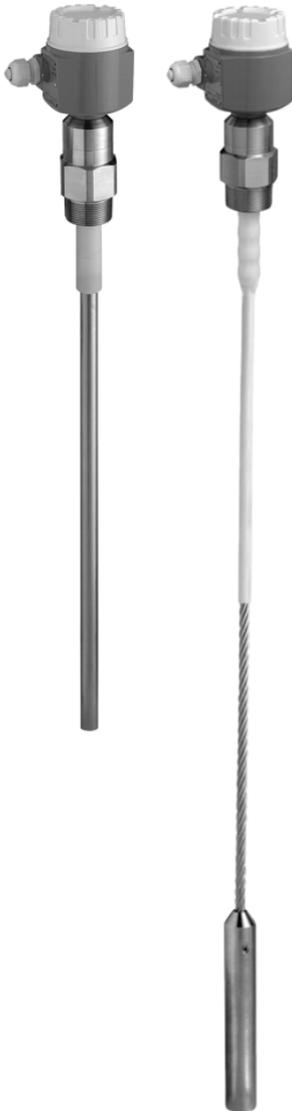


Informações técnicas

Solicap M FTI55, FTI56

Capacitância



Chave de nível pontual para sólidos a granel

Aplicação

A Solicap M é usada para detecção de nível pontual em sólidos e pode ser operada em modo de segurança mínimo ou máximo.

Graças a sua construção robusta, ela também pode ser usada para fornecer medições precisas em aplicações com altas cargas de tração (até 60 kN para a versão flexível) ou cargas laterais (até 300 Nm para a versão rígida).

Em combinação com o Fieldgate (para interrogação remota de valores medidos usando a tecnologia da internet), a Solicap M representa uma solução ideal para o fornecimento de materiais e otimização logística (controle de inventário).

Seus benefícios

- Design extremamente robusto projetado para condições de processo desafiadoras
- Comissionamento fácil e rápido já que a calibração é executada pelo apertar de um botão
- Aplicação universal graças à uma ampla gama de certificados e aprovações
- Proteção contra sobretensão de duas etapas contra descargas estáticas do silo
- Compensação de incrustação ativa para sólidos a granel com tendência a solidificar-se
- Uso em sistemas de segurança com requerimentos específicos em termos de segurança operacional para SIL2/SIL3 em conjunto com a unidade eletrônica FEI55
- Segurança aumentada devido ao monitoramento automático permanente dos componentes eletrônicos
- Redução nos custos de armazenamento graças aos modelos de haste rígida (para isolamento parcial) e de haste flexível (para isolamento parcial e total) fáceis de encurtar
- Controle de dois pontos (por exemplo, para controlar um equipamento de manuseio)

Sumário

Função e projeto do sistema	4	Unidade eletrônica FEI57S (PFM)	16
Princípio de medição	4	Fonte de alimentação	16
Exemplos de aplicação	4	Conexão elétrica	16
Sistema de medição	5	Sinal de saída	16
Versões eletrônicas	7	Sinal no alarme	16
Integração de sistema por Fieldgate	8	Carga conectável	16
Entrada	9	Unidade eletrônica FEI58 (NAMUR borda H-L)	17
Variável medida	9	Fonte de alimentação	17
Faixa de medição (válida para todos os FEI5x)	9	Conexão elétrica	17
Sinal de entrada	9	Sinal de saída	17
Condições de medição	9	Sinal no alarme	17
Comprimento mínimo da sonda para meio não condutivo (<1µs/cm)	9	Carga conectável	17
Saída	10	Fonte de alimentação	18
Isolamento galvânico	10	Conexão elétrica	18
Comportamento da chave	10	Conector	18
Procedimento de Inicialização	10	Entrada para cabo	18
Modo de segurança	10	Características de desempenho	18
Atraso de comutação	10	Condições de operação de referência	18
Unidade eletrônica FEI51 (2 fios CA)	11	Ponto de comutação	18
Fonte de alimentação	11	Efeito da temperatura ambiente	18
Conexão elétrica	11	Instalação	19
Sinal no alarme	11	Notas Gerais	19
Sinal de saída	11	Preparação para instalar a haste rígida FTI55	20
Carga conectável	11	Preparação para instalar as hastes flexíveis FTI56	22
Unidade eletrônica FEI52 (DC PNP)	12	Sonda com invólucro separado	26
Fonte de alimentação	12	Condições de operação: Ambiente	28
Conexão elétrica	12	Faixa de temperatura ambiente	28
Sinal de saída	12	Temperatura de armazenamento	28
Sinal no alarme	12	Classe climática	28
Carga conectável	12	Grau de proteção	28
Unidade eletrônica FEI53 (3-fios)	13	Resistência à vibração	28
Fonte de alimentação	13	Limpeza	28
Conexão elétrica	13	Compatibilidade eletromagnética (EMC)	28
Sinal de saída	13	Resistência contra choque	28
Sinal no alarme	13	Condições de operação: Processo	29
Carga conectável	13	Faixa de temperatura do processo	29
Unidade eletrônica FEI54 (CA/CC com saída a relé)	14	Redução de potência de pressão do processo e de temperatura ..	31
Fonte de alimentação	14	Estado de agregação	32
Conexão elétrica	14	Construção mecânica	33
Sinal de saída	14	Visão geral	33
Sinal no alarme	14	Material	38
Carga conectável	14	Peso	38
Unidade eletrônica FEI55 (8/16 mA; SIL2/SIL3)	15	Interface humana	39
Fonte de alimentação	15	Unidades eletrônicas	39
Conexão elétrica	15	Unidades eletrônicas	40
Sinal de saída	15	Unidade eletrônica	41
Sinal no alarme	15		
Carga conectável	15		

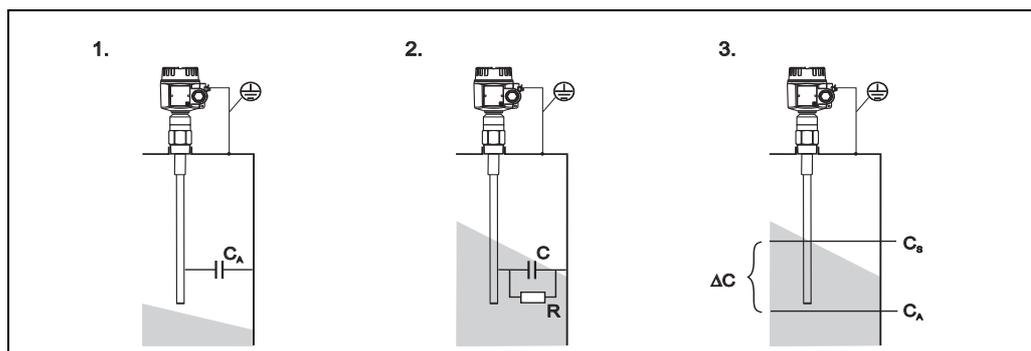
Certificados e aprovações	42
Aprovação CE	42
Certificação adicional	42
Outras normas e diretrizes	42
Informações para pedido	42
Solicap M FTI55	42
Solicap M FTI56	44
Acessórios	46
Tampa de proteção contra tempo	46
Proteção contra sobretensão HAW50x	46
Peças de reposição	46
Documentação	47
Informações técnicas	47
Instruções de Operação	47
Certificados	47
Patentes	47

Função e projeto do sistema

Princípio de medição

O princípio da detecção de nível pontual por capacitância é baseado na mudança de capacitância de um capacitor como resultado da cobertura da sonda por sólidos a granel. A sonda e a parede do contêiner (material condutivo) formam um capacitor elétrico. Quando a sonda está no ar (1), é medida uma determinada capacitância inicial baixa. Se o contêiner está sendo cheio, a capacitância do capacitor aumenta quanto mais a sonda é coberta (2), (3).

A chave de nível pontual comuta quando a capacitância C_S especificada durante a calibração é alcançada. Além disso, uma sonda com comprimento inativo assegura que os efeitos de incrustações ou condensado medianos próximos ao processo sejam evitados. Uma sonda com compensação de incrustação ativa compensa pelo efeito da incrustação na sonda na área da conexão do processo.



R: Condutividade de sólidos a granel
C: Capacitância de sólidos a granel
CA: Capacitância inicial (sonda não coberta)
 C_S : Comutação da capacitância
 ΔC : Mudança na capacitância

Função

A unidade eletrônica selecionada para a sonda determina a mudança na capacitância dependendo do quanto a sonda está coberta. Isso certifica a comutação precisa no ponto de comutação (nível) calibrado para esse propósito.

Exemplos de aplicação

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

Em geral:

Sólidos a granel com uma constante dielétrica relativa $\epsilon_r \geq 2,5$.

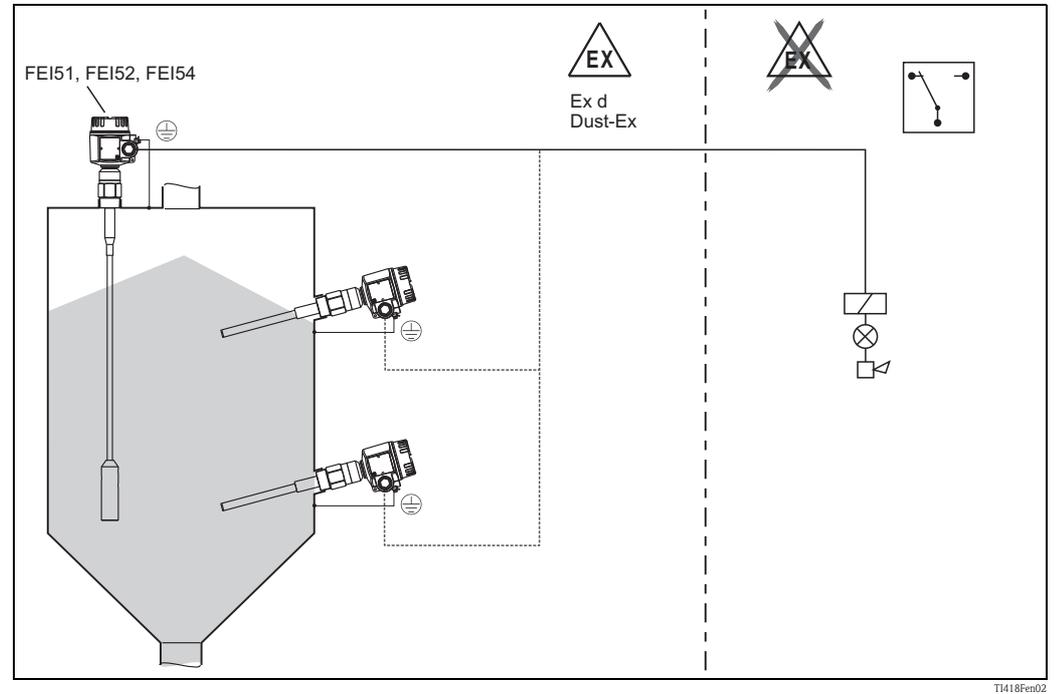
Sistema de medição

A composição do sistema de medição depende da unidade eletrônica selecionada.

Chave de nível pontual

O sistema de medição consiste em:

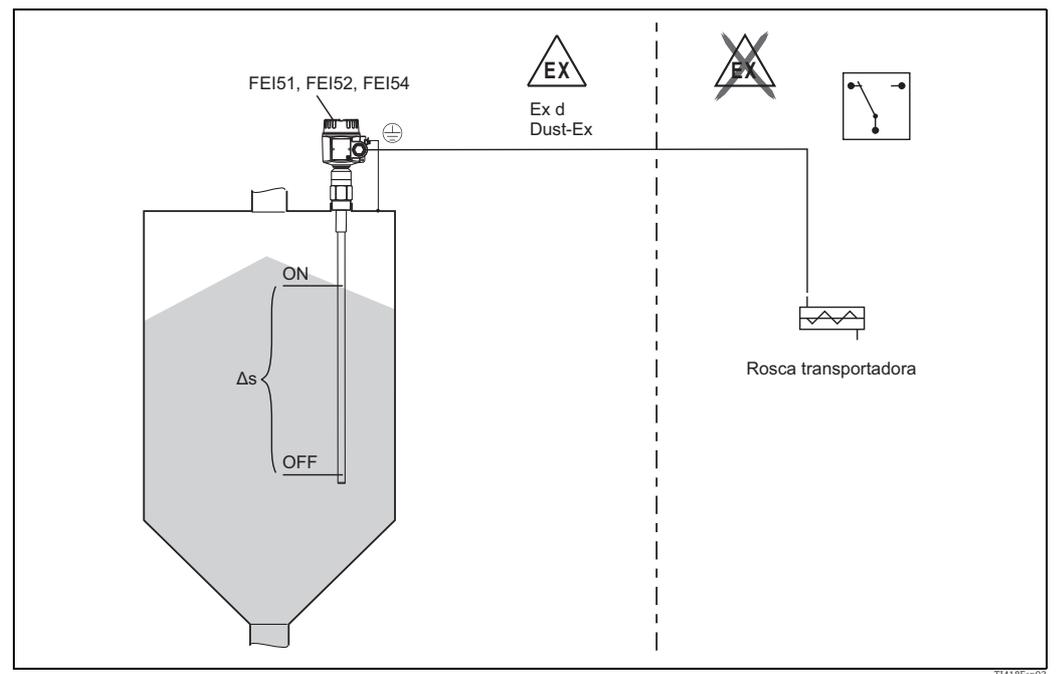
- a chave de nível pontual, Solicap M FTI55 ou FTI56
- Uma unidade eletrônica FEI51, FEI52, FEI54



Controle de dois pontos (função Δs)

Nota!

Sondas parcialmente isoladas somente em conjunto com sólidos não condutivos.



