
Número de pedido: 71040497

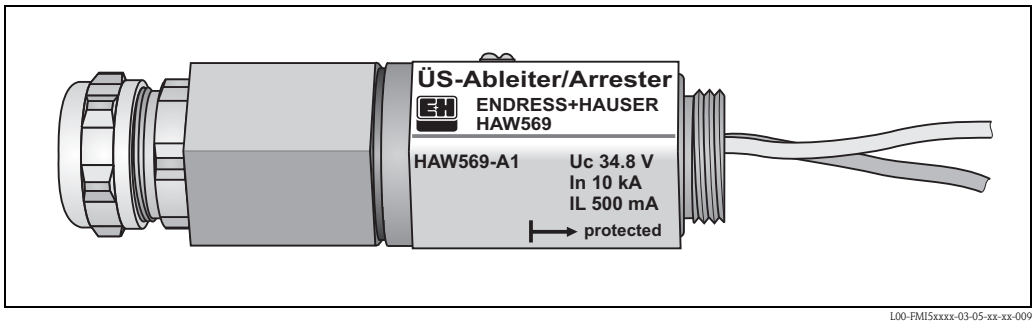
8.2 Proteção contra sobretensão HAW56x

8.2.1 Proteção contra sobretensão (invólucro)

Nota!
Estas duas versões podem ser presas com parafusos diretamente no invólucro (M20x1,5).

- HAW569–A11A (área não classificada)
- HAW569–B11A (área classificada)

Engrosse o para-raios para limitar a sobretensão nas linhas do sinal e componentes.



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-009

8.2.2 Proteção contra sobretensão (gabinete)

- HAW562Z (área classificada)

O módulo HAW562Z pode ser usado no caso de instalação em gabinetes.

9 Localização de falhas

9.1 Diagnósticos de erros na unidade eletrônica

Nota!
Em casos de falhas durante o comissionamento ou operação do equipamento, você pode executar o diagnóstico de falhas na unidade elétrica. Esta função é apoiada pelas unidades eletrônicas FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 (veja tabelas de erros 1 e 2 abaixo).

As unidades eletrônicas FEI53, FEI57S e FEI58 sinal de dois tipos de erros:
- Falhas que podem ser corrigidas: o LED vermelho pisca.
- Falhas que não podem ser corrigidas: o LED vermelho permanece aceso continuamente.

Para informações adicionais na detecção e na eliminação de erro, consulte a tabela de erro 2 abaixo.

9.1.1 Ativação do diagnóstico de erros FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Nota!
O diagnóstico fornece informações sobre o status da operação do equipamento. Os resultados do diagnóstico são exibidos pelos LEDs 1, 2, 4 e 5. Se o diagnóstico detectar múltiplos erros, eles são exibidos de acordo com a sua prioridade. Um erro grave (por ex. de prioridade 3) é sempre exibido antes de um erro menos grave (por ex. prioridade 5).

Para ativar o diagnóstico de erro, proceda conforme segue:

1. Ajuste a chave de função para a posição 1 (operação).
2. Pressione a tecla "–".
3. A "Tabela de erro 1" lista as possíveis causas dos erros e as informações sobre como eliminá-los.

LEDs para diagnósticos						Tabela de erro 1 (FEI51, FEI52, FEI54, FEI55)		
1 (verde)	2 (verde)	3 (ver-melho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)	Causa	Solução	Priori dade
						Sem erro		
Ligado						Erro interno	Substitua os componentes eletrônicos.	1
	Ligado				Ligado	O(s) ponto(s) de calibração estão fora da faixa de medição	Recalibrar	2
Ligado				Ligado		Os pontos de calibração foram trocados acidentalmente	Recalibrar	3
	Ligado					O ponto de calibração está muito próximo do limite da faixa de medição.	Reduza o ponto de comutação ou selecione um novo local de montagem.	4
Ligado	Ligado					Nenhuma calibração foi executada ainda.	Execute uma calibração vazio e/ou cheio.	5
			Ligado			A saída CC PNP está sobrecarregada.*	Reduza a carga conectada.	6
Ligado			Ligado			A variação da capacitância da sonda "coberta" para a sonda "não coberta" é muito pequena.	Entre em contato com a assistência técnica da Endress+Hauser.	7
	Ligado		Ligado			Os dados do sensor DAT (EEPROM) são inválidos.	Faça o download a partir da unidade eletrônica.	8
Ligado	Ligado		Ligado			A sonda não foi detectada **.	O tipo da sonda não é compatível. Use uma sonda Solicap S.	9
				Ligado		A temperatura medida está fora da faixa permitida.	Opere o equipamento apenas na faixa de temperatura especificada.	10

* Aplica-se apenas à unidade eletrônica FEI52.
** Uma conexão para o sensor DAT (EEPROM) não pode ser estabelecida.