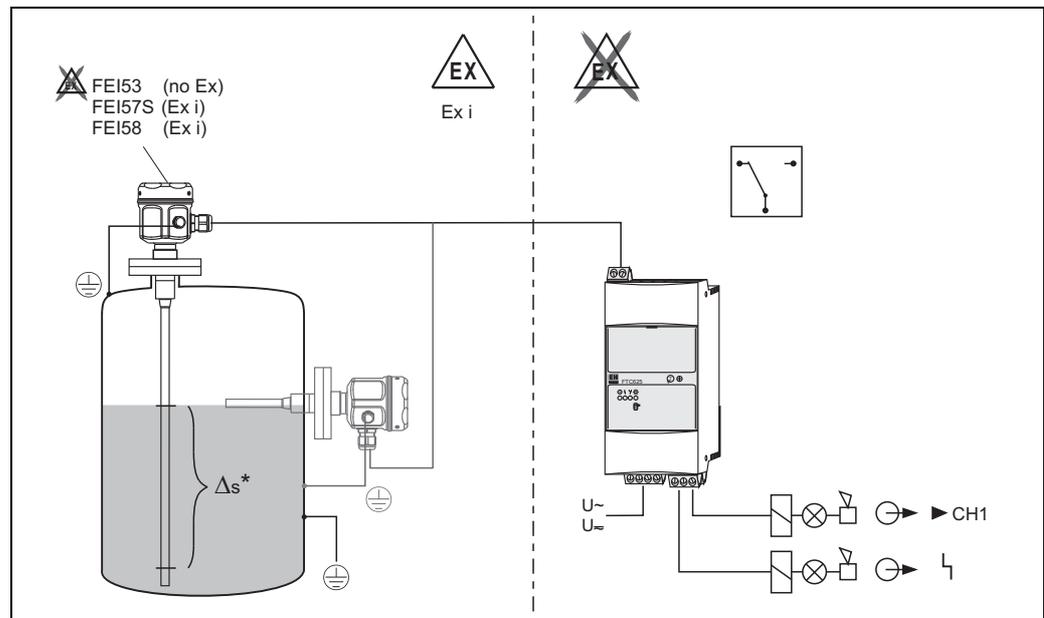
A chave de nível pontual também pode ser usada para controlar uma rosca transportadora, por exemplo, onde os valores ligado e desligado podem ser definidos livremente.

Chave de nível pontual

Solicap M FTI5x com versões eletrônicas FEI53, FEI57S e FEI58 para conexão à uma unidade de comutação separada.

O sistema de medição consiste em:

- a chave de nível pontual de capacitância, Solicap M FTI55 ou FTI56
- uma unidade eletrônica FEI53, FEI57S, FEI58
- uma unidade de fonte de alimentação do transmissor, por exemplo. FTC325, FTC625 (SW V1.4 ou superior), FTC470Z, FTC471Z, FTL325N, FTL375N



* Somente possível com a FEI53

A tabela a seguir mostra as unidades de fonte de alimentação do transmissor disponíveis que podem ser operadas com as unidades eletrônicas FEI57S e FEI53.

Unidade eletrônica	FEI57S	FEI53	FEI58
Unidade da fonte de alimentação do transmissor			
FTC625	X	–	–
FTC325	X	X	–
FTL325N	–	–	X
FTL375N	–	–	X
FTC470Z,	X	–	–
FTC471Z,	X	–	–
FTC520Z*	X	–	–
FTC521Z*	X	–	–
FTC420*	–	X	–
FTC421*	–	X	–
FTC422*	–	X	–

x Combinação possível

– Combinação não é possível

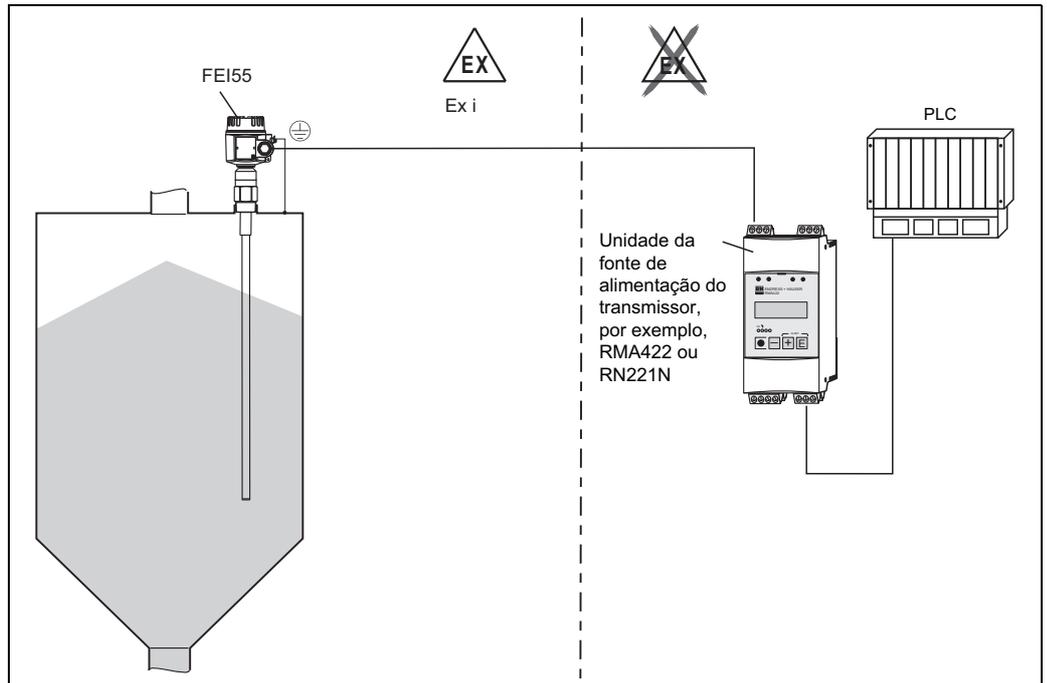
* Eliminação progressiva do produto 2006

Chave de nível pontual 8/16 mA

O sistema de medição consiste em:

- a chave de nível pontual, Solicap M FTI55 ou FTI56

- a unidade eletrônica FEI55
- uma unidade de fonte de alimentação do transmissor (por ex. RN221N, RNS221, RMA421, RMA422)



Versões eletrônicas

FEI51

Conexão CA de dois fios

- Carga ligada diretamente na fonte de alimentação através do tiristor.
- Ajuste do nível pontual diretamente na chave de nível pontual.

FEI52

Versão de corrente contínua de 3 fios:

- Comute a carga através do transistor (PNP) e conexão da fonte de alimentação separada.
- Ajuste do nível pontual diretamente na chave de nível pontual.

FEI53

Versão de corrente contínua de 3 fios com saída de sinal de 3 a 12 V:

- Para unidade de comutação separada, Nivotester FTC325 3 FIOS.
- Ajuste do nível pontual diretamente na unidade de comutação.

FEI54

Versão de corrente universal com saída de relé:

- Comute as cargas através de 2 contatos de mudança flutuantes (DPDT).
- Ajuste do nível pontual diretamente na chave de nível pontual.

FEI55

Transmissão de sinal de 8/16 mA em cabeamento de dois fios:

- Aprovação SIL2 para o hardware
- Aprovação SIL3 para o software
- Para unidades de comutação separadas (por ex. RN221N, RNS221, RMA421, RMA422).
- Ajuste do nível pontual diretamente na chave de nível pontual.

FEI57S

Sinal de transmissão PFM (pulsos de corrente são sobrepostos na corrente de alimentação):

- Para unidades de comutação separadas com sinal de transmissão PFM, por exemplo FTC325 PFM, FTC625 PFM e FTC470Z/471Z
- Auto teste a partir da unidade de comutação sem mudança de níveis.
- Ajuste do nível pontual diretamente na chave de nível pontual.
- Verificação cíclica a partir da unidade de comutação.

FEI58 (NAMUR)

Transmissão de sinal borda H-L de 2,2 a 3,5/0,6 a 1,0 mA conforme IEC 60947-5-6 em cabo de dois fios:

- Para uma unidade de comutação separada (por ex. Nivotester FTL325N e FTL375N).
- Ajuste do nível pontual diretamente na chave de nível pontual.
- Teste os cabos de conexão e escravos pressionando o botão na unidade eletrônica.

Nota!

Para mais informações, consulte → 11 ff.

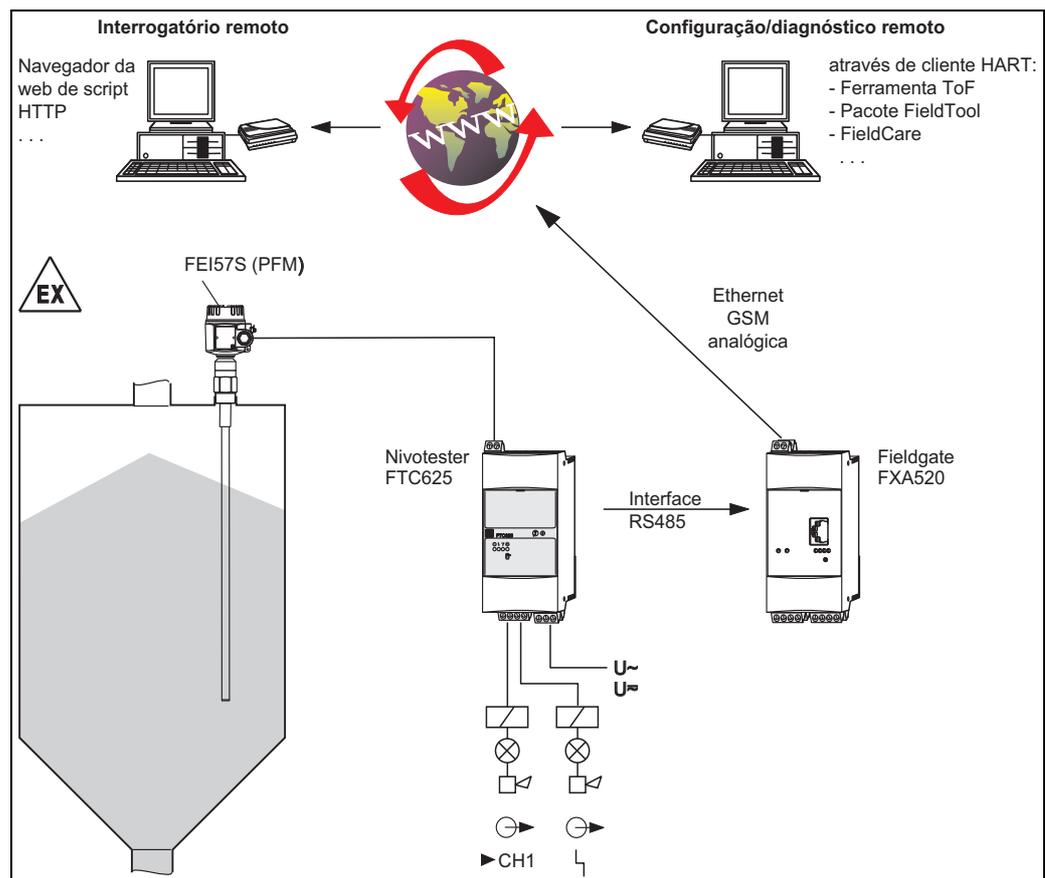
Integração de sistema por Fieldgate

Inventário gerenciado pelo fornecedor

A interrogação remota dos níveis do tanque ou silo através do Fieldgate permite que os fornecedores de matérias-primas recolham informações sobre os inventários atuais de seus clientes regulares a qualquer momento e, por exemplo, levem isso em consideração em seu próprio planejamento de produção. O Fieldgate monitora os níveis pontuais configurados e automaticamente lança o próximo pedido conforme necessário. As possibilidades aqui variam de uma simples requisição por e-mail até um processamento de pedido totalmente automático através da incorporação de dados XML nos sistemas de planejamento em ambos os lados.

Manutenção remota de sistemas de medição

O Fieldgate não somente transmite os valores medidos no momento, ele também alerta o pessoal responsável por e-mail ou SMS conforme necessário. O Fieldgate encaminha as informações de forma transparente. Dessa forma, todas as opções do software de operação em questão estão disponíveis remotamente. Ao usar o diagnóstico remoto e a configuração remota, algumas operações de serviço no local podem ser evitadas e outras podem ao menos ser mais bem planejadas e preparadas.



T1418Fen06

Entrada

Variável medida Medição da mudança em capacitância entre a haste rígida e a parede do tanque, dependendo do nível de sólidos a granel.

Faixa de medição (válida para todos os FEI5x)

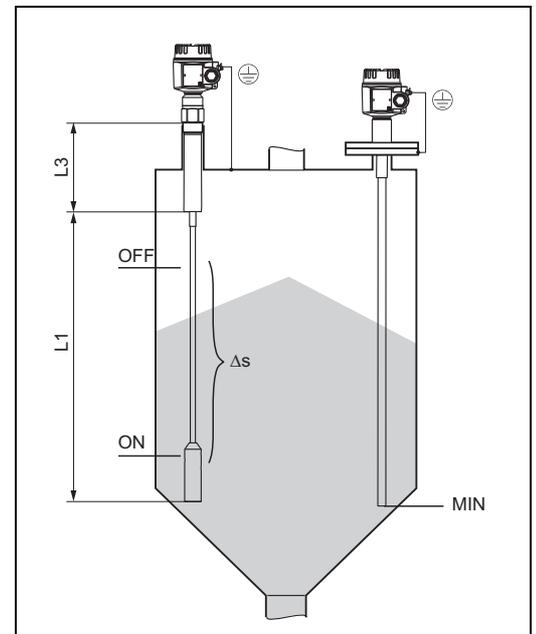
- Frequências de medição:
500 kHz
- Span:
 $\Delta C = 5$ a 1600 pF
 $\Delta C = 5$ a 500 pF (para FEI58)
- Capacitância final:
 $C_E = \text{máx. } 1600$ pF
- Capacitância inicial ajustável:
 $C_A = 5$ a 500 pF (faixa 1 = ajuste de fábrica)
 $C_A = 5$ a 1600 pF (faixa 2; não para FEI58)

Sinal de entrada Sonda coberta => alta capacitância
Sonda descoberta => baixa capacitância

Condições de medição Ao instalar em um bocal, use o comprimento inativo (L3).
Para controlar a rosca transportadora (modo Δs), as hastes rígidas e flexíveis podem ser utilizadas.
O valor ligado e o valor desligado são determinados pela calibração cheia e vazia;
Sondas parcialmente isoladas somente são adequadas para sólidos a granel não condutivos.

	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 de capacitância mínima para a detecção de nível pontual deve ser de ≥ 5 pF.



Comprimento mínimo da sonda para meio não condutivo ($< 1 \mu\text{s/cm}$)

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

$L_{\text{mín.}}$ = Comprimento mínimo da haste

$\Delta C_{\text{mín.}}$ = 5 pF

C_s = Capacitância da sonda no ar

ϵ_r = constante dielétrica, por ex. grão seco = 3,0

Saída

Isolamento galvânico	<p>FEI51, FEI52 entre a haste rígida e a fonte de alimentação</p> <p>FEI54: entre a haste rígida, a fonte de alimentação e a carga</p> <p>FEI53, FEI55, FEI57S, FEI58 veja o equipamento de comutação conectado (isolamento galvânico funcional na unidade eletrônica)</p>
Comportamento da chave	Operação binária ou Δs (controle de bomba, não com FEI58)
Procedimento de Inicialização	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.
Modo de segurança	<p>A segurança da corrente de repouso mínima/máxima pode ser alternada na unidade eletrônica (para FEI53 e FEI57S apenas no Nivotester FTCxxx)</p> <p>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</p> <p>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</p>
Atraso de comutação	<p>FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 Pode ser ajustado gradualmente na unidade eletrônica: 0,3 a 10 s</p> <p>FEI53, FEI57S Depende do Nivotester (transmissor) conectado: FTC325, FTC625, FTC470Z ou FTC471Z</p> <p>FEI58 Pode ser ajustado gradualmente na unidade eletrônica: 1 s/5 s</p>

Unidade eletrônica FEI51 (2 fios CA)

Conecte em série com uma carga externa.

Fonte de alimentação

Fonte de alimentação: 19 a 253 V CA
 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

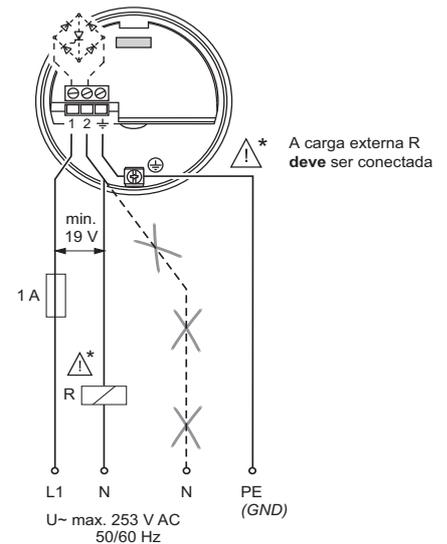
Conexão elétrica

Conecte sempre em série com a carga!

Verifique:

- o consumo residual de corrente no estado bloqueado.
- que para baixa tensão:
 - a queda de tensão através da carga seja tal que a tensão mínima terminal na unidade eletrônica (19 V) quando bloqueado não seja muito baixa.
 - a queda de tensão através dos componentes eletrônicos quando comutado é observada (até 12 V).
- que um relé não pode desenergizar com retenção de energia abaixo de 1 mA.
 Se esse for o caso, um resistor deve ser conectado paralelo ao relé (módulo RC disponível sob demanda).

Ao selecionar o relé, preste atenção à potência de retenção/potência nominal (veja abaixo: "carga conectável").



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-071

Sinal no alarme

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs					
			gn	gn	rd	gn	gn	ye
MAX		L^+ 1 $\xrightarrow{I_L}$ 3	☀	●	●	●	●	☀
		1 $\xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}}$ 3	☀	●	●	●	●	●
MIN		L^+ 1 $\xrightarrow{I_L}$ 3	☀	●	●	●	●	☀
		1 $\xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}}$ 3	☀	●	●	●	●	●
Manutenção necessária		$I_L / < 3,8 \text{ mA}$ 1 $\xrightarrow{\quad\quad\quad}$ 3	☀	☀	●	●	●	●
Falha no equipamento		1 $\xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}}$ 3	☀	●	☀	●	●	●

BA300Fes017

Sinal de saída

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.

Unidade eletrônica FEI52 (DC PNP)

Fonte de alimentação

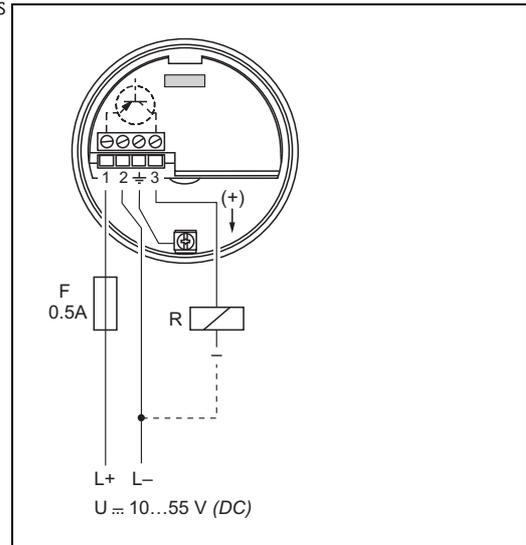
Fonte de alimentação: 10 a 55 Vcc
 Ondulações: máx. 1,7 V, 0... 400 Hz
 Consumo da corrente: < 20 mA
 Consumo de energia sem carga: máx. 0,9 W
 Consumo de energia com carga total (350 mA): 1,6 W
 Proteção de polaridade reversa: sim
 Tensão de separação: 3,7 kV
 Proteção contra sobretensão do FEI52: categoria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

Conexão elétrica

Conexão de CC de três fios

De preferência em conjunto com controladores lógicos programáveis (PLC - programmable logic controllers), módulos DI conforme EN 61131-2.

Sinal positivo presente na saída da chave do sistema eletrônico (PNP).



TI418F42

Sinal de saída

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs					
			gn	gn	rd	gn	gn	ye
MAX		$L+ \xrightarrow{I_L} 3$	☀	●	●	●	●	☀
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	☀	●	●	●	●	●
MIN		$L+ \xrightarrow{I_L} 3$	☀	●	●	●	●	☀
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	☀	●	●	●	●	●
Manutenção necessária		$1 \xrightarrow{I_L / I_R} 3$	☀	●	☀	●	●	
Falha no equipamento		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	☀	●	☀	●	●	

I_L = Corrente de carga (load) (comutado)

I_R = Corrente residual (bloqueado)

☀ Aceso

☀ Pisca

● Sem luz

TI418Fen43

TI418F44

Sinal no alarme

Sinal de saída na falta de energia ou no caso de falha do equipamento: $I_R < 100 \mu A$

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 de capacitância máx. 0,5 μF em 55 V; máx. 1,0 μF em 24 V
- Tensão residual < 3 V (para ligação através de transistor)

Unidade eletrônica FEI53 (3-fios)

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

Conexão elétrica

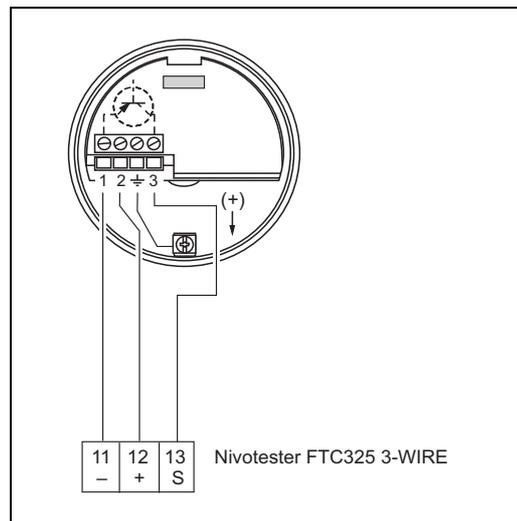
Conexão de CC de três fios

3 a 12 V sinal

Para conectar a unidade de comutação, Nivotester FTC325 3 FIOS da Endress+Hauser.

Comutar entre mínimo/máximo
 Segurança no Nivotester FTC325 3 FIOS.

Ajuste do nível pontual diretamente no Nivotester.



T1418F45

Sinal de saída

Modo	Sinal de saída	LEDs	
		gn	rd
Operação normal	3...12 V no terminal 3		
Manutenção necessária *	3...12 V no terminal 3		
Falha no equipamento	< 2,7 V no terminal 3		

T1418Fen46

T1418F44

Aceso

Pisca

Sem luz

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.

Unidade eletrônica FEI54 (CA/CC com saída 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

Conexão elétrica

Conexão de corrente universal com saída de relé (DPDT)

Fonte de alimentação:
 Observe as diferentes faixas de tensão para CA e CC.

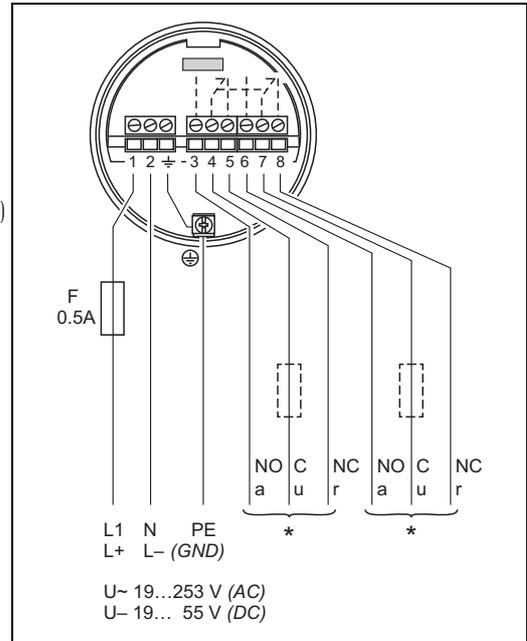
Saída:

Ao conectar um instrumento com alta indutância, providencie um supressor de faíscas para proteger o contato a relé.

Um fusível de fio fino (dependendo da carga conectada) protege o contato a relé de curtos-circuitos.

Ambos os contatos a relé alternam simultaneamente.

* Veja abaixo "Carga conectável"



TI418F47

Sinal de saída

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs gn gn rd gn gn ye
MAX			
MIN			
Manutenção necessária			
Falha no equipamento			

TI418F48

TI418F49

- Relé energizado
- Relé desenergizado
- Aceso
- Pisca
- Sem luz

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 $\cos \varphi = 1$; P~ máx. 750 VA em $\cos \varphi > 0,7$
- 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 de saída do relé e alimentação máx. 300 V

Unidade eletrônica FEI55 (8/16 mA; SIL2/SIL3)

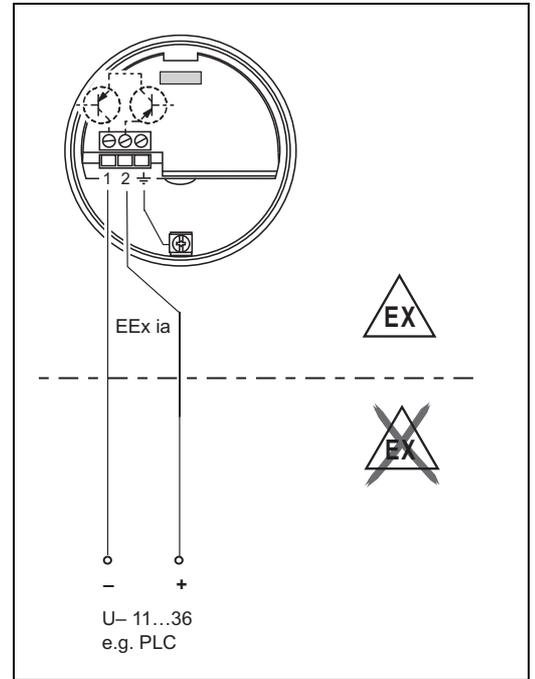
Fonte de alimentação

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

Conexão elétrica

Conexão de dois fios para unidade de comutação separada

Para conectar a controladores lógicos programáveis (PLC), módulos AI, 4 a 20 mA conforme EN 61131-2.
 O sinal de nível pontual é enviado através de um salto de sinal de saída de 8 mA a 16 mA.



TI418Fen50

Sinal de saída

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs gn gn rd gn gn ye
MAX		+ ~16 mA → 1	
		+ ~8 mA → 1	
MIN		+ ~16 mA → 1	
		+ ~8 mA → 1	
Falha no equipamento *		+ 8/16 mA → 1	
Falha no equipamento		+ < 3.6 mA → 1	

~ 16 mA = 16 mA ± 5%
 ~ 8 mA = 8 mA ± 6%

Aceso
 Pisca
 Sem luz

TI418Fen51

TI418F44

Sinal no alarme

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

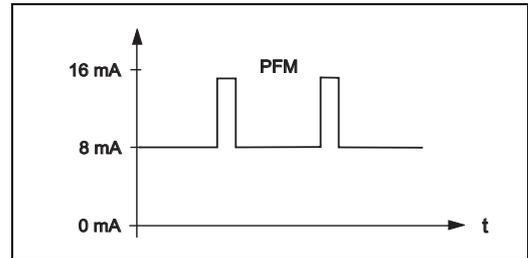
Carga conectável

- U = Tensão CC de conexão:
 - 11 a 36 V CC (área não classificada e Ex ia)
 - 14,4 a 30 V CC (Ex d)
- I_{máx.} = 16 mA

Unidade eletrônica FEI57S (PFM)

Fonte de alimentação

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



TI418F52

Frequência: 17 a 185 Hz

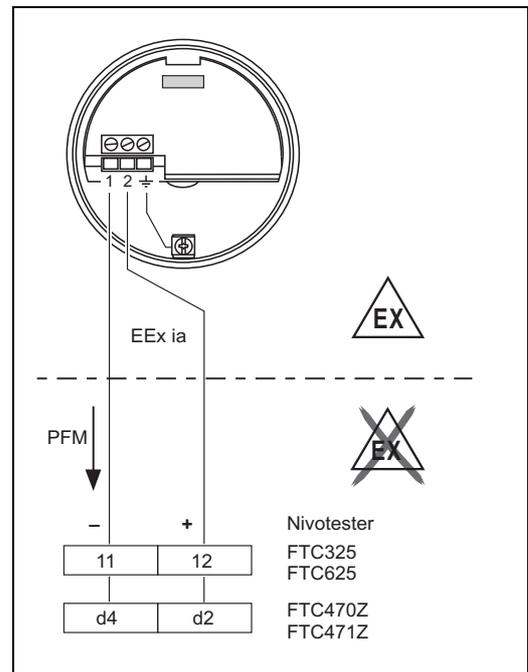
Conexão elétrica

Conexão de dois fios para unidade de comutação separada

Para conectar a unidades de comutação Nivotester FTC325, FTC625, FTC470Z, FTC471Z da Endress+Hauser.

Sinal PFM de 17 a 185 Hz

Comutação segura entre mínimo/máximo no Nivotester.