9.1.2 Diagnóstico de erros FEI53, FEI57S

Causa	Solução
O equipamento não comuta.	Verifique a conexão e a fonte de alimentação.
O LED de alarme pisca.	A temperatura ambiente dos componentes eletrônicos está fora da faixa permitida ou a conexão para a sonda foi interrompida.

9.1.3 Ativação do diagnóstico de erros FEI58

Exibição do código de diagnóstico

Esta função possibilita interpretar os erros usando os três LEDs. Se o sistema detectou mais de um erro, aquele com prioridade máxima é exibido no display.

Para exibir o código de diagnóstico, proceda conforme segue:

1. Pressione a tecla B por ao menos 2 seg.
2. O código de diagnóstico atual é indicado pelos LEDs (status de operação/erro/comutação).

Tabela de erro 3 (FEI58)						
Não.	1 verde em operação	2 verme-lho falha	3 amarelo status de comutação	Causa	Solução	Prioridade
0				Sem erro	- - -	- - -
1	Ligado			Erro interno	O equipamento está com falha	1
2		Ligado		O ponto de calibração está muito perto do limite da faixa de medição	Reduza o ponto de comutação ou selecione um novo local de montagem	2
3			Ligado	Os pontos de calibração foram trocados acidentalmente	Execute a calibração descoberta com a sonda descoberta e a calibração coberta com a sonda coberta	3
4	Ligado	Ligado		Nenhuma calibração foi executada ainda.	Execute uma calibração vazio e/ou cheio	4
5	Ligado		Ligado	A variação na capacitância da sonda descoberta para a sonda coberta é muito pequena	A variação da capacitância entre a sonda descoberta e a coberta deve ser maior que 2 pF	5
6		Ligado	Ligado	Sonda não detectada	Conecte a sonda	6
7	Ligado	Ligado	Ligado	A temperatura medida está fora da faixa permitida	Opere o equipamento apenas na faixa de temperatura especificada	7

9.2 Peças de reposição

Nota!

- Você pode solicitar peças sobressalentes diretamente na assistência técnica da E+H especificando o número do pedido (veja abaixo).
- O número correspondente da peça sobressalente está em cada peça. As instruções de instalação podem ser encontradas no formulário fornecido com as peças sobressalentes.
- Antes da solicitação, observe que todas as peças sobressalentes devem corresponder com as indicações na sua etiqueta de identificação. Caso contrário, as indicações na etiqueta de identificação já não correspondem com a versão do instrumento.

9.2.1 Unidades eletrônicas

Unidade eletrônica	Número das peças
FEI51	71042887
FEI52	71025819
FEI53	71025820
FEI54	71025814
FEI55	71025815
FEI57S	71025816
FEI58	71100895

9.2.2 Tampa do invólucro

Tampa	Número das peças
Para invólucro em alumínio F13: cinza com anel de vedação	52002698

Tampa	Número das peças
Para invólucro em aço inoxidável F15: com anel de vedação	52027000
Para invólucro em aço inoxidável F15: com fecho e anel de vedação	52028268
Para invólucro em poliéster F16, plano: cinza com anel de vedação	52025606
Para invólucro em alumínio F17, plano: com anel de vedação	52002699
Para invólucro em alumínio T13, plano: cinza com anel de vedação/ compartimentos eletrônicos	52006903
Para invólucro em alumínio T13, plano: cinza com anel de vedação/ compartimento de conexão	52007103

Ajuste de vedação para invólucro em aço inoxidável

- Ajuste de vedação para invólucro em aço inoxidável F15 com 5 anéis de vedação: número da peça 52028179

9.3 Devolução

Você deve tomar as seguintes medidas antes de devolver um medidor para a Endress+Hauser, por exemplo, para reparo:
- Remova todos os vestígios do meio. Tenha uma atenção especial para fendas e ranhuras dentro das vedações nas quais o produto pode penetrar. Isto é particularmente importante se o produto for prejudicial à saúde, por exemplo, combustível, tóxico, cáustico, cancerígeno etc.
- Sempre anexe um formulário da "Declaração de contaminação" devidamente preenchido (uma cópia da "Declaração de contaminação" está incluída no final das Instruções de operação). Somente depois disso, a Endress+Hauser poderá verificar ou reparar o equipamento que foi devolvido.
- Se necessário, anexe as instruções especiais de manuseio na devolução do equipamento, por ex., uma planilha com dados de segurança de acordo com a EN 91/155/EEC.

Além disso, especifique o seguinte:
- Características químicas e físicas do produto
- Descrição da aplicação
- Descrição do erro ocorrido
- Tempo de operação do equipamento

9.4 Descarte

No descarte, garanta que os materiais estejam separados e os componentes do equipamento sejam reutilizados.

9.5 Histórico do firmware

Componentes eletrônicos	Data de lançamento	Versão do software	Alteração do software
FEI51	10/2007	V 01.00.XX	Software original
FEI52	07/2006	V 01.00.XX	Software original
FEI53	07/2006	V 01.00.XX	Software original
FEI54	07/2006	V 01.00.XX	Software original
FEI55	11/2008	V 02.00.XX	Ampliado para incluir a funcionalidade SIL
FEI57s	07/2006	V 01.00.XX	Software original
FEI58	01/2010	V 01.00.XX	Software original

9.6 Endereços de contato da Endress+Hauser

Na última página destas Instruções de operação, você encontra o endereço da Endress+Hauser na internet. O website fornece os endereços de contato que você pode utilizar em caso de qualquer dúvida.

10 Dados técnicos

10.1 Entrada

10.1.1 Variável medida

O limite do nível de detecção da variação na capacitância entre a haste da sonda e a parede do tanque ou da tubulação de terra, depende do nível de um líquido.

10.1.2 Faixa de medição (válida para todos os FEI5x)

- Frequências de medição:
  500 kHz
- Span:
  ΔC = 5 a 1600 pF
  ΔC = 5 a 500 pF (para FEI58)
- Capacitância final:
  C_E = máx. 1600 pF
- Capacitância inicial ajustável:
  C_A = 5 a 500 pF (faixa 1 = ajuste de fábrica)
  C_A = 5 a 1600 pF (faixa 2; não para FEI58)

10.1.3 Sinal de entrada

Sonda coberta => alta capacitância
Sonda descoberta => baixa capacitância

10.2 Saída

10.2.1 Isolamento galvânico

FEI51, FEI52
entre a haste da sonda e a fonte de alimentação

FEI54
entre a haste da sonda, a fonte de alimentação e a carga

FEI53, FEI55, FEI57S, FEI58
veja o equipamento de comutação conectado (isolamento galvânico funcional na unidade eletrônica)

10.2.2 Comportamento do comutador

Binário ou modo Δs (controle da rosca transportadora, não para FEI58)

10.2.3 Comportamento ao acionar

Quando a fonte de alimentação está ligada, o status de comutação das saídas corresponde ao sinal no alarme. A condição correta da chave é alcançada após 3 segundos no máximo.

10.2.4 Modo de segurança

A segurança da corrente de repouso mínima/máxima pode ser alternada na unidade eletrônica (apenas para FEI53 e FEI57S no Nivotester FTCxxx)

MÍN. = segurança mínima: A saída alterna a segurança orientada quando a sonda está descoberta (sinal no alarme). Para usar em proteção seca e proteção da bomba, por exemplo

MÁX. = segurança máxima: A saída alterna a segurança orientada quando a sonda está coberta (sinal no alarme). Para uso com proteção de transbordamento, por exemplo

10.2.5 Atraso de comutação

FEI51, FEI52, FEI54, FEI55
Pode ser ajustado gradualmente na unidade eletrônica: 0,3 a 10 s

FEI53, FEI57S
Depende do Nivotester (transmissor) conectado: FTC325, FTC625, FTC470Z ou FTC471Z

FEI58
Pode ser ajustado gradualmente na unidade eletrônica: 1 s/5 s

10.3 Características de desempenho

10.3.1 Condições de operação de referência

- Temperatura: +20 °C ±5 °C
- Pressão: 1013 mbar abs. ±20 mbar
- Umidade: 65 % ±20 %
- Meio: água da rede de abastecimento (condutividade ≥ 180 µS/cm)

10.3.2 Ponto de comutação

- Incerteza conforme DIN 61298-2: máx. ±0,3%
- Sem repetibilidade (reprodutibilidade) conforme DIN 61298-2: máx. ±0.1 %

10.3.3 Efeito da temperatura ambiente

Unidade eletrônica
< 0,06 % / 10 K relacionado ao valor completo da escala

Invólucro separado
Variação da capacitância do cabo de conexão por metro 0,15 pF/10K

10.4 Condições de operação: Ambiente

10.4.1 Faixa de temperatura ambiente

- Temperatura ambiente do transmissor (observe a redução, veja → 🗎 84):
  - ❑ -50 a +70 °C
  - ❑ –40 a +70 °C (para invólucro F16)
- A cobertura de proteção contra tempo deve ser utilizada na operação ao ar livre com muita exposição ao sol. Para mais informações sobre a cobertura de proteção contra tempo, veja → 🗎 77.

10.4.2 Temperatura de armazenamento

–50 °C a +85 °C

10.4.3 Classe climática

DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: teste Z/AD

10.4.4 Grau de proteção

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X**
Invólucro de poliéster F16	X	X	-	X
Invólucro de aço inoxidável F15	X	X	-	X
invólucro de alumínio F17	X	X	-	X
Invólucro em alumínio F13 com vedação do processo à prova de gás	X	–	X***	X
Invólucro de alumínio T13 com vedação do processo à prova de gás e compartimento de conexão separado (EEx d)	X	–	X***	X
Invólucro separado	X	–	X***	X

* De acordo com EN60529
** De acordo com NEMA 250
*** Apenas com entrada para cabo M20 ou rosca G1/2

10.4.5 Resistência contra vibração

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Hz– 2000 Hz; 0,01 g^2/Hz

10.4.6 Limpeza

Invólucro

Durante a limpeza, certifique-se que o agente utilizado não corroa a superfície do invólucro nas vedações.