TI418F53

Sinal de saída

PFM 60 a 185 Hz (Endress+Hauser)

Sinal no alarme

Modo	Sinal de saída	LEDs	
		gn	rd
Operação normal	60...185 Hz 1 -----> 2	☀	●
Manutenção necessária * 	60...185 Hz 1 -----> 2	☀	☀
Falha no equipamento 	< 20 Hz 1 -----> 2	☀	☀

TI418Fen54

☀ Aceso
☀ Pisca
● Sem luz

TI418F44

Carga conectável

- Contato a relé flutuante na unidade de comutação conectada Nivotester FTC325, FTC625, FTC470Z, FTC471Z
- Para a capacidade da carga de contato, consulte os dados técnicos do equipamento de comutação.

Unidade eletrônica FEI58 (NAMUR borda H-L)

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

Conexão elétrica

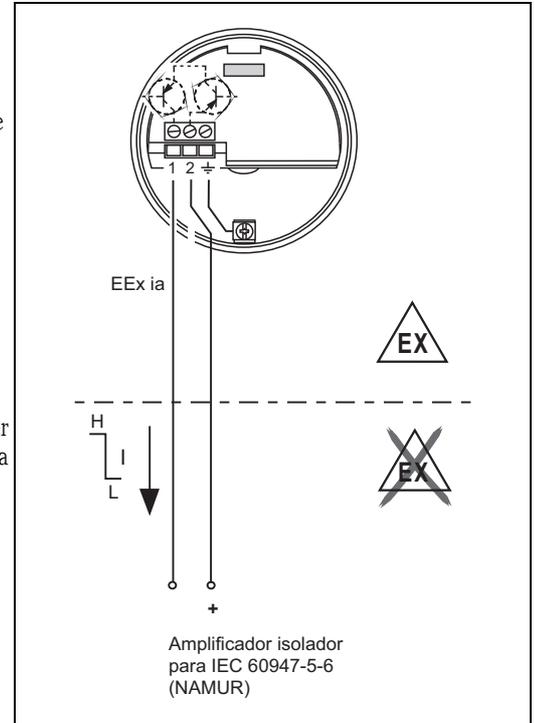
Conexão de dois fios para unidade de comutação separada

Para conectar a amplificadores de isolamento de acordo com a NAMUR (IEC 60947-5-6), por ex., o FXN421, FXN422, FTL325N e FTL375N da Endress+Hauser.
 Mudança no sinal de saída de alta para baixa corrente em caso de detecção de nível pontual.

(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.
 Conexão com o Multiplexer: ajuste o tempo do ciclo em 3 s, no mínimo.



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

Sinal de saída

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs	
			gn	ye
Max.		+ 2.2 ... 3.5 mA → 1		
		+ 0.6 ... 1.0 mA → 1		
Min.		+ 2.2 ... 3.5 mA → 1		
		+ 0.6 ... 1.0 mA → 1		

= Aceso
 = Piscando
 = Desligado

L00-FTL5xxxx-07-05-xx-xx-002

L00-FTL5xxxx-04-05-xx-xx-007

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)

Fonte de alimentação

Conexão elétrica

Equipamento de conexão

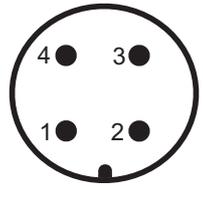
Cinco invólucros com as seguintes classes de proteção estão disponíveis:

Invólucro	Padrão	EEx ia	EEx d	Vedação de processo à prova 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 em alumínio T13 (com compartimento de conexão separado)	X	X	X	X

Conector

Para a versão com um conector M12 ou ", 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
	1	+	+
2	Não usado	Não usado	
3	-	-	
4	aterramento	carga externa/sinal	

Entrada para cabo

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

Características de desempenho

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)

Ponto de comutação

- Incerteza conforme DIN 61298-2: máx. ±0,3%
- Sem repetibilidade (reprodutibilidade) de acordo com DIN 61298-2: máx. ±0,1%

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

Instalação

Todas as dimensões em mm!

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.

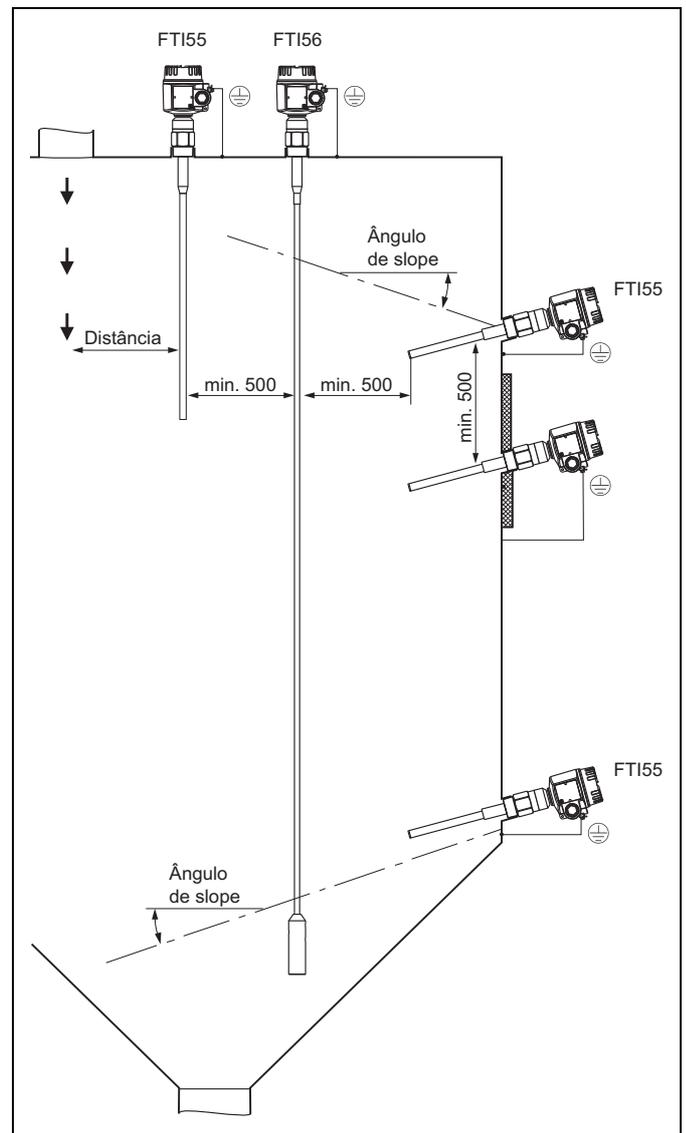
Isolamento térmico

No caso de altas temperaturas no silo:

Isole a parede externa do silo para evitar exceder a temperatura permitida do invólucro do Solicap M.

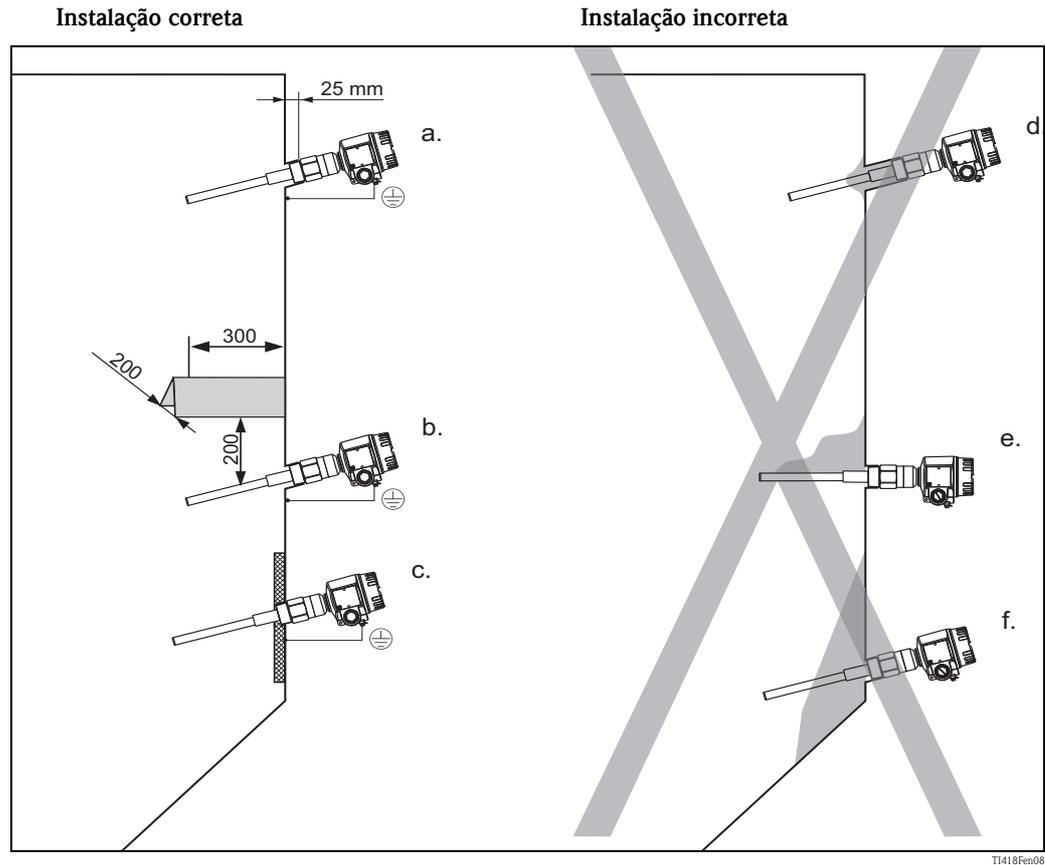
O isolamento térmico também previne a condensação perto da saliência rosqueada no silo.

Isto reduz a incrustação e o risco de erro na comutação.



TI418Fen07

Preparação para instalar a haste rígida FTI55



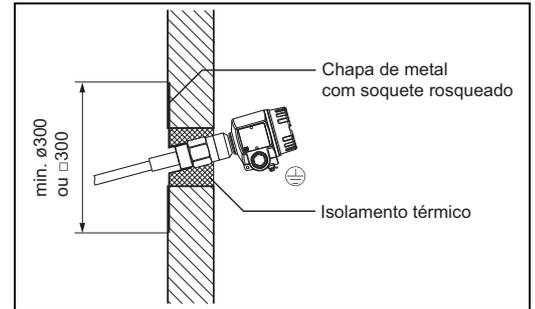
Instalação correta

- Para a detecção do nível pontual máximo, é utilizado um acoplamento rosqueado curto.
- Para a detecção do nível pontual mínimo, é utilizado um acoplamento rosqueado curto. A ponta da sonda aponta ligeiramente para baixo de forma que os sólidos deslizem mais facilmente. A cobertura protetiva protege a haste rígida do colapso de acúmulos ou de tensão mecânica na vazão de saída.
- No caso de acúmulos leves na parede do silo, o acoplamento rosqueado é soldado internamente. A ponta da sonda aponta ligeiramente para baixo de forma que os sólidos deslizem mais facilmente.

Instalação incorreta

- O acoplamento rosqueado é muito longo. Isto pode fazer o material assentar internamente e resultar em erro de comutação.
- 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.
- Nas áreas onde ocorrem incrustação de produto, o equipamento não pode detectar se o silo está "vazio". Neste caso, a FTI56 (haste flexível) 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.

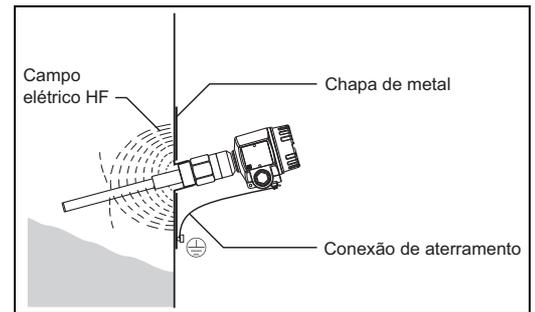


TI418Fen09

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 \varnothing 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 \varnothing 0,7 m;



TI418Fen10

No silo com paredes de plástico

Comprimento da sonda e cobertura mínima

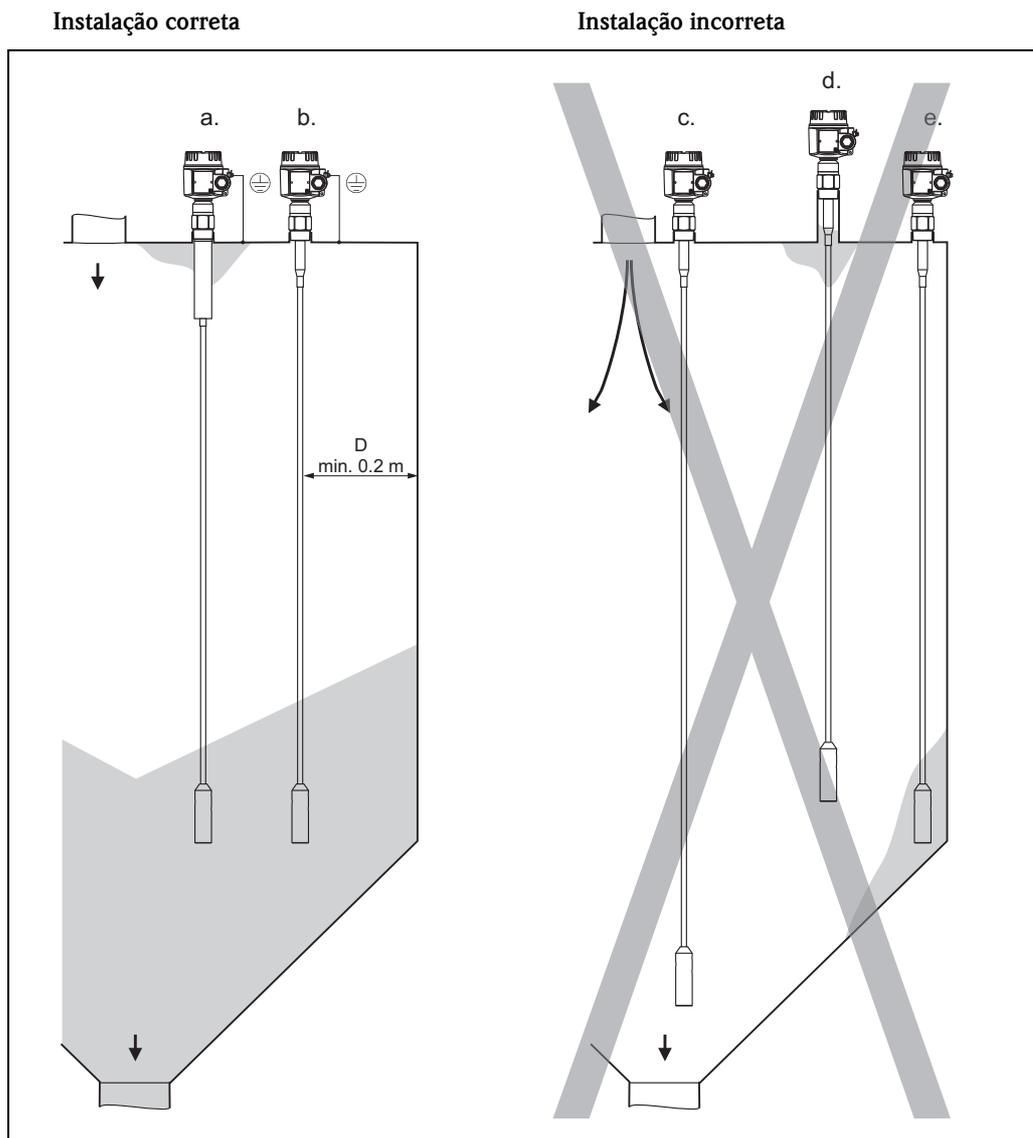
Observação!