Sonda

Dependendo da aplicação, uma incrustação (poluição e sujeiras) pode se formar na haste da sonda. Um alto grau de material incrustado pode afetar o resultado da medição. Se o produto tende a criar um alto grau de incrustação, a limpeza regular é recomendada. Ao limpar, é importante se certificar que o isolamento da haste da sonda não esteja danificado. Se são utilizados agentes de limpeza, certifique-se que o material seja resistente a eles!

10.4.7 Compatibilidade eletromagnética (EMC)

- Emissão de interferência a EN 61326, equipamento elétrico classe B
  Imunidade de interferência conforme EN 61326, Apêndice A (Industrial) e recomendação NAMUR NE 21 (EMC)
- Um cabo comercial comum pode ser utilizado.

10.4.8 Resistência contra choque

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: aceleração 30g

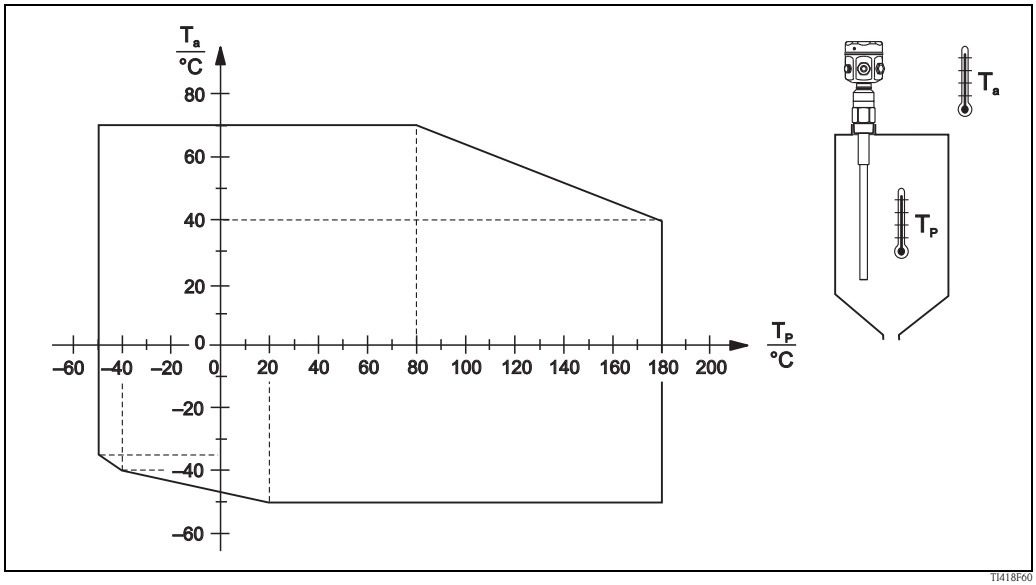
10.5 Condições de operação: Processo

10.5.1 Faixa de temperatura do processo

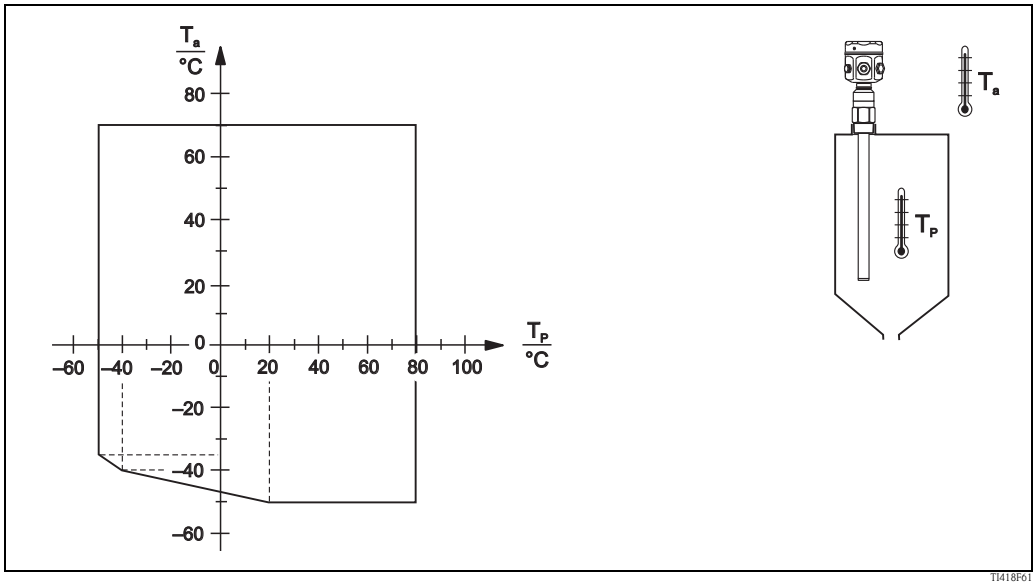
Nota!
- As seguintes faixas de temperatura de processo apenas se aplica a utilizações padrão nas áreas classificadas abertas.
- As regulamentações para utilização em áreas classificadas são fornecidas na Documentação suplementar XA00389F/00.

A temperatura ambiente permitida T_a no invólucro depende da temperatura de processo T_p no tanque.

Haste rígida FTI55



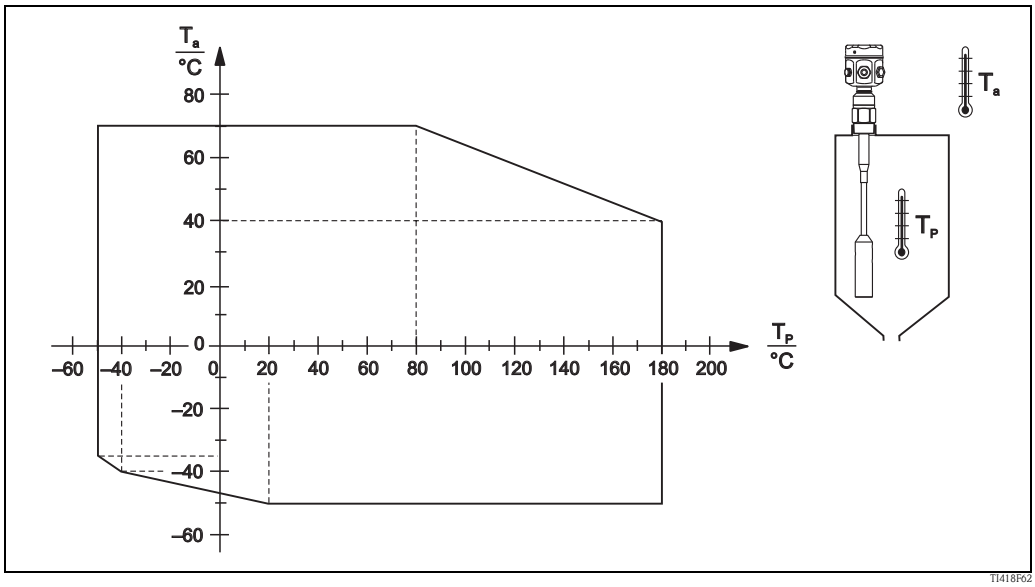
Parcialmente isolado (PPS):



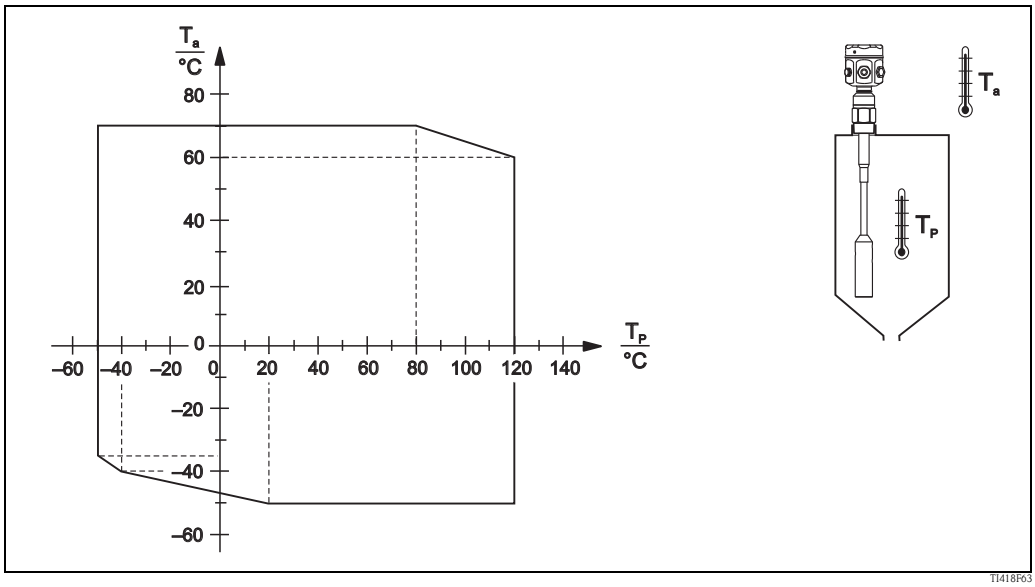
Totalmente isolado (PE):

Nota!
Restrição de T_a –40 °C para invólucro de poliéster F16.