- 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 para ser coberta (veja a tabela).
- Para tolerâncias de comprimento da sonda veja → 36.
- 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	
$\epsilon_r > 10$	100 mm
$\epsilon_r > 5$ a 10	200 mm
$\epsilon_r > 2$ a 5	500 mm

TI418F12

Preparação para instalar as hastes flexíveis FTI56



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

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

- 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.
- O acoplamento rosqueado é muito longo. Isto pode causar condensação e assentamento de poeira internamente, resultando em um erro de comutação.
- Se muito perto da parede do silo, a sonda pode oscilar ligeiramente contra a parede ou tocar a incrustação. Isto pode resultar em erro de 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 flexíveis

Para descartar mútuas interferências na sonda, você deve manter uma distância mínima de 0,5 m entre as hastes flexíveis. 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.

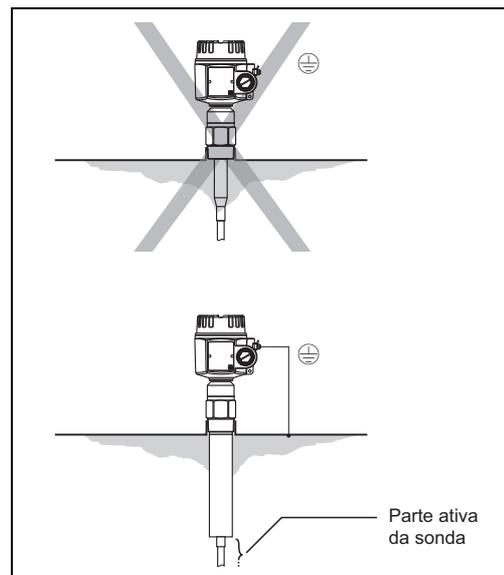
O comprimento inativo (**A**) previne a umidade e formação de incrustação entre a peça ativa da sonda e o teto do silo.

Ou:

Para reduzir os efeitos de condensação (**B**) e incrustação, o acoplamento rosqueado (comprimento: máx. 25 mm) deve projetar-se para dentro do silo.

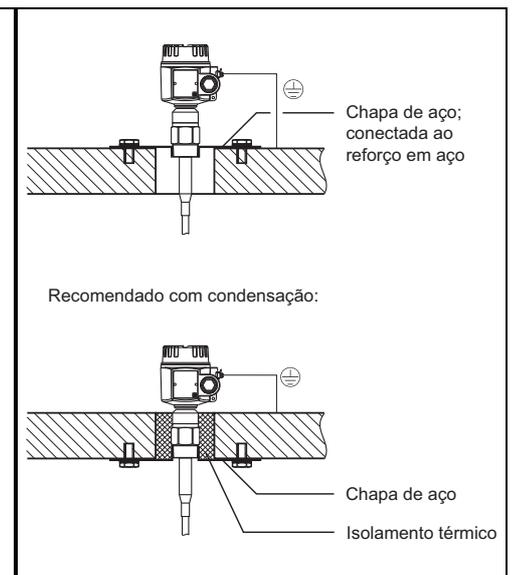
O isolador térmico reduz a condensação e, portanto, a incrustação na placa de aço.

A



Silo com paredes que conduzem eletricidade

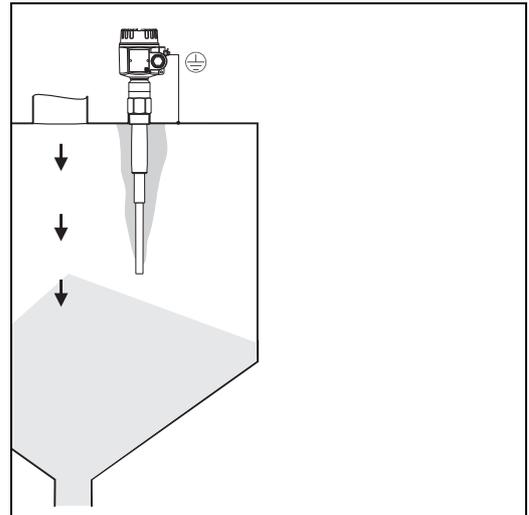
B



Silo com paredes de concreto

Instalação em casos de incrustação

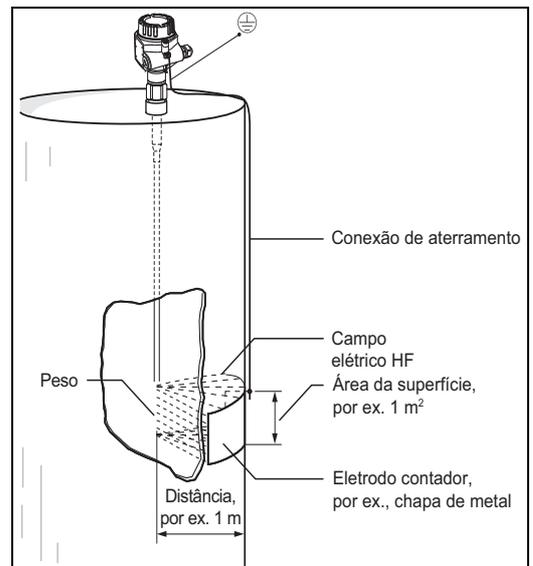
Se for esperada incrustação na haste rígida quando operar o sistema de medição, a função de compensação de incrustação ativa evita que o resultado da medição seja distorcido. Não é necessário realizar trabalhos de limpeza na haste rígida.



BA300Fxx020

Instalação em tanques plásticos

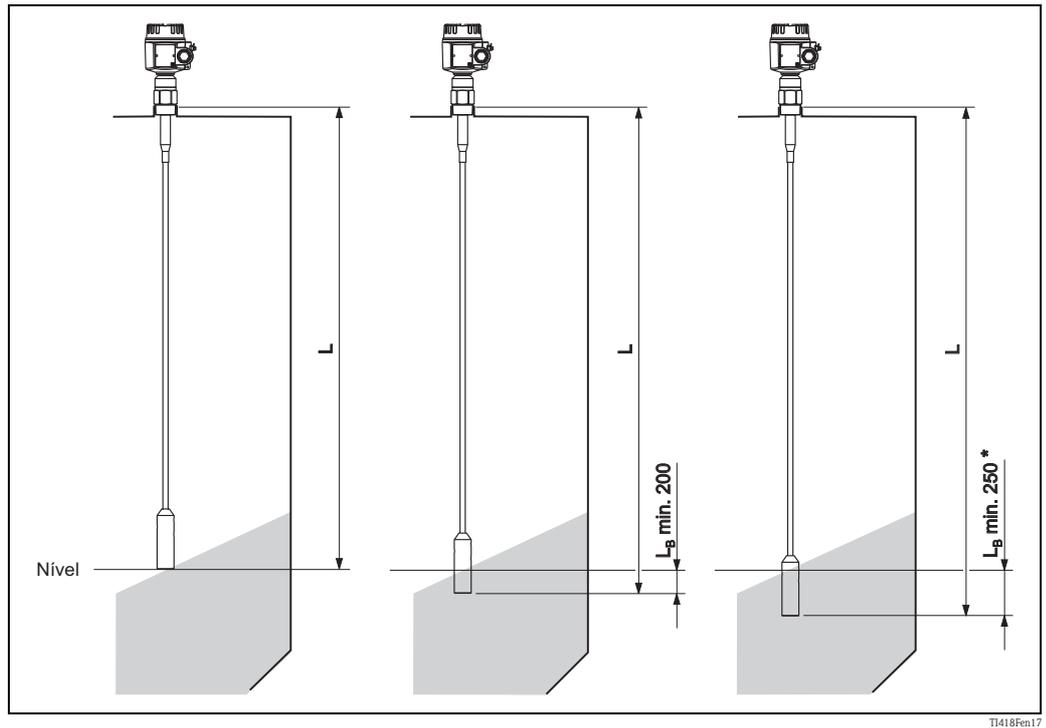
Na instalação em um silo feito de plástico, um contraeletrodo deve ser montado no exterior do silo na mesma altura do peso de tensionamento. O comprimento da borda do contraeletrodo deve ser, aproximadamente, o mesmo da distância entre o peso de tensionamento e a parede do silo.



TI418Fen10

No silo com paredes de plástico

Faixa do comprimento do sensor



Sólidos a granel condutores de eletricidade (por ex. carvão)

Sólidos a granel com alta constante dielétrica (por ex. sal gema)

Sólidos a granel com baixa constante dielétrica (por ex. grãos secos)

* L_B (comprimento da cobertura):

Para os sólidos a granel não condutores com baixa constante dielétrica, a haste flexível deve ser, aproximadamente, 5% (mas não inferior a 250 mm) superior que a distância entre o teto do tanque e o nível pontual exigido.

Redução da haste

Haste rígida:

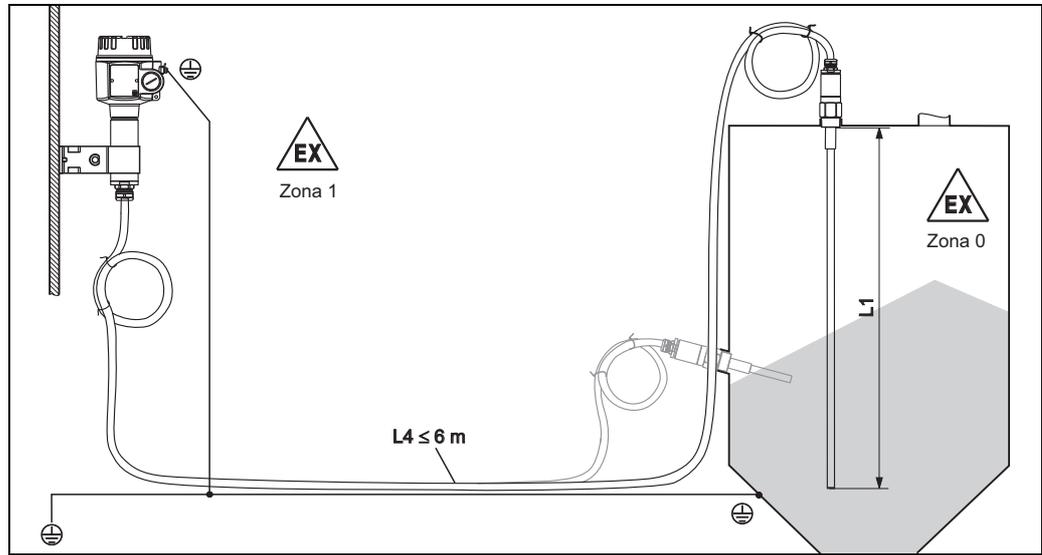
A versão parcialmente isolada pode ser encurtada posteriormente pelo usuário.

Haste flexível:

Ambas as versões (parcialmente ou totalmente isolada) podem ser encurtadas posteriormente.

Sonda com invólucro separado

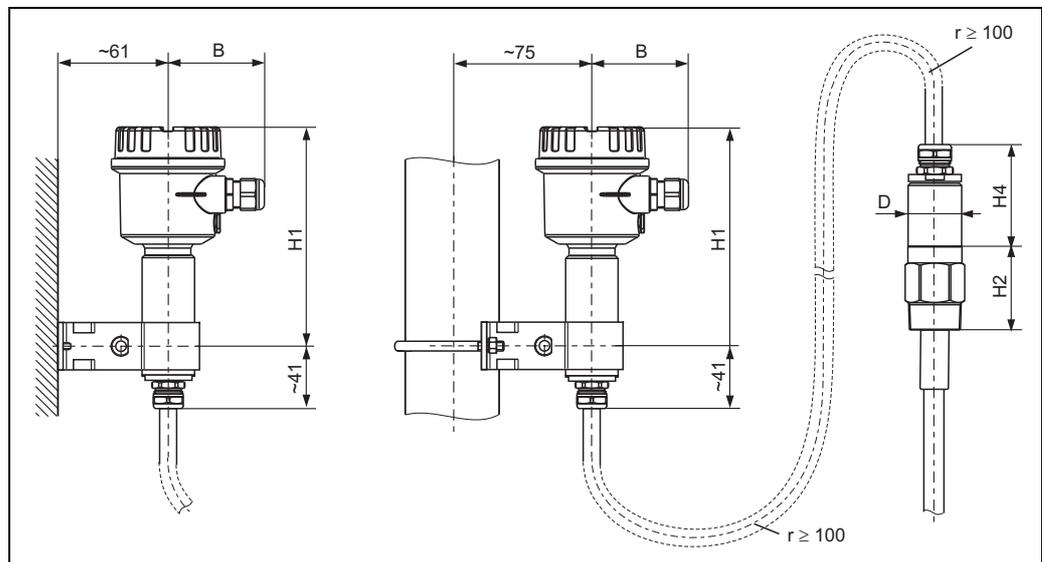
- Para informações de pedido, veja também "Informações para pedidos" em → 42 "Projeto da sonda".
- O comprimento máximo da conexão entre a sonda e o invólucro separado é de 6 m (L4).
Ao solicitar um Solicap M com invólucro separado, o comprimento desejado deve ser especificado.
- Se o cabo de conexão tiver de ser encurtado ou passar através da parede, ele deve ser separado do processo de conexão. Veja também → 26 (alturas das extensões).
- O cabo possui um raio de curvatura de $r \geq 100$ 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 total máximo de L1 + L4 não deve exceder 20 m.)