Haste flexível FTI56



Parcialmente isolado (PTFE):

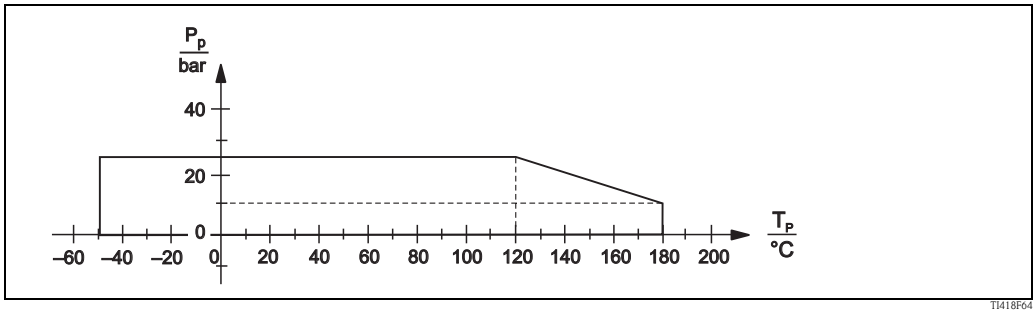


Totalmente isolado (PA):

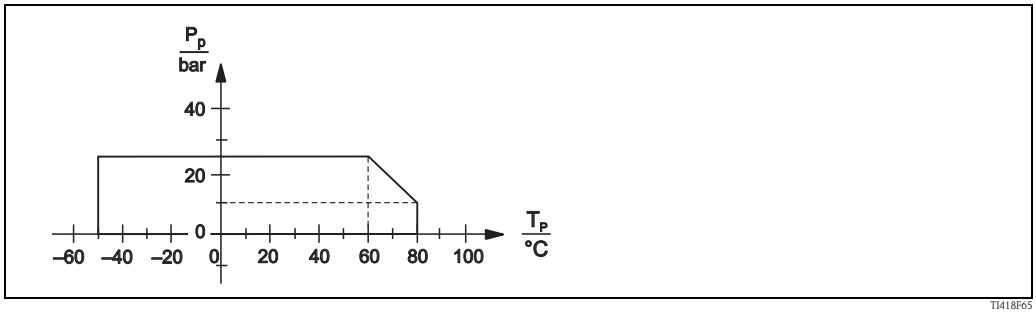
10.5.2 Redução de potência de pressão e temperatura do processo

Nota!
- Aplica-se o valor mais baixo nas curvas de desclassificação do equipamento e do flange selecionado.
- No caso de conexão do processo de flange, a pressão máxima é limitada pela pressão nominal da flange.
- Veja também "Conexões de processo" em Page 18 ff.

Haste rígida FTI55

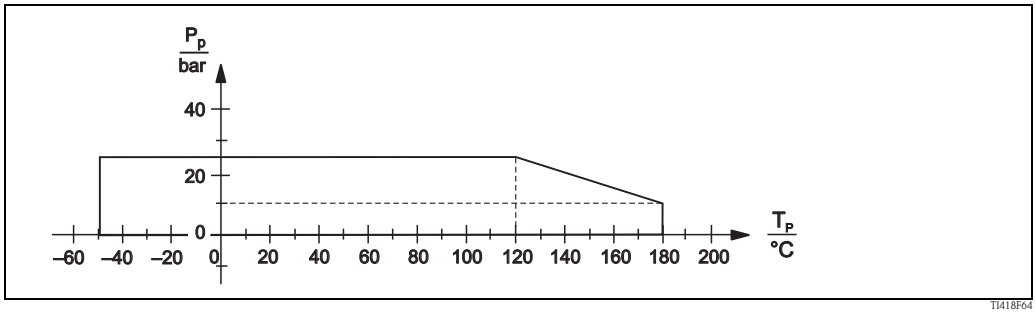


Parcialmente isolado (PPS):

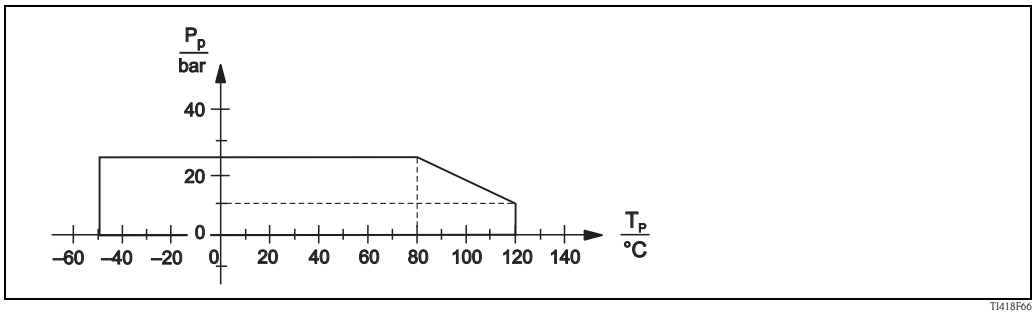


Totalmente isolado (PE):