Alturas das extensões

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



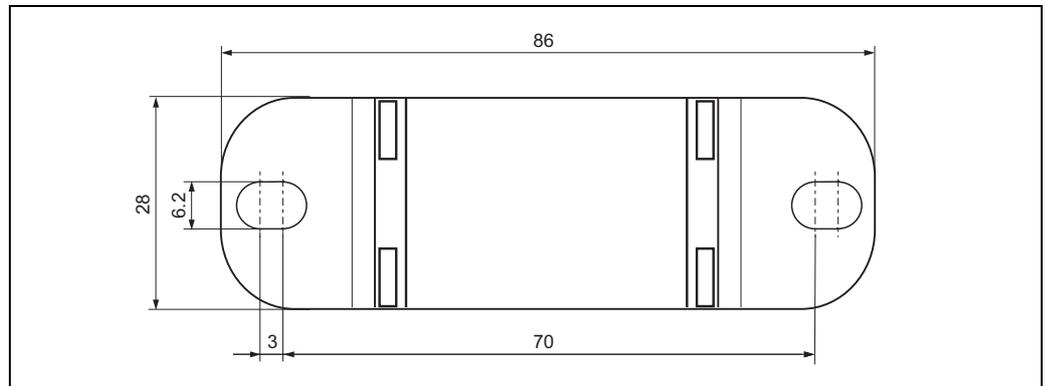
		Invólucro de poliéster F16	Invólucro de aço inoxidável F15	Invólucro de alumínio F17
B	-	76	64	65
H1	-	172	166	177
D	50	-	-	-
H4	62	-	-	-

Cabo de conexão: \varnothing 10,5 mm
Revestimento externo: silicone, resistente à massa

Unidade de suporte de parede

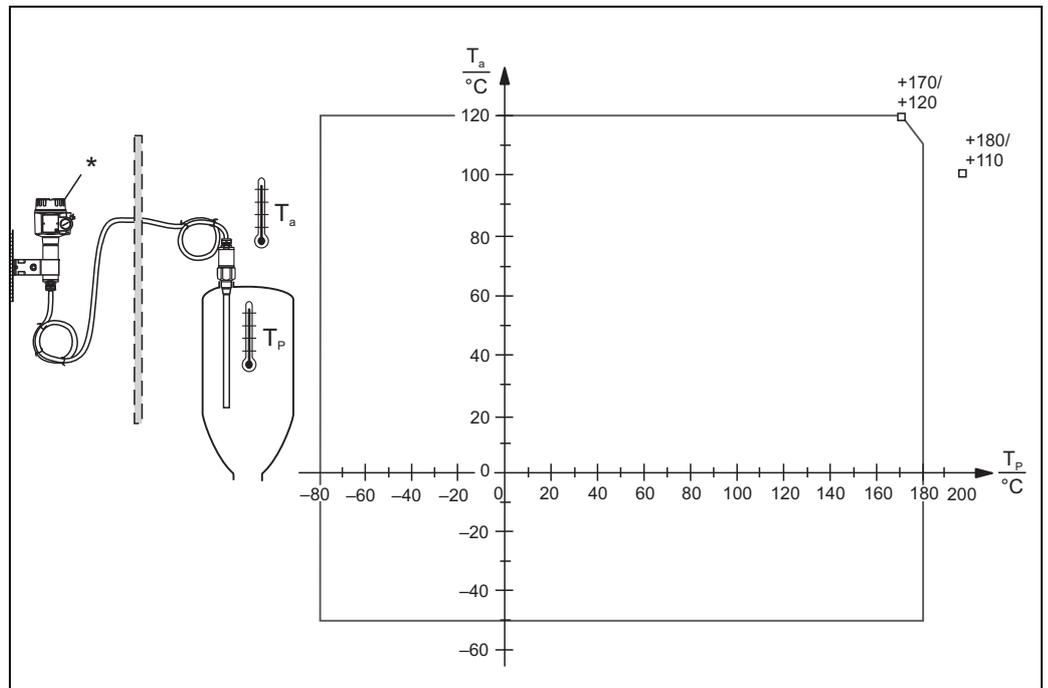
A unidade de suporte de parede está incluída no fornecimento.

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.



TI418F20

Invólucro separado redutor de temperatura



BA300Fxx021

T_a: temperatura ambiente

T_P: temperatura do processo

* temperatura no invólucro separado ≤ 70 °C

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 → 47.

Condições de operação: Ambiente

Faixa de temperatura ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura ambiente do transmissor (observe a redução, veja → 29): <ul style="list-style-type: none"> ? -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 → 46. 																																			
Temperatura de armazenamento	-50 a +85 °C																																			
Classe climática	DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: teste Z/AD																																			
Grau de proteção	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>IP66*</th> <th>IP67*</th> <th>IP68*</th> <th>NEMA4X**</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Invólucro de poliéster F16</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Invólucro de aço inoxidável F15</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Invólucro de alumínio F17</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Invólucro em alumínio F13 com processo de vedação à prova de gás</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>X***</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Invólucro de alumínio T13 com vedação do processo à prova de gás e compartimento de conexão separado (EEx d)</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>X***</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Invólucro separado</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>X***</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> <p>* De acordo com EN60529 ** De acordo com NEMA 250 *** Apenas com entrada para cabo M20 ou rosca G1/2</p>		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 processo de vedação 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
	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 processo de vedação 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																																
Resistência à vibração	DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Hz– 2000 Hz; 0,01 g ² /Hz																																			
Limpeza	<p>Invólucro: Durante a limpeza, certifique-se que o agente utilizado não corroa a superfície do invólucro nas vedações.</p> <p>Sonda: Dependendo da aplicação, uma incrustação (poluição e sujeiras) pode se formar na haste rígida. Muito material incrustado pode afetar o resultado da medição. Se o produto tende a criar muita incrustação, a limpeza regular é recomendada. Ao limpar, é importante se certificar que o isolamento da haste rígida não esteja danificado. Se são utilizados agentes de limpeza, certifique-se que o material seja resistente a eles!</p>																																			
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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. 																																			
Resistência contra choque	DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: aceleração 30 g																																			

Condições de operação: Processo

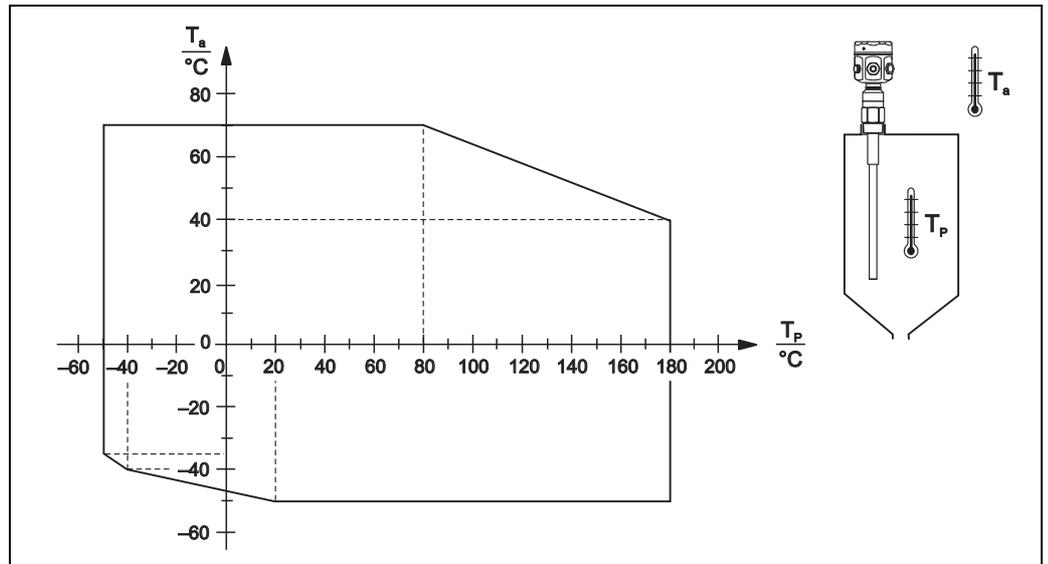
Faixa de temperatura do processo

As seguintes faixas de temperatura de processo apenas se aplicam a utilizações padrão nas áreas classificadas abertas.

As regulamentações para utilização em áreas classificadas são fornecidas na Documentação suplementar XA00389F/00.

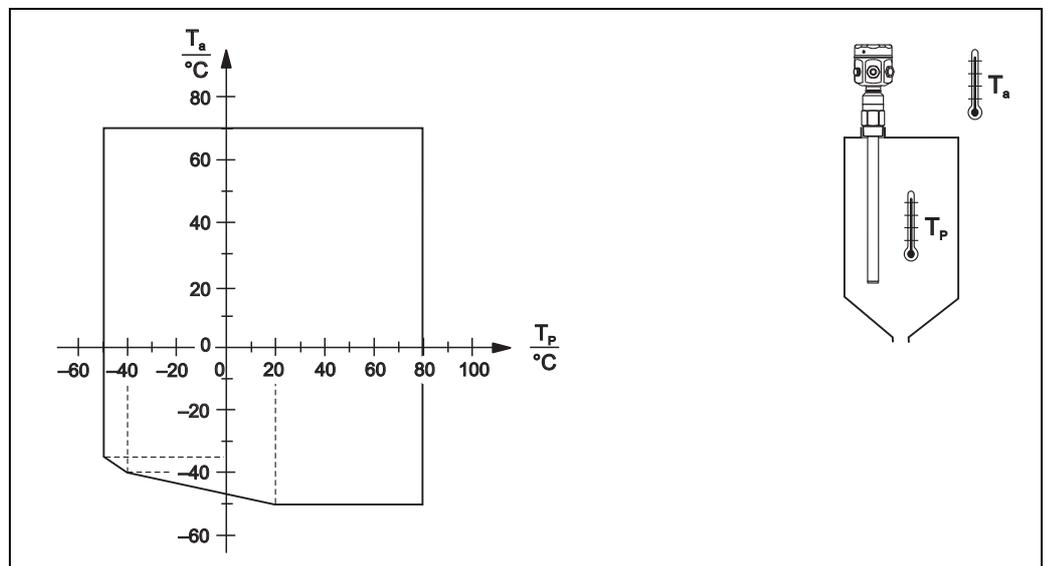
A temperatura ambiente permitida T_a no invólucro depende da temperatura de processo T_p no tanque.

Haste rígida FTI55



TI418F60

Parcialmente isolado (PPS):



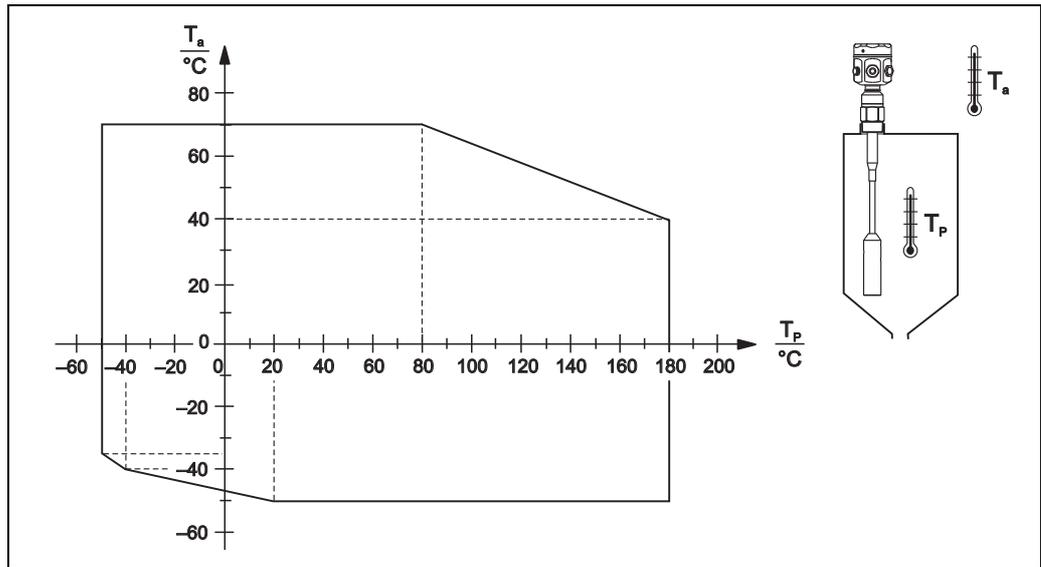
TI418F61

Totalmente isolado (PE):

Nota!

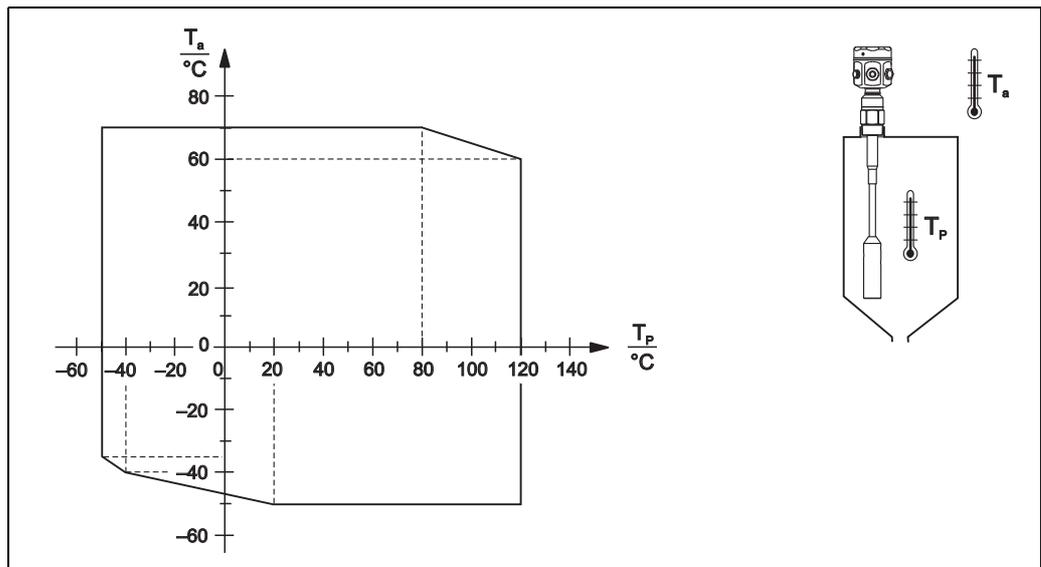
Restrição a $T_a -40\text{ °C}$ para invólucro de poliéster F16.

Haste flexível FTI56



TI418F62

Parcialmente isolado (PTFE):



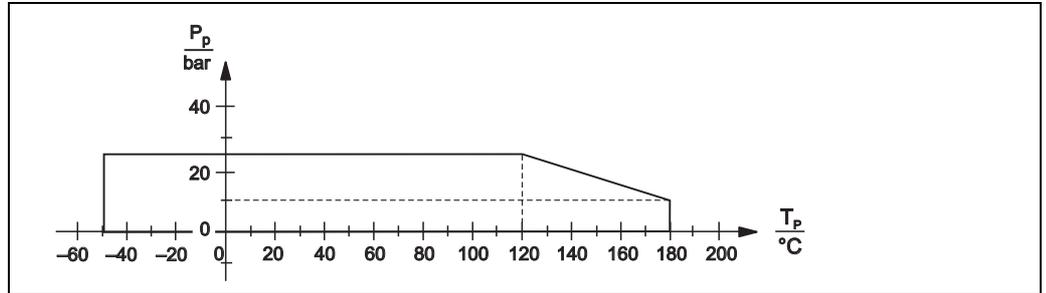
TI418F63

Totalmente isolado (PA):

Redução de potência de pressão do processo e de temperatura

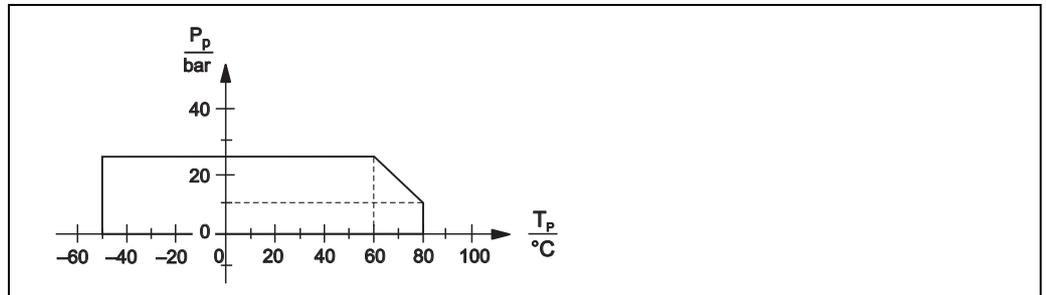
Aplica-se o valor mais baixo nas curvas de desclassificação do equipamento e do flange selecionado. No caso de conexões de processo de flange, a pressão máxima é limitada à pressão nominal da flange. Veja também "Conexões de processo" em → 35.

Haste rígida FTI55



TI418F64

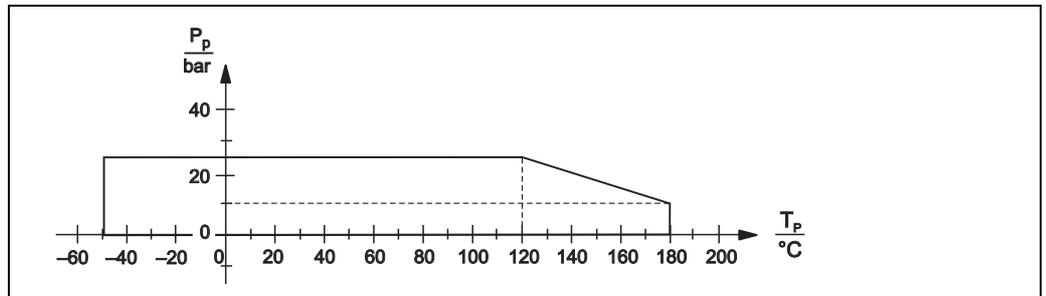
Parcialmente isolado (PPS):



TI418F65

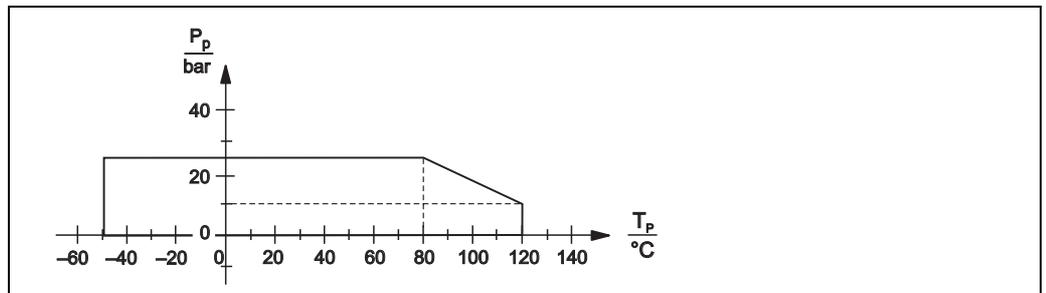
Totalmente isolado (PE):

Haste flexível FTI56



TI418F64

Parcialmente isolado (PTFE):



TI418F66

Totalmente isolado (PA):

Limites da pressão de processo

-1 a 25 bar

(observe as dependências => conexões de processo de → 35 e condições de operação: processo de → 29.)

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/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 - Tabela - 1998. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - Tabela - 1998. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

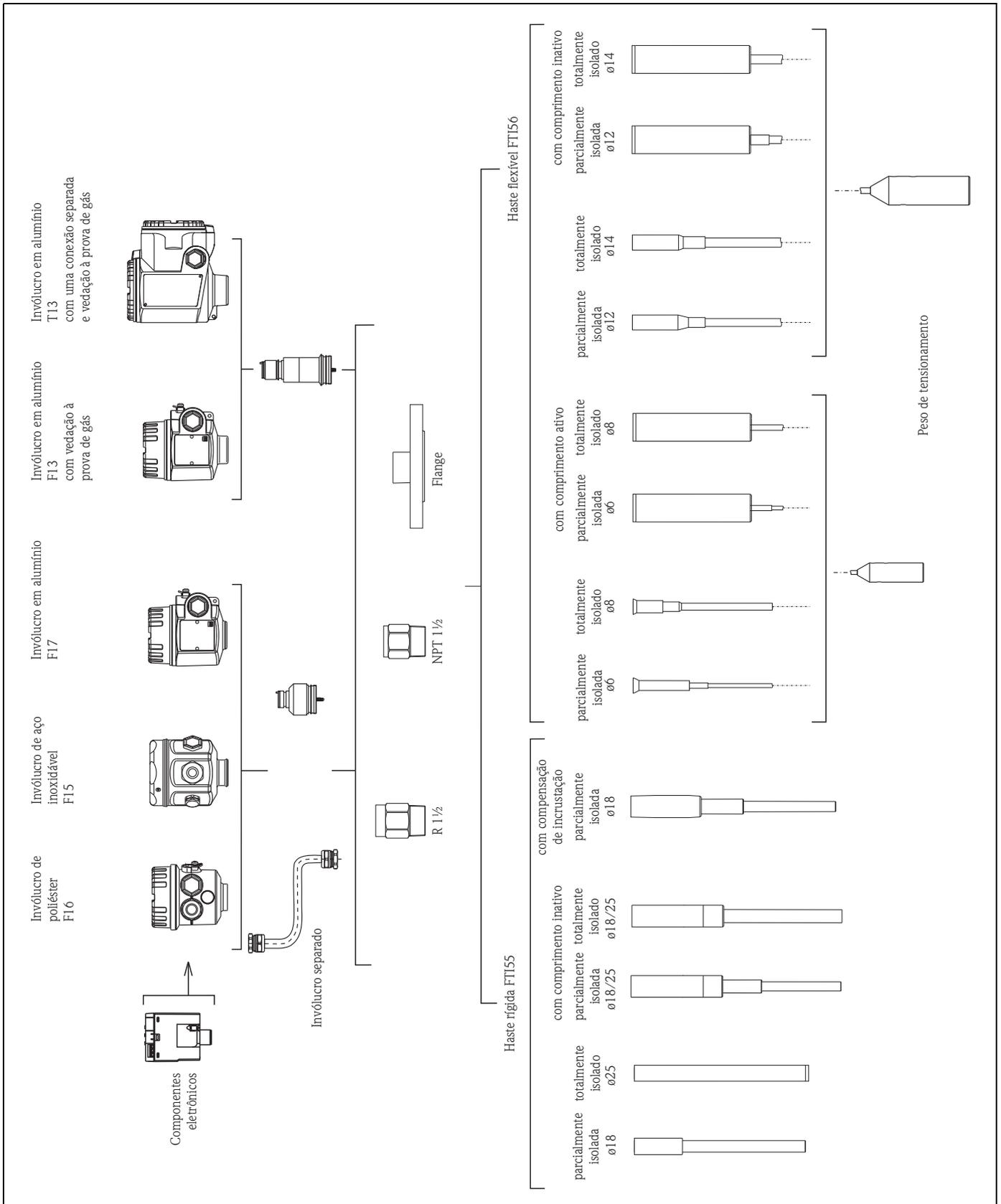
Estado de agregação

Consulte → 4, "Exemplos de aplicação"

Construção mecânica

Todas as dimensões em mm!

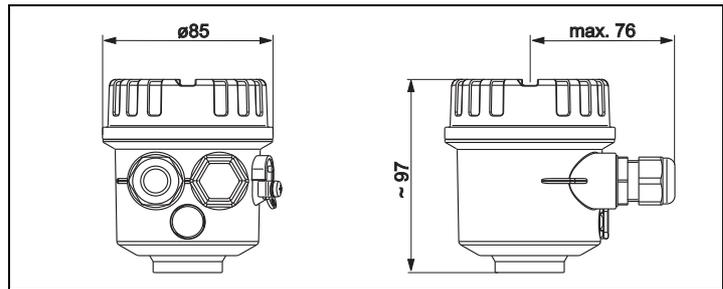
Visão geral



T1418ren24

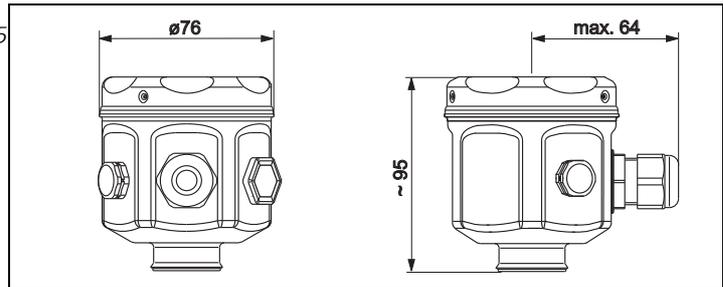
Invólucro

Invólucro de poliéster F16



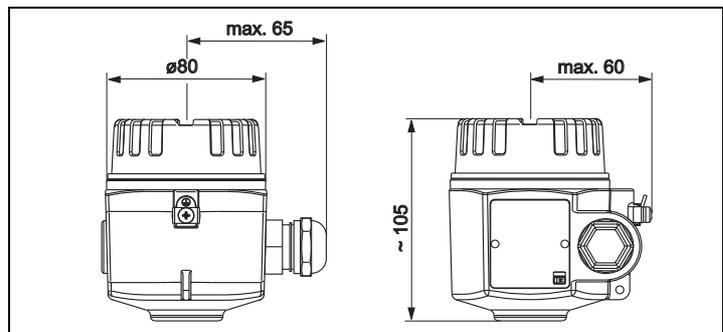
TI418F25

Invólucro de aço inoxidável F15

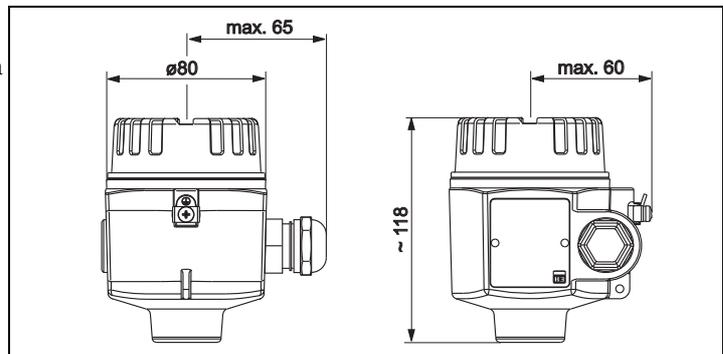


TI418F26

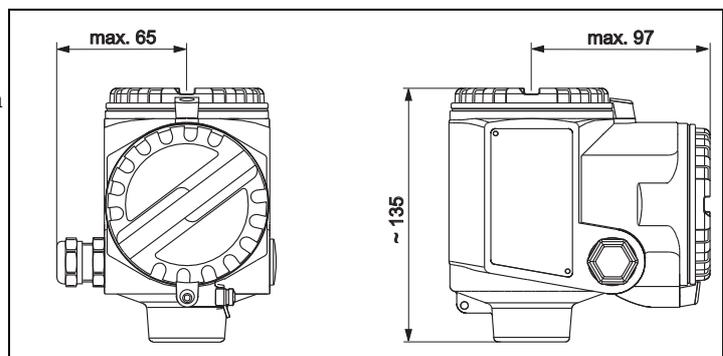
Invólucro de alumínio F17



TI418F27

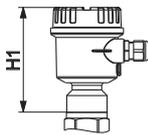
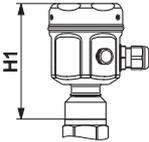
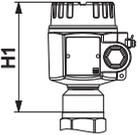
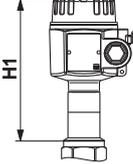
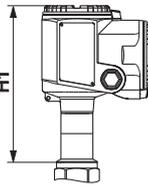
Invólucro em alumínio F13
com processo de vedação à prova
de gás

TI418F28

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

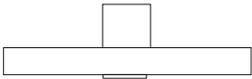
TI418F29

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*
	 T1418F30	 T1418F31	 T1418F32	 T1418F33	 T1418F34
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