Haste flexível FTI56



Parcialmente isolado (PTFE):



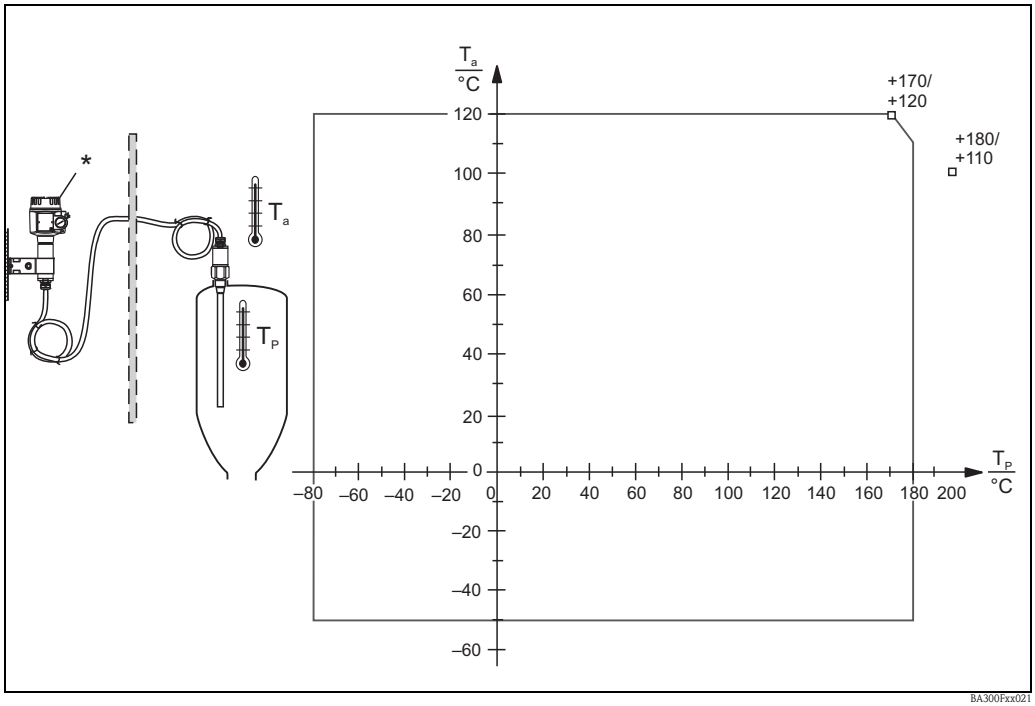
Totalmente isolado (PA):

Limites da pressão de processo

–1 a 25 bar (observe dependências => conexões de processo na Page 18 ff. e condições de operação: processo na página 84.)
Aplica-se o valor mais baixo nas curvas de desclassificação do equipamento e do flange selecionado. Consulte as seguintes normas para os valores de pressão permitidos para temperaturas mais altas:

- pR EN 1092-1: tabela 2005, apêndice G2
  No que diz respeito à sua propriedade estabilidade e temperatura, o material 1.4435 é idêntico ao 1.4404 (AISI 316L), que é classificado como 13E0 na tabela EN 1092-1. 18. A composição química dos dois materiais pode ser idêntica.
- ASME B 16.5a- 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a- 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

10.5.3 Invólucro separado com redução de temperatura



T_a: Temperatura ambiente
T_P: Temperatura do processo
** temperatura no invólucro separado ≤ 70 °C*

Nota!
O comprimento máximo da conexão entre a sonda e o invólucro separado é de 6 m (L4). Ao solicitar um equipamento com um invólucro separado, é necessário especificar o comprimento desejado. Se o cabo de conexão tiver de ser encurtado ou passar através da parede, ele deve ser separado do processo de conexão. Veja "Documentação" => "Instruções de operação" na → 88.

10.5.4 Exemplos de aplicação

Areia, vidro agregado, saibro, areia de moldagem, cal, minério (brita), gesso, aparas de alumínio, cimento, grãos, pedra-pomes, farinha, dolomita, beterraba, caulim, forragem e sólidos a granel similares.

Em geral:
Sólidos a granel com uma constante dielétrica relativa $\varepsilon_r \geq 2{,}5$.

10.6 Outras normas e diretrizes

EN 60529
Graus de proteção por invólucro (Código IP)

EN 61010
Especificações de segurança para equipamentos elétricos para medição, controle e uso de laboratório

EN 61326
Emissão de interferência (equipamento de classe B), imunidade de interferência (Apêndice A – área industrial).