Conexões de processo e flanges

	Rosca: R 1½	Rosca: NPT 1½	Flanges
	 (DIN EN 10226-1) T1418Fen35	 (ANSI B 1.20.1) T1418Fen36	 (EN1092-1) (ANSI B 16.5) (JIS B2220) T1418F37
Código do pedido/material	RVJ / 316L RV1 / aço	RGJ / 316L RG1 / aço	
Pressão até	25 bars	25 bars	Dependendo do flange, máx. 25 bar

Hastes rígidas FTI55

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

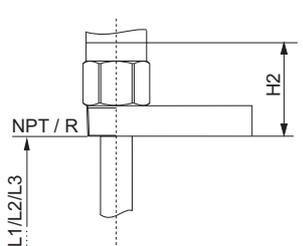
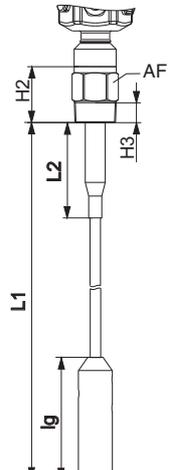
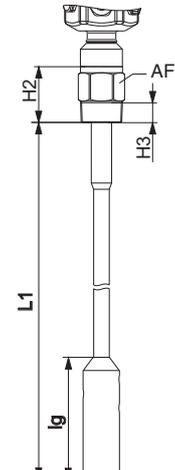
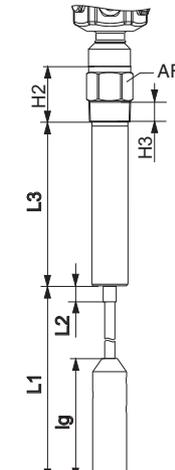
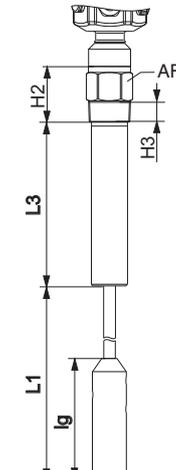
	Haste rígida parcialmente isolada	Haste rígida totalmente isolada	Haste rígida com comprimento inativo parcialmente/totalmente isolada	Haste rígida com compensação de incrustação ativa parcialmente isolada
H2	77	77	66	92
H3	25	25	25	25
Superfícies transversais (AF)	50	50	50	50
Comprimento total (L)	200 a 4000	200 a 4000	300 a 6000	225 a 4000
Comprimento ativo da haste (L1)	200 a 4000	200 a 4000	200 a 4000	200 a 4000
Comprimento inativo da haste (L3)	-	-	200 a 2000	-
Ø comprimento inativo	-	-	43	-
Comprimento do isolamento parcial (L2)	75	-	75 / -	75
Diâmetro da haste rígida (com isolamento)	18 (25)	18 (25)	18 (25)	18 (25)
Ø Compensação ativa de incrustação/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

Hastes flexíveis FTI56

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

	Haste rígida Haste flexível parcialmente isolada		Haste rígida Haste flexível totalmente isolada		Haste flexível com comprimento inativo Haste flexível parcialmente isolada		Haste flexível com comprimento inativo Haste flexível totalmente isolada	
								
H2	66		66		66		66	
H3	25		25		25		25	
Superfícies transversais (AF)	50		50		50		50	
Comprimento total (L)	500 a 20000		500 a 20000		700 a 20000		700 a 20000	
Comprimento ativo da haste flexível (L1)	500 a 20000		500 a 20000		500 a 19800		500 a 19800	
Comprimento do isolamento parcial (L2)*	500		-		500		-	
Comprimento inativo (L3)	-		-		200 a 2000		200 a 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

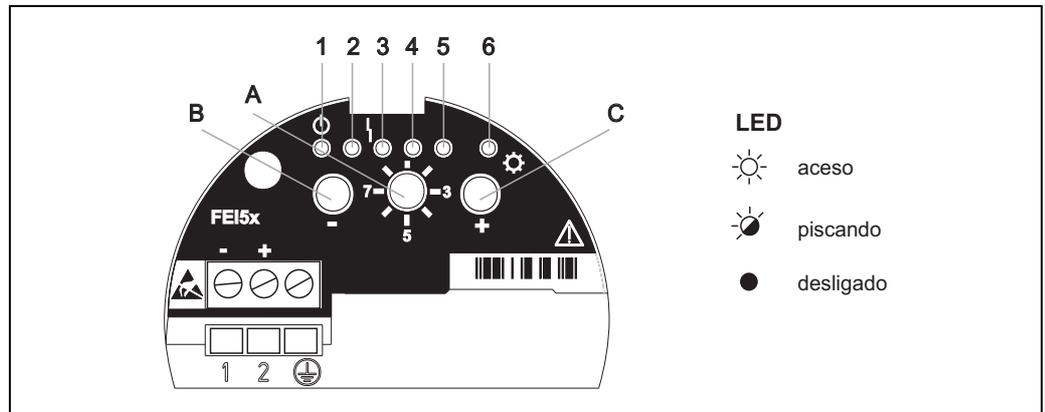
Material	<p>Invólucro</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Invólucro de alumínio F17, F13, T13: GD–Al Si 10 Mg, DIN 1725, com revestimento plástico (azul/cinza) ■ Invólucro de poliéster F16: PBT–FR poliéster reforçado com fibra de vidro (azul/cinza) ■ Invólucro de aço inoxidável F15: aço resistente à corrosão 316L (14404), sem isolamento <p>Tampa do invólucro e vedações</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Invólucro de alumínio F17, F13, T13: EN-AC-AISI10Mg, vedação da tampa com revestimento plástico: EPDM ■ Invólucro de poliéster F16: tampa feita de PBT-FR ou tampa com visor de vidro feito de PA12 Vedação da tampa: EPDM ■ Invólucro de aço inoxidável F15: AISI 316L Vedação da tampa: silicone <p>Material da sonda</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Conexão de processo, peso de tensionamento para haste flexível: 1.4404 (316L) ou aço ■ Comprimento inativo: 1.4404 (316L) ■ Haste flexível parcialmente isolada: PTFE, 1.4401 (AISI 316) ■ Haste flexível totalmente isolada: PA, aço galvanizado ■ Haste rígida parcialmente isolada: PPS, 1.4404 (316L) ■ Haste rígida totalmente isolada: PE, aço galvanizado
-----------------	---

Peso	<ul style="list-style-type: none"> ■ com invólucro F15, F16, F17 ou F13 aprox. 4,0 kg + peso da flange ou conexão de processo + haste rígida 2,0 kg/m (para hastes rígidas de \varnothing 18 mm) ou + haste flexível 0,180 kg/m (para hastes flexíveis de \varnothing 6 mm) ou + haste flexível 0,550 kg/m (para hastes flexíveis de \varnothing 12) ■ com invólucro T13 aprox. 4,5 kg + peso da flange ou conexão de processo + haste rígida 2,0 kg/m (para hastes rígidas de \varnothing 18 mm) ou + haste flexível 0,180 kg/m (para hastes flexíveis de \varnothing 6 mm) ou + haste flexível 0,550 kg/m (para hastes flexíveis de \varnothing 12)
-------------	---

Interface humana

Unidades eletrônicas

FEI51, FEI52, FEI54, FEI55



LED 1 verde (🔌 pronto para operação), LED 3 vermelho (⚡ indicação de erro), LED 6 amarelo (? estado de comutação)

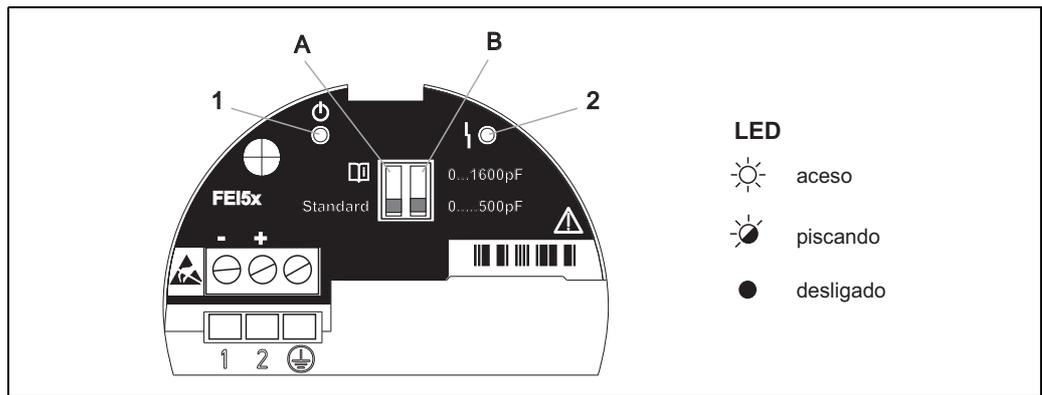
BA300Fes015

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

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

Unidades eletrônicas

FEI53, FEI57S



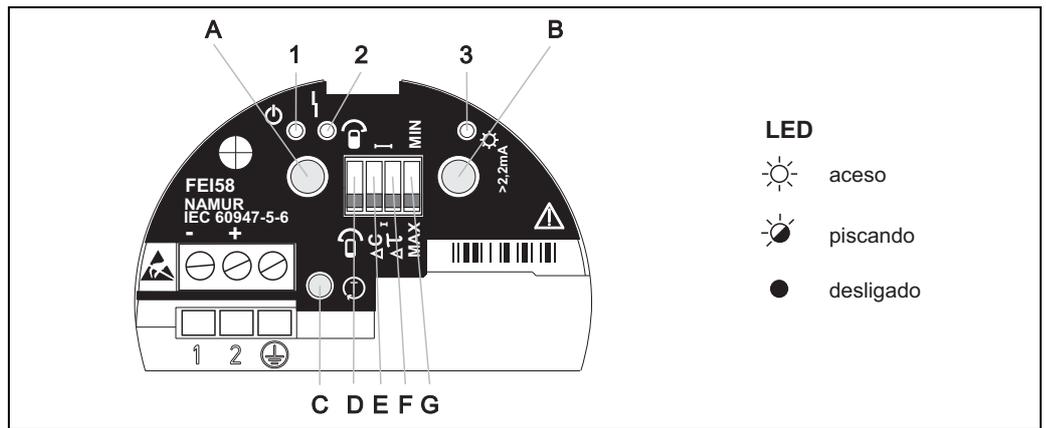
BA300Fen016

LED verde (⏻ pronto para operação), LED vermelho (⚠ indicação de erro)

Minisseletores	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



LED 1 verde (🔌 pronto para operação), LED 2 vermelho (⚠️ 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		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		Modo de segurança: MÍN. As chaves de saída orientadas a segurança 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

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

Certificados e aprovações

Aprovação CE

Os equipamentos foram desenvolvidos para satisfazer os requisitos de segurança mais avançados. Eles foram testados e saíram da fábrica em condição de oferecer uma operação segura. Os equipamentos cumprem as normas e regulamentos aplicáveis listados na declaração de conformidade da CE, cumprindo, desta forma, com os requisitos legais das Diretrizes da CE. A Endress+Hauser confirma a conformidade e que o equipamento foi testado com sucesso com base na identificação CE fixada no produto.

Certificação adicional

- Consulte também Informações para pedido → 42
- AD2000
O material úmido (316L) corresponde a AD2000 – W0/W2

Outras normas e diretrizes

EN 60529

Graus de proteção por invólucro (Código IP)

EN 61010

Medidas de proteção para equipamentos elétricos para medição, controle, regulamentação e procedimentos laboratoriais

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 sensores de proximidade e amplificadores de comutação (NAMUR)

Informações para pedido

Nota!

Nesta lista, versões que são mutuamente exclusivas não estão marcadas.

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
	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

30					Comprimento ativo L1:
				H pol., aço
				K	13 pol., aço
				M pol., 316 L
				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; 3 fios PNP, 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; 2 fios PFM
				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 IP66, NEMA4X
					+ compartimento de conexão separado
				9	Versão especial, a ser especificada
80					Entrada para cabo:
				A	Junta rosqueada M20
				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

90											Design da sonda:
											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
											D Material EN10204-3.1 (316L úmido), Certificado de inspeção
											E Material EN10204-3.1 (316L úmido), NACE Certificado de inspeção MR0175
											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 pol., haste flexível de 0,2" 316L; 316 L
											K pol., haste flexível de 0,5" 316L; 316 L
											M pol., haste flexível de 0,3" Aço galvanizado; aço
											N pol., 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

Acessórios

Tampa de proteção contra tempo

Para invólucros F13 e F17
Número de pedido: 71040497

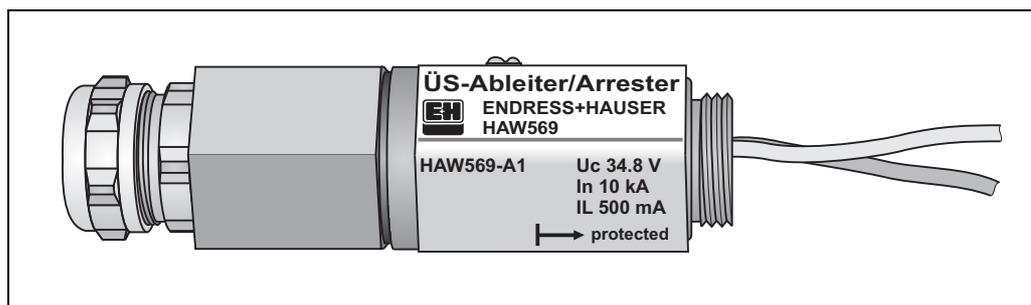
Proteção contra sobretensão HAW56x

Proteção contra sobretensão (invólucro)

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

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

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



L00-FM15xxxx-03-05-xx-xx-009

Proteção contra sobretensão (gabinete)

- HAW562Z (área classificada)

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

Peças de reposição

Unidades eletrônicas

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

Você pode solicitar peças sobressalentes diretamente na assistência técnica da E+H especificando o número do pedido (veja abaixo).

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.

Tampa do invólucro

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

- Vedação ajustada para invólucro em aço inoxidável F15: com 5 anéis de vedação 52028179

Documentação

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

Informações técnicas

- Nivotester FTL325N
TI00353F/00/en
 - Nivotester FTL375N
TI00361F/00/en
 - Procedimentos de teste EMC
TI00241F/00/en
-

Instruções de Operação

- Solicap M FTI55, FTI56
BA00300F/00/pt
-

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

Segurança operacional (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
-

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



www.addresses.endress.com