NAMUR
Associação para normas para regulamentação e controle na indústria química

IEC 61508
Segurança funcional

IEC 60947-5-6
Baixa tensão da engrenagem da chave e engrenagem de controle; interface CC para proximidade dos sensores e amplificadores de comutação (NAMUR)

10.7 Documentação

Nota!
Esta documentação está disponível nas páginas do produto em www.endress.com

10.7.1 Informações técnicas

- Nivotester FTL325N
  TI00353F/00/en
- Nivotester FTL375N
  TI00361F/00/en
- Solicap M FTI55, FTI56
  TI00418F/00/en
- Procedimentos de teste EMC
  TI00241F/00/en

10.7.2 Certificados

Informações de segurança (ATEX)

- Solicap M FTI55, FTI56
  ATEX II 1 D Ex tD A20 IP65 T 90 °C,
  ATEX II 1/2 D Ex tD A20 A21 IP65 T 100 °C,
  XA00389F/00/a3

- Solicap M FTI55, FTI56
  DIP A21 T_A, T 100°C IP65
  NEPSI GYJ071369
  XA00426F/00/a3

Desenhos de controle (para FM e CSA)

- Solicap M FTI55, FTI56
  CSA ZD00225F/00/en
- Liquicap M FTI55, FTI56
  FM ZD00222F/00/en

Segurança funcional (SIL2/SIL3)

- Solicap M FTI55, FTI56
  SIL
  SD00278F/00/en

Registro CRN

- CRN 0F12978.5

Outros

- AD2000
  O material úmido (316L) corresponde a AD2000 – W0/W2

10.7.3 Patentes

Este produto está protegido por pelo menos uma das seguintes patentes listadas abaixo. Outras patentes encontram-se em desenvolvimento.

- DE 103 22 279,
  WO 2004 102 133,
  US 2005 003 9528
- DE 203 13 695,
  WO 2005 025 015

Índice

A
Ajuste da faixa de medição 54, 70
Ajuste do ponto de comutação 59
Alturas de extensão (invólucro separado) 30
Áreas classificadas 8
Armazenamento. 15
Ativação do diagnóstico de erros 78
Atraso de comutação 61
Autoteste 62

C
Classe climática 82
Cobertura mínima 23
Comissionamento 53
Compatibilidade eletromagnética (EMC) 36, 83
Comportamento do comutador 81
Comprimento da sonda 23, 27
Condições de medição. 28
Condições de operação de referência 82
Conexão. 40, 48
Configurações básicas 53
Construção mecânica. 16
Controle de dois pontos. 60
Convenções e símbolos de segurança 9

D
Dados técnicos. 81
Declaração de conformidade 14
Declaração de contaminação 80
Descarte 80
Devolução 80

E
Elementos do display 49
Encurtamento do cabo de conexão 32
Equalização potencial. 36
Especificação do cabo 36
Etiqueta de identificação 10
Execução da calibração vazio 55
Execução da calibração vazio e cheio 57
Executando a calibração cheio. 56
Exemplos de aplicação. 88

F
Faixa de temperatura ambiente 82
Faixa de temperatura do processo 84
Ferramentas de instalação 29

G
Grau de proteção 40

H
Histórico do firmware 80

I
Identificação CE 14
Identificação de dispositivo 10
Incrustação 26
Instalação. 15, 29
Instruções de instalação. 21
Instruções de localização de falhas 78
Instruções de segurança 8
Interface de usuário. 49
Invólucro 17
Invólucro separado (montagem na parede e na tubulação) . 34
Invólucro separado (redução do cabo de conexão). 32, 34
Invólucro separado com redução de temperatura. 87

L
Ligação elétrica 36
Limpeza externa 76
Localização de falhas. 78

M
Manutenção. 76
Modo de incrustação. 60
Modo de segurança 81
Modo de segurança MÍN./MÁX. 63
Montagem em parede 35
Montagem na tubulação 35

P
Preparação para instalar a haste rígida FTI55 22
Preparação para instalar a haste rígida FTI56 24

R
Recebimento 15
Redução de potência de pressão e temperatura do processo 86
Reinicialização. 58
Reparo 76
Reparo de equipamentos com certificação Ex. 76
Resistência contra choque. 83
Resposta do alarme 69, 72
Restauração dos ajustes de fábrica. 66
Resumo das instruções de operação 3

S
Segurança de operação 8
Segurança funcional (SIL) (nível de
integridade de segurança) 63
Sinais de saída 67
Sinal de saída EI57S 71, 75
Sinal de saída FEI51 67
Sinal de saída FEI52 67
Sinal de saída FEI53 70
Sinal de saída FEI54 68
Sinal de saída FEI55 68
Substituição. 76

T

Tampa de proteção contra tempo 77
Tanques plásticos 26
Temperatura de armazenamento. 15

U

Unidade de suporte de parede 34
Upload/download sensor DAT 65
Uso indicado 8

V

Verificação pós-instalação 35

71502834

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation