MEDIÇÃO E ANÁLISE ABB | MANUAL DE SEGURANÇA

Série LMT

Manual de segurança para transmissor de nível magnetoestritivo

Produtos de nível K-TEK

Este documento deve ser lido juntamente com o manual de operação do LMT.

Medições mais fáceis

1 Sumário

1 Geral 4
Introdução 4
Descrição de produto 4
Informação geral de segurança 4
Informações sobre a diretiva WEEE2
(resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos) 4
Diretiva de equipamentos sob pressão (PED) (2014/68/UE) 4
Instrução de uso 4

2 Instalação em locais perigosos. 6
Instalação em atmosferas explosivas 6
Informações de segurança para instalação elétrica 6
Informações de segurança para inspeção e manutenção 6
Responsabilidade do operador 6
Pessoal qualificado 6
Montagem 7
Placa de identificação de certificação 7
Procedimento de marcação da placa identificadora
(conceito de declaração de proteção) 7
Identificação 7
Proteção e designação IP 9
Conexão por cabo 9
Versão remota: Design de conexão para montagem remota. 9
Versão remota: Cortar o cabo de sinal com
o comprimento necessário e colocar um terminal 9
Versão remota: Conectar o cabo de sinal. 10
Aterramento 10
Aterramento protetor 10
Diretrizes gerais 11
Instalações à prova de chamas / de explosão 11
Requisitos de instalação 11
Classificação da temperatura 11
Marcação à prova de chamas. 11
Proteção por instalação de invólucro 11
Requisitos de instalação 11
Classificação da temperatura 11
Proteção por marcação no invólucro. 12
Instalação de segurança intrínseca / não incendiária 12
Requisitos de instalação 12
Classificação da temperatura 12
Marcação intrínseca / não incendiária 12
Requisitos de instalação EPL Ga 12
Normas aplicáveis 12
Valores de limite técnico 13
Condições específicas para uso. 13
Desenho de instalação de segurança intrínseca 15

3 Segurança funcional (para versão HART) 17
Informações gerais SIL 17
Normas SIL e definições dos termos. 19
Normas relacionadas ao Transmissor LMT 19
Normas relacionadas ao Sensor LMT 19
Falha perigosa 19
Sistema relacionado a segurança. 19
Função de segurança 19
Determinar o SIL (Safety Integrity Level - Nível de Integridade
de segurança) 19

Vendas Suporte

Resposta do alarme e saída da corrente 19
Precisão da segurança global 20
Especificações relevantes da segurança funcional do sensor de LMT 20
Cargo e responsabilidades 21
O medidor de nível como parte do sistema de função de segurança 21
Dados específicos do dispositivo relacionados a segurança funcional 21
Fiamento 22
Instalação 22
Para transmissor LMT 22
Para o sensor de LMT 22
Manutenção 22
Manutenção do transmissor do LMT 22
Manutenção do sensor do LMT 23
Aplicação 23
Descrições dos requisitos da aplicação 23
Aplicação do SIL 2 23
Aplicação do SIL 3 24
Comissionamento 24
Comissionamento 24
Teste de prova 24
Teste do transmissor do LMT 24
Teste do sensor do LMT 24
Configuração 25
Listas de verificação antes da operação de segurança 25
Ativar/desativar a proteção de escrita 25
Configuração do alarme alto/baixo 25
Reconfiguração do dispositivo 26
Parâmetros críticos de segurança 26
Mensagens de erro possíveis 27
Reparo 29
Notificação do fabricante 29
Apêndice 30
Certificado SIL2 para HFT=0, SIL3 para HFT=1 30
Formulário de devolução 32

1 Geral

Introdução

Esta série LMT compreende os modelos LMT100, LMT200 e LMT300. A montagem entre o LMT100 e o LMT200 é diferente. O LMT100 é usado para montagem de inserção. O LMT200 é usado para montagem externa. O LMT300 é usado para aplicações sanitárias e tem superfície polida. Para todos eles, a configuração, o PCBA e o firmware são os mesmos. Este manual fornece uma visão geral dos aspectos de segurança que devem ser observados para a instalação e a operação do dispositivo.

Descrição de produto

A Série LMT de transmissores de nível é uma gama modular de transmissores eletrônicos baseados em microprocessador montados em campo, que utilizam diversas tecnologias de sensor. A medição precisa e confiável dos níveis de líquido é fornecida mesmo nos ambientes industrias mais difíceis e perigosos.
A Série LMT pode ser configurada para fornecer sinais de saída industriais específicos, incluindo 4-20 mA com comunicação digital HART, Fieldbus de FUNDAÇÃO e comunicação Profibus.
A Série LMT consiste em três modelos: LMT100 (de montagem por inserção), LMT200 (de montagem em medidor (KM26) e LMT300 (de montagem por inserção, sanitário).

Informação geral de segurança

O dispositivo é construído de acordo com regulamentos internacionais e locais e é considerado operacionalmente seguro. Além disso, o dispositivo é testado e enviado de fábrica em perfeitas condições de funcionamento. Deve-se observar e aderir às informações contidas neste manual, assim como a toda documentação e certificação aplicáveis, para se manter a condição de fábrica por todo o período de operação da série LMT.

Deve ser observada total conformidade com os requisitos gerais de segurança durante o manuseio, a instalação, a manutenção ou a operação do dispositivo. Além de fornecer informações gerais, as seções individuais neste manual contêm descrições, processos e/ou instruções de procedimentos com informações de segurança específicas para a ação correspondente.

Somente observando todas as informações de segurança o usuário pode minimizar o risco de perigos ao pessoal e/ou meio-ambiente. As instruções fornecidas pretendem ser apenas uma visão geral e não contêm informações detalhadas sobre todos os modelos disponíveis ou cada situação concebível que possa surgir durante o trabalho de instalação, operação e/ou manutenção. Este documento deve ser usado juntamente com o manual de operação/instruções (3KX-L141000R4201 - OI LMT100200-PT).

Para informações adicionais, ou no caso de problemas específicos não cobertos por estas instruções de operação, favor entrar em contato com o fabricante. A ABB declara que o conteúdo deste manual não é parte de nenhum acordo, compromisso ou relação legal anteriores ou existentes e não pretende emendar o conteúdo já em vigor.

Ademais, o usuário deve observar todos os regulamentos de segurança relevantes no que se refere à instalação e à operação de sistemas elétricos e as normas, os regulamentos e as diretrizes relevantes referentes à proteção contra explosão.

Informações sobre a diretiva WEEE2 (resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos)

Nota: Começando a partir de 15 de agosto de 2018, o equipamento elétrico e eletrônico marcado com o símbolo

que representa uma lata de lixo com um “X” não deve ser descartado como lixo urbano não classificado. Os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (WEEE) deverá ser tratado separadamente usando a estrutura de coleta nacional disponível para os clientes para o retorno, reciclagem e tratamento do WEEE.

Não esqueça os seguintes pontos quando os descartar:
- A partir de 15/8/2018, este produto estará sob o escopo aberto da Diretiva WEEE 2012/19/UE e das leis nacionais relevantes (pro exemplo, ElektroG - Electrical Equipment Act - na Alemanha).
- O produto deve ser fornecido a uma companhia especializada em reciclagem. Não use pontos de coleta de lixo urbano. Estes podem ser usados para produtos usados privadamente somente de acordo com a Diretiva WEEE 2012/19/UE.

Diretiva de equipamentos sob pressão (PED) (2014/68/UE)

Este produto conforma-se às diretivas listadas na declaração de conformidade UE específica ao dispositivo. Está projetado de acordo com práticas seguras de engenharia para atender aos mais recentes requisitos de segurança, foi testado e deixou a fábrica em condições seguras para ser operado.

Instrução de uso

⚠ PERIGO

Sérios danos à saúde / risco à vida

Este símbolo em conjunto com a palavra sinal "PERIGO" indica um risco elétrico iminente. A não observância desta informação de segurança pode resultar em morte ou lesão grave.

⚠ AVISO

Lesões físicas

Este símbolo em conjunto com a palavra sinal "AVISO" indica uma situação potencialmente perigosa. A não observância desta informação de segurança pode resultar em morte ou lesão grave.

⚠ CUIDADO

Lesões menores

Este símbolo em conjunto com a palavra sinal "CUIDADO" indica uma situação potencialmente perigosa. A não observância desta informação de segurança pode resultar em ferimentos leves ou moderados. Este símbolo pode também ser usado para avisos de danos à propriedade.

ATENÇÃO

Danos na propriedade

Este símbolo indica uma situação potencialmente danosa. A não observância destas informações de segurança pode resultar em danos ao produto/aos componentes do sistema ou à sua destruição.

IMPORTANTE (OBSERVAÇÃO)
Este símbolo indica dicas ao operador, informações particularmente úteis ou informações importantes sobre o produto ou outros usos seus. A palavra sinal "IMPORTANTE (OBSERVAÇÃO)" não indica uma situação perigosa ou prejudicial.

2 Instalação em locais perigosos

Instalação em atmosferas explosivas

Para os requisitos de instalação em aplicações em atmosferas explosivas, consulte IEC 60079-14 e quaisquer regulamentos de segurança ou de código elétrico obrigatórios em sua área. Para condições específicas de uso seguro do LMT100 / LMT200 e LMT300, consulte a seção “Condições específicas de uso” deste manual.

⚠ AVISO

Lesões físicas.

O dispositivo pode ser operado em altos níveis de pressão e com meios agressivos. Como resultado, ferimentos graves ou danos significativos à propriedade podem ocorrer se este dispositivo for operado incorretamente.

AVERTISSEMENT- Blessure corporelle.

L'appareil peut fonctionner à des niveaux de pression élevés et avec des fluides agressifs. Par conséquent, des blessures graves ou des dommages matériels importants peuvent se produire si cet appareil est utilisé de manière incorrecte.

⚠ CUIDADO

Lesões menores.

Somente pessoal qualificado e autorizado deve cuidar da instalação, da conexão elétrica, do comissionamento e da manutenção do transmissor. Pessoal qualificado são os indivíduos que têm experiência na instalação, na conexão elétrica, comissionamento e na operação do transmissor ou dispositivos similares e possuem as qualificações necessárias. Essas qualificações incluem:

— Treinamento ou instrução – C autorização para operar e manter dispositivos ou sistemas de acordo com padrões de engenharia de segurança para circuitos elétricos, altas pressões e meios agressivos.

— Treinamento ou instrução de acordo com padrões de engenharia de segurança referentes à manutenção e ao uso de sistemas de segurança adequados.

Por razões de segurança, a ABB recomenda que somente ferramentas suficientemente isoladas, em conformidade com a IEC EN 60900, sejam usadas.

Visto que o transmissor pode formar um elo dentro de uma corrente de segurança, é recomendado que o dispositivo seja imediatamente substituído se forem detectados defeitos. Em caso de uso em uma área perigosa, somente ferramentas não igníferas devem ser usadas.

Informações de segurança para instalação elétrica

⚠ AVISO

Riscos gerais.

Conexões elétricas apenas podem ser estabelecidas por pessoal autorizado de acordo com diagramas de circuito elétrico. As informações de conexão elétrica no manual devem ser observadas; do contrário, o tipo de proteção de aplicação pode ser afetado. Aterre o sistema de medição de acordo com os requisitos.

AVERTISSEMENT - Risques généraux.

Les connexions électriques ne doivent être établies que par du personnel autorisé conformément aux schémas électriques. Les informations de connexion électrique dans le manuel doivent être respectées; Dans le cas contraire, le type de protection de l'application peut être affecté. Mettre à la terre le système de mesure en fonction des besoins.

Informações de segurança para inspeção e manutenção

A manutenção corretiva só pode ser realizada por pessoal treinado.

- Antes de remover o dispositivo, despressurize-o, além de quaisquer linhas ou recipientes adjacentes.
- Verifique se materiais perigosos foram usados como materiais medidos antes de abrir o dispositivo. Quantidades residuais de substâncias tóxicas podem ainda estar presentes no dispositivo e escapar quando este estiver aberto.
- Dentro do escopo da responsabilidade do operador, verifique o seguinte como parte de uma inspeção regular:
  - Paredes / forro sob pressão do dispositivo de nível
  - Função relacionada à medição
  - Estanquidade
  - Desgaste (corrosão)

Responsabilidade do operador

Nos casos em que materiais corrosivos e/ou abrasivos estejam sendo medidos, o usuário deve verificar o nível de resistência de todas as peças que estiverem em contato com esses materiais. A ABB oferece orientação na seleção do material, mas não aceita responsabilidade na realização desse suporte. O usuário deve observar estritamente os regulamentos nacionais aplicáveis no que se refere à instalação, ao teste funcional, ao reparo e à manutenção de dispositivos elétricos.

Pessoal qualificado

A instalação, o comissionamento e a manutenção do dispositivo somente podem ser realizadas por pessoal treinado que esteja autorizado pelo operador da fábrica. Esse pessoal treinado deve ter lido e compreendido este manual e atender a suas instruções.

Montagem

Leia cuidadosamente as seguintes instruções de instalação antes de prosseguir. A não observância dos avisos e instruções pode causar algum mau funcionamento ou perigo ao pessoal. Antes de instalar o transmissor, assegure-se de que o modelo do dispositivo atende aos requisitos do ponto de medição no tocante tanto à tecnologia de medição quanto à segurança. Isso se aplica no que se refere à:

- Certificação de proteção contra explosão
- Faixa de medição
- Pressão
- Temperatura
- Voltagem de operação

Verifique a adequação dos materiais no que diz respeito à sua resistência aos meios. Isso se aplica à:

- Gaxeta
- Conexão e vedações de processo
- Boia
- Sonda
- Conexão de extremidade

Além disso, as diretivas, os regulamentos, as normas e os regulamentos de prevenção de acidente relevantes devem ser observados. A precisão da medição depende em grande parte da instalação correta do transmissor de nível e, se aplicável, da disposição da montagem. Nos casos em que for possível, o estabelecimento da medição deve ser livre de condições ambientes críticas, tais como grandes variações de temperatura, vibrações ou choques.

Placa de identificação de certificação

Consulte a seção “Identificação” deste manual para obter detalhes.

Procedimento de marcação da placa identificadora (conceito de declaração de proteção)

Antes da instalação ou no primeiro uso do instrumento, indique permanentemente o conceito de proteção associado à área perigosa marcando a opção correspondente no rótulo do produto.

Somente uma opção deve ser marcada. O conceito de proteção escolhido não pode ser alterado e deverá governar o uso do produto até o fim da vida útil. Se mais de um conceito de proteção for marcado, toda a classificação de área perigosa torna-se inválida, e o transmissor deve ser imediatamente removido da área perigosa.

- Se o instrumento não for destinado ao uso em nenhuma das classificações de áreas perigosas aplicáveis, marque a opção "Uso geral" no rótulo do produto. (Consulte a figura 1)

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE
Leia este manual inteiro antes de usar este equipamento.
Se você não entender o conteúdo deste manual, entre em contato com o pessoal de atendimento da ABB.

Identificação

O transmissor é identificado pelas placas identificadoras.
(B) A placa de certificação contém os parâmetros relacionados à certificação para uso em uma área perigosa.

(A) A placa identificadora fornece informações (ver Figura 1) concernentes ao número do modelo, ao comprimento da sonda, ao material do sensor, ao tipo de conexão de processo, ao material de conexão de processo, às pressões nominais, à fonte de alimentação, ao sinal de saída, ao número de série, aos limites máximos de temperatura processada e de temperatura ambiente.

Favor consultar o número de série ao se comunicar com o pessoal do departamento de serviços da ABB.

IMPORTANTE (OBSERVAÇÃO)
As placas identificadoras mostradas aqui são apenas exemplos. As placas identificadoras afixadas ao dispositivo podem ser diferentes das apresentadas abaixo.

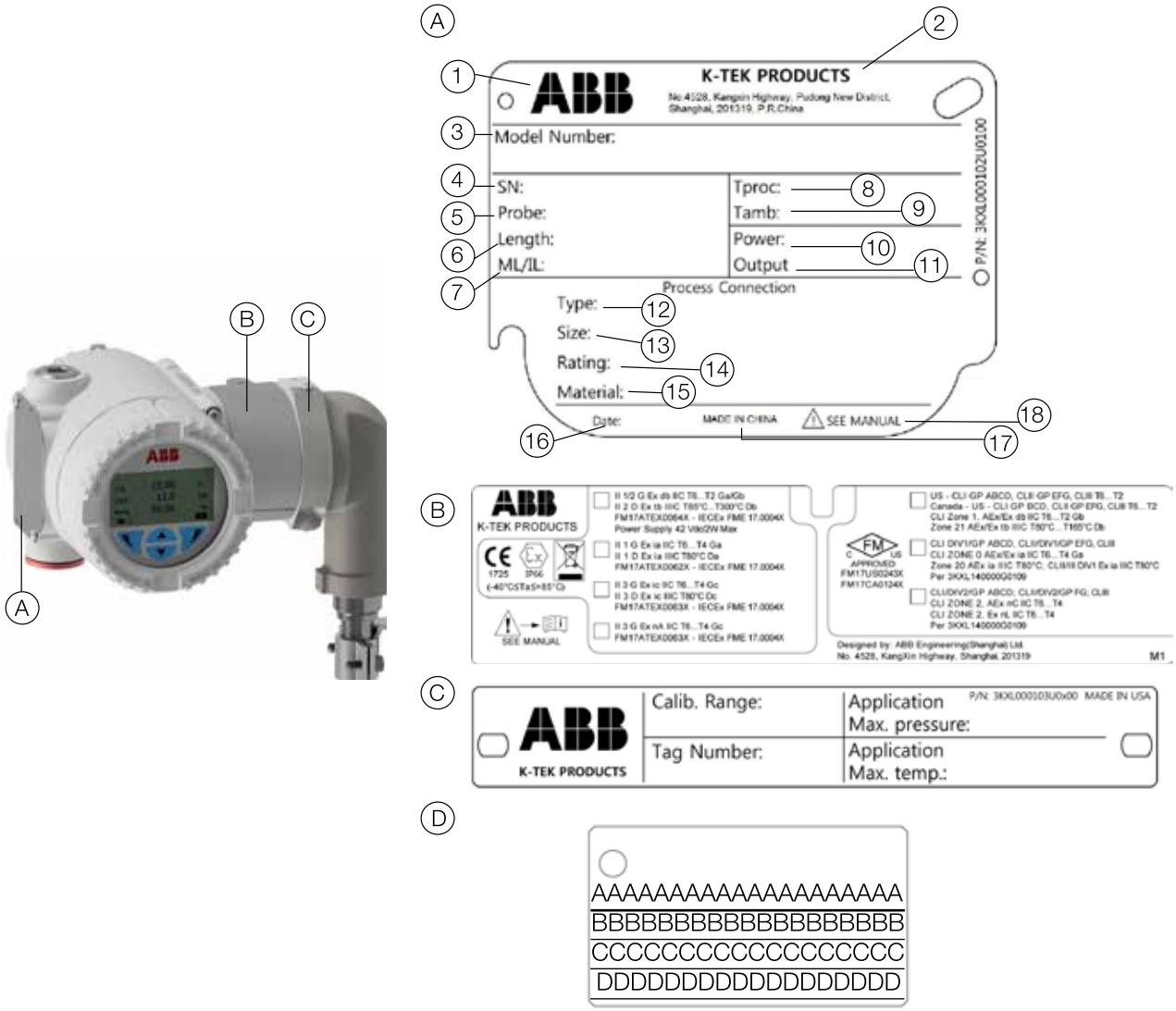


Figura 1 Placas identificadoras

(A). Placa identificadora (B). Placa de dados específicos com marcação Ex (C). Placa de etiqueta (D). Placa de etiqueta com dados específicos do cliente

(1). Logotipo do fabricante (2). Endereço do fabricante (3). Número do modelo (4). Número de série (5). Material da sonda (6). Comprimento da sonda

(7). ML = comprimento da medição (LMT200) / IL = Comprimento da inserção (LMT100 / 300) (8). Limites da temperatura de processo de medição

(9). Faixa de temperatura ambiente (10). Fonte de alimentação (11). Saída de corrente (12). Tipo da conexão do processo (13). Tamanho da conexão do processo

(14). Pressão nominal ou pressão máxima permitida (15). Material da conexão do processo (16). Data da produção no formato aaaa/mm

(17). País de fabricação 18. Símbolo: Leia as instruções antes do uso

IMPORTANTE (OBSERVAÇÃO)

As placas identificadoras mostradas aqui são apenas exemplos. As placas identificadoras afixadas ao dispositivo podem ser diferentes das apresentadas abaixo.

Proteção e designação IP

O alojamento dos transmissores da série LMT é certificado em conformidade com o tipo de proteção IP66 (de acordo com a IEC 60529) ou NEMA 4X (de acordo com NEMA 250).

Conexão por cabo

Dependendo do modelo fornecido, a conexão elétrica é estabelecida por meio de uma entrada de cabo, rosca NPT de M20 x 1,5 ou ½-4.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE
Com transmissores de categoria 3 para uso na "Zona 2", uma prensa-cabos qualificada para esse tipo de proteção deve ser instalada pelo cliente (consulte a seção de Consideração sobre áreas perigosas). Roscas de M20 x 1,5 ficam localizadas no alojamento de componentes eletrônicos com essa finalidade. Para transmissores com um tipo de proteção de invólucro à prova de chamas (Exd), a cobertura do alojamento deve ser fixada usando-se o parafuso de travamento. O bujão roscado que pode ter sido fornecido com o transmissor deve ser vedado na fábrica usando-se Molykote DX. O instalador assume responsabilidade por qualquer outro tipo de meio de vedação usado. É necessário aumento de força para desparafusar a cobertura do alojamento após um intervalo de várias semanas. Isso não é causado pelas roscas, e sim devido ao tipo de gaxeta.

⚠ CUIDADO

- O dispositivo de entrada de cabo deve atender aos requisitos da EN 60079-0 e manter IP 54 ou melhor conforme exigido pelas condições de instalação.
- A fiação de campo deve ser avaliada em pelo menos 10°C acima da temperatura ambiente máxima do dispositivo

⚠ AVISO

Riscos gerais. O cabo, a prensa-cabos e o bujão de entrada não usado devem estar de acordo com o tipo de proteção pretendido (por exemplo, intrinsecamente seguro e à prova de explosão) e com o grau de proteção (por exemplo, IP6X de acordo com a IEC EN 60529 ou NEMA 4X). Consulte também o adendo para Aspectos de segurança Ex e Proteção IP.
Em particular, para instalação à prova de explosão, remova a tampa plástica vermelha temporária e insira um bujão certificado para contenção de explosão na abertura não usada.

ATTENTION

Risques généraux Le câble, le presse-étoupe et le bouchon d'orifice non utilisé doivent être conformes au type de protection prévu (par exemple, intrinsèquement sûr et antidéflagrant) et au degré de protection (par exemple IP6x selon IEC EN 60529 ou NEMA 4x). Voir aussi l'addendum pour les aspects de sécurité Ex et la protection de la propriété intellectuelle. En particulier, pour une installation antidéflagrante, retirez le capuchon en plastique rouge et branchez l'ouverture inutilisée avec une prise certifiée pour le confinement de l'explosion.

Versão remota: Design de conexão para montagem remota
O cabo de sinal conecta o sensor de medição no transmissor. O cabo é fixado no transmissor. Contudo, ele pode ser separado se necessário.

Quando da disposição do cabo de sinal, observe os pontos seguintes:
- Instale o cabo de sinal no caminho menor entre o sensor de medição e o transmissor. Reduza o tamanho do cabo de sinal conforme necessário.
- O comprimento máximo permitido do cabo de sinal é 30 m (99 pés).
- Evite a instalação do cabo de sinal perto do equipamento elétrico ou trocar elementos que talvez criem campos estáticos, pulsos de troca e indução. Se isso não for possível, coloque o cabo de sinal através de um tubo metálico e conecte-o em aterramento operacional.
- Efetue todas as conexões de terminais cuidadosamente.
- Coloque os fios na caixa de terminais de forma a não serem afetados por vibrações.

Versão remota: Cortar o cabo de sinal com o comprimento necessário e colocar um terminal
O cabo de sinal está disponível em quatro tamanhos padrão: 5 m (16,4 pés), 10 m (32,8 pés), 20 m (65,6 pés) e 30 m (98,4 pés). As extremidades do cabo já estão preparadas para instalação.

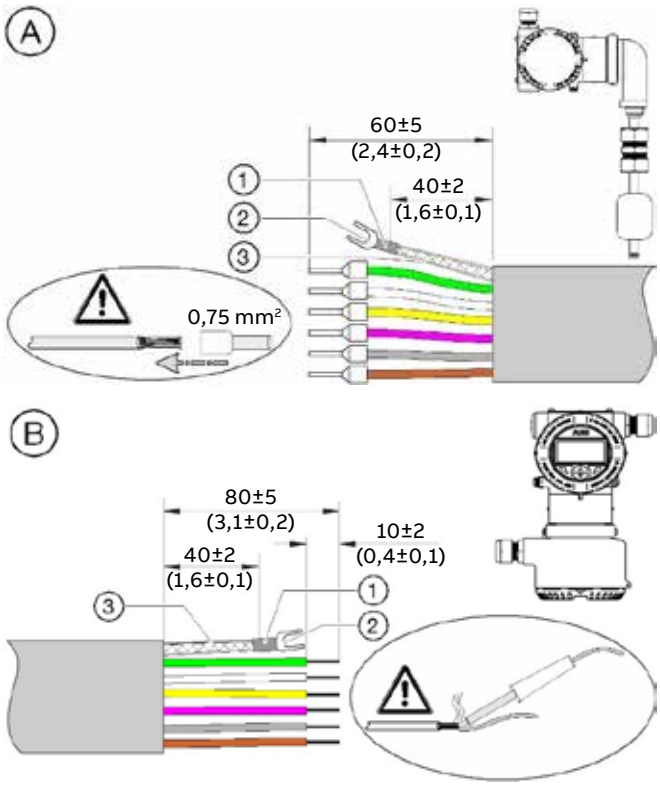


Figura 2 Dimensões do cabo de sinal em mm (polegadas)
(A) Sensor de medição (B) Transmissor
(1) Tubo termo-retrátil de Ø 4 mm, e comprimento de 10 mm
(2) Conector do cabo em garfo
(3) Tubo termo-retrátil de Ø 2,3 mm, e comprimento de 40 mm (blindado)

O cabo de sinal também pode ser cortado com qualquer comprimento. Depois, as extremidades do cabo devem ser preparadas conforme exibido abaixo.
– Torça o blindagem, reduza e isole com tubo termo-retrátil 3. Instale um conector adequado de cabo em garfo 2 e isole o grampeamento com um tubo termo-retrátil 1.
– Coloque os fios no lado do sensor de medição com virolas de extremidade do fio (0,75 mm²).
– Torça os fios no lado do transmissor e solde.

Versão remota: Conectar o cabo de sinal

⚠ PERIGO

Perigo de explosão se o dispositivo for operado com o alojamento do transmissor ou caixa de terminais aberto!

Antes de abrir o alojamento do transmissor ou a caixa de terminais, anote os pontos seguintes:

– Verifique se está disponível uma autorização de incêndio válida.

– Certifique-se de que não há risco de explosão.

– Desligue a fonte de alimentação e aguarde que t > 2 minutos antes de abrir.

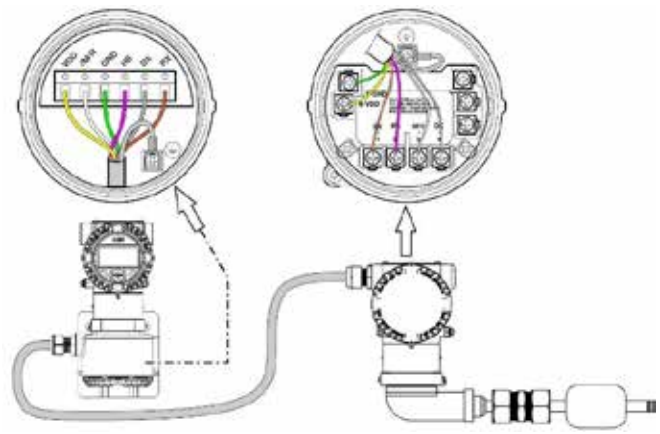


Figura 3 Versão remota: conectar o cabo de sinal

Terminal	Cor / função
VDD	Amarelo
/M/R	Branco
GND	Verde
HS	Cor de rosa
DX	Cinza
RX	Castanho
⏚	Terminal de aterramento (aterramento / proteção funcional)

Tabela 1

NOTA
O uso de cabos blindados de acordo com as práticas comuns de engenharia é recomendado para minimizar o impacto do ruído eletromagnético industrial.

1 Use o cabo de sinal conectado no transmissor para efetuar a conexão eléctrica ente o sensor de medição e o transmissor.

2 Desaparafuse a tampa das caixas de terminais no transmissor e no sensor de medição.

3 Ajuste o cabo de sinal de acordo com a especificação.

4 Insira o cabo através da prensa-cabos na caixa de terminais.

5 Aperte o passa-cabo.

6 Conecte os fios nos terminais correspondentes (consulte a figura 3).

7 Conecte a proteção do cabo de sinal no conector de cabo em garfo no terminal de aterramento.

8 Aparafuse a tampa do compartimento de terminais no transmissor e no sensor de medição e aperte manualmente. Certifique-se de que as gaxetas para a tampa estejam instaladas corretamente!

Aterramento

Um terminal está disponível tanto fora do alojamento quanto no bujão para o aterramento (PE) do transmissor. Ambos os terminais são conectados eletricamente entre si (ver Figura 4).

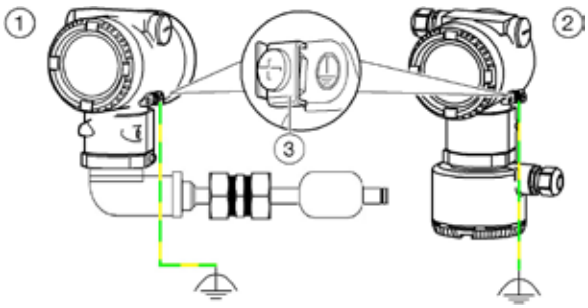


Figura 4 Conexão de terra no alojamento do transmissor

(1) Design de montagem integral e sensor no design remoto (2) Transmissor no design de montagem remota (3) Terminal de aterramento

Aterramento protetor

Todos os transmissores são fornecidos com uma conexão de aterramento externa para aterramento protetor. Faça essa conexão de aterramento a uma terra adequada. Para um transmissor medindo um circuito fechado, a terra deve manter uma resistência de 5 ohms ou menos. Use um condutor resistente, de pelo menos 15 AWG / 1,6mm² Ø.

⚠ AVISO

Riscos gerais.

O LMT fornece terminais de aterramento interno e externo para uso em instalações de acordo com as instalações elétricas de regulamentações regionais aplicáveis.

AVERTISSEMENT - Risques généraux.

Le LMT fournit des bornes de mise à la terre internes et externes à utiliser dans les installations conformément aux réglementations régionales applicables aux installations électriques.

Diretrizes gerais

⚠ AVISO

Riscos gerais.

Certifique-se de que todos os circuitos estejam desenergizados antes da instalação

ATTENTION

Assurez-vous que tous les circuits sont hors tension avant l'installation

- A série LMT foi avaliada como um aparelho de instalação (sobrevoltagem) categoria 1 / grau de poluição 2, de acordo com a IEC 1010.
- A máxima altitude de operação é de 6.560 pés (2.000 metros).
- A série LMT é projetada com terminais de aterramento protetor internos e externos.
- Toda a fiação de campo conectada aos transmissores da série LMT deve estar em conformidade com o Código elétrico nacional ou quaisquer outros códigos regionais aplicáveis.

Instalações à prova de chamas / de explosão

Requisitos de instalação

A série LMT de transmissores de nível é projetada para uso na Divisão 1 ou na fronteira de uma área perigosa da Zona 0 e da Zona 1.

⚠ CUIDADO

As juntas à prova de chamas do equipamento não são destinadas a ser reparadas. Consulte o fabricante se for necessário reparar as juntas à prova de chamas.

Entradas de cabos ou condutos devem ser equipadas com um dispositivo de entrada de cabo adequadamente certificado, com ou sem o uso de um adaptador de rosca adequadamente aprovado. Onde um conduto for usado na instalação, é necessário uma vedação de conduto ou unidade seladora imediatamente após (ATEX/IECEx) ou em até 18 polegadas da (FM/FM-C/CSA) entrada de fiação de campo do usuário final. Furos de entrada para cabo não usados devem ser fechados por um bujão de tapar Ex d.

⚠ CUIDADO

As temperaturas internas da série LMT podem alcançar até 252ºF (122ºC) quando operada em processo máximo e temperaturas ambientes máximas. A faixa de temperatura de serviço das prensas-cabos e da fiação de campo devem ser escolhidas de acordo.

A instalação e o uso de aparelhos em locais perigosos deve estar de acordo com uma norma IEC 60079-14 ou com normas regionais aplicáveis.

Classificação da temperatura

As classificações de temperatura da série LMT dependem da temperatura de processo do recipiente acoplado. Use a tabela abaixo para determinar a classe da temperatura:

À prova de chamas / de explosão		
Temperatura	**Temperatura de**	**Temperatura**
Classe (Ex db)	**Temperatura**	**Temperatura**
T6	-196°C a +80°C	-40°C a +57,9°C
T5	-196°C a +95°C	-40°C a +67,4°C
T4	-196°C a +130°C	-40°C a +85°C
T4	-196°C a +195°C	-40°C a +85°C
T3	-196°C a +295°C	-40°C a +85°C
T2	-196°C a +420°C	-40°C a +85°C

Tabela 2

Marcação à prova de chamas

- ATEX/IECEx
  - II ½ G Ex db IIC T6..T2 Ga/Gb FM17ATEX0064X
  - IECEx FME 17.0004X Fonte de alimentação 42 Vdc/2W Max
- Zona dos EUA e CA 1, AEx/Ex db IIC T6...T2 Gb
  - EUA - CLI GP ABCD, T6...T2
  - Canadá - CLI GP BCD, T6...T2

Proteção por instalação de invólucro

Requisitos de instalação

Acessórios da fiação de campo como prensas-cabos e condutos devem manter a classificação de proteção de ingresso do invólucro (IP6X). Não adequado para o uso em ambientes de poeira incontrolável.

Classificação da temperatura

As classificações de temperatura da série LMT dependem da temperatura de processo do recipiente acoplado. Use a tabela abaixo para determinar a classe da temperatura:

Proteção por invólucro		
Temperatura	**Temperatura de**	**Temperatura**
Classe (Ex db)	**Temperatura**	**Temperatura**
T85°C	-196°C a +80°C	-40°C a +57,9°C
T100°C	-196°C a +95°C	-40°C a +67,4°C
T135°C	-196°C a +130°C	-40°C a +85°C
T135°C	-196°C a +195°C	-40°C a +85°C
T165°C	-196°C a +295°C	-40°C a +85°C
T300°C	-196°C a +420°C	-40°C a +85°C

Tabela 3

Proteção por marcação no invólucro

- ATEX/IECEx
  – II 2 D Ex tb IIIC T85°C...T300°C Db FM17ATEX0064X
  – IECEx FME 17.0004X Fonte de alimentação 42 Vdc/2W Max
- Zona EUA e CA 21 AEx/Ex tb IIIC T80°C...T165°C Db
  – EUA - CLII GP EFG, CLIII T6...T2
  – Canadá - CLII GP EFG, CLIII T6...T2

Instalação de segurança intrínseca / não incendiária

Requisitos de instalação

Consulte o desenho de instalação e controle na seção “Desenho de instalação de segurança intrínseca” para detalhes sobre os requisitos de instalação.

Classificação da temperatura

Consulte o desenho de instalação e controle na seção “Desenho de instalação de segurança intrínseca” para determinar a classificação da temperatura.

Marcação intrínseca / não incendiária

- ATEX/IECEx
  II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga
  II 1 D Ex ia IIIC T80°C Da;
  Dispositivo de campo FISCO,FF-16 (Para saída FF/PA)
  FM17ATEX0062X - IECEx FME 17.0004X
  II 3 G Ex ic IIC T6..T4 Gc
  II 3 D Ex ic IIIC T80°C Dc
  Dispositivo de campo FISCO, FF-16 (Para saída FF/PA) II 3 G Ex nA IIC T6..T4 Gc
  FM17ATEX0063X - IECEx FME 17.0004X
  EUA e CA
- CLI DIV1/GP ABCD, CLII/DIV1/GP EFG, CLIII;
  CLI ZONA 0 AEx/Ex ia IIC T6...T4 Ga;
  Zona 20 AEx ia IIIC T80°C; CLII/III DIV1 Ex ia IIIC T80°C;
  Dispositivo de campo FISCO, FF-16 (Para saída FF/PA)
  CLI/DIV2/GP ABCD; CLII/DIV2/GP FG; CLIII;
  CLI ZONA 2, AEx nC IIC T6...T4;
  CLI ZONA 2, Ex nL IIC T6...T4;
  por 3KXL140000G0109

Requisitos de instalação EPL Ga

Quando materiais não metálicos forem usados para a cobertura da sonda (PVC, CPVC e PVDF), há risco de ignição proveniente de descarga eletrostática devido ao fluxo de meios não condutivos (por exemplo, em recipientes ou canos de agitação). O usuário deve decidir sobre a adequação do material para a aplicação específica. O LMT100 e o LMT300 podem ser instalados em aplicações EPL Ga, em que apenas a superfície externa da sonda e a parte úmida da conexão de processo estejam de frente para a área que necessita de EPL Ga. Todo o resto, incluindo o volume interno do instrumento e o entorno do invólucro deve estar em uma área que requeira um EPL menor do que Ga, em outras palavras, a parede da sonda, que sempre excede 1 mm de espessura, e a conexão de processo do instrumento formam uma parede divisória entre as áreas que requerem EPL Ga e qualquer outro inferior a EPL Ga. O material da parede divisória é determinado pelo material da sonda e da conexão de processo e está identificado no rótulo do instrumento. O LMT200 é destinado para instalações afixadas a câmaras externas em áreas que requeiram um EPL menor do que Ga.

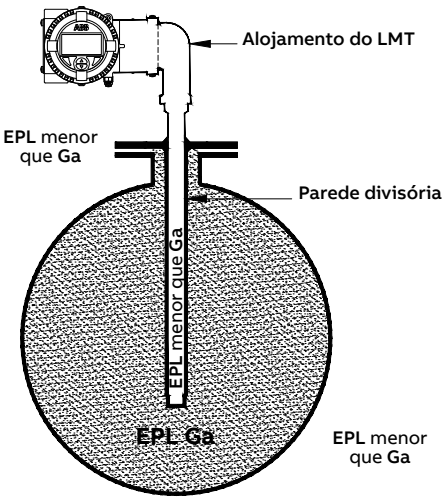


Figura 5

Normas aplicáveis

Aprovação norte-americana

Classe FM 3600 2011 - Requisitos gerais do equipamento elétrico para uso em locais perigosos (classificados)
Classe FM 3615 2006 - Equipamento elétrico à prova de explosão
Classe FM 3610 2015 - Aparelho intrinsecamente seguro e aparelho associado para uso em locais perigosos (classificados)
Classe FM 3611 2016 - Equipamento elétrico não incendiário para uso em locais perigosos (classificados)
Classe FM 3616 2011 - Equipamento elétrico à prova de ignição de poeira
Classe FM 3810 2005 - Equipamento elétrico para medição, controle e uso em laboratório
ANSI/ISA 60079-0 2013 - Atmosferas explosivas – Parte 0: Equipamento – Requisitos gerais
ANSI/UL 60079-1 2015 - Atmosferas explosivas – Parte 1: Proteção do equipamento por invólucros à prova de chamas "d"
ANSI/ISA 60079-11 2014 - Atmosferas explosivas – Parte 11: Proteção do equipamento com segurança intrínseca "i"
ANSI/ISA 60079-15 2013 - Atmosferas explosivas – Parte 15: Proteção do equipamento com tipo de proteção "n"
ANSI/ISA 60079-31 2015 - Atmosferas explosivas – Parte 31: Proteção do equipamento contra ignição de poeira por meio do invólucro "t"

ANSI/NEMA 250 2003 - Invólucros para equipamento elétrico (máximo de 1000 volts)
ANSI/IEC 60529 2004 - Graus da proteção fornecida pelos invólucros (código IP)

Aprovação canadense
CSA-C22.2 nº 0.4 2004 - Ligação e aterramento de equipamento elétrico
CSA-C22.2 nº 0.5 1982 - Entradas de condutos roscados
CSA-C22.2 nº 25 1966 - Invólucros para uso em locais perigosos dos grupos E, F e G de classe II
CSA-C22.2 nº 30 1986 - Invólucros à prova de explosão para uso em locais perigosos de classe I
CSA-C22.2 nº 94 1991 - Invólucros para usos especiais
CSA-C22.2 nº 157-M1992 - Equipamento intrinsecamente seguro e não incendiário para uso em locais perigosos
CSA-C22.2 nº 213-M1987 - Equipamento elétrico não incendiário para uso em locais perigosos de classe I, divisão 2
CSA-C22.2 nº 60529 2005 - Graus da proteção fornecida pelos invólucros (código IP)
CAN/CSA-C22.2 nº 60079-0 2015 - Atmosferas explosivas
– Parte 0: Equipamento – Requisitos gerais
CAN/CSA-C22.2 nº 60079-1 2011 - Atmosferas explosivas
– Parte 1: Proteção do equipamento por invólucros à prova de chamas "d"
CAN/CSA-C22.2 nº 60079-11 2014 - Atmosferas explosivas
– Parte 11: Proteção do equipamento com segurança intrínseca "i"
CAN/CSA-C22.2 nº 60079-15 2016 - Atmosferas explosivas
– Parte 15: Proteção do equipamento com tipo de proteção "n"
CAN/CSA-C22.2 nº 60079-31 2015 - Atmosferas explosivas
– Parte 31: Proteção do equipamento contra ignição de poeira por meio do invólucro "t"
CSA 61010-1 2012 - Requisitos de segurança para equipamento elétrico para medição, controle e uso em laboratório – Parte 1, Requisitos gerais

Certificação ATEX
EN 60079-0 +A11 2012 2013 - Atmosferas explosivas – Parte 0: Equipamento – Requisitos gerais
EN 60079-1 2014 - Atmosferas explosivas - Parte 1: Proteção do equipamento por invólucros à prova de fogo "d"
EN 60079-11: 2012 - Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção do equipamento com segurança intrínseca "i"
EN 60079-15: 2010 - Atmosferas explosivas - Parte 15: Proteção do equipamento com tipo de proteção "n"
EN 60079-26 2015 - Atmosferas explosivas - Parte 26: Equipamento com nível de proteção (EPL) Ga
EN 60079-31 2014 - Atmosferas explosivas - Parte 31: Proteção do equipamento contra ignição de poeira por meio do invólucro "t"
EN 60529 +A2 1991 2013 - Graus da proteção fornecida pelos invólucros (código IP)

Certificação IECEx
IEC 60079-0: Edição 2011: 6,0 - Atmosferas explosivas - Parte 0: Requisitos gerais
IEC 60079-1: Edição 2014-06: 7,0 - Atmosferas explosivas - Parte 1: Proteção do equipamento por invólucros à prova de fogo "d"
IEC 60079-11: Edição 2011: 6,0 - Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção do equipamento com segurança intrínseca "i"
IEC 60079-15: Edição 2010: 4 - Atmosferas explosivas - Parte 15: Proteção do equipamento com tipo de proteção "n"
IEC 60079-26: Edição 2014-10: 3,0 - Atmosferas explosivas - Parte 26: Equipamento com nível de proteção (EPL) Ga
IEC 60079-31: Edição 2013: 2 - Atmosferas explosivas - Parte 31: Proteção do equipamento contra ignição de poeira por meio do invólucro "t"
IEC 60529:1989/AMD2:2013 - Graus da proteção fornecida pelos invólucros (código IP)

Valores de limite técnico

O dispositivo é projetado para uso exclusivamente dentro dos valores declarados na placa identificadora e dentro dos valores de limite técnico especificados nas folhas de dados.

Os seguintes valores de limite técnico devem ser observados:
- A pressão de trabalho máxima não deve ser excedida.
- A máxima temperatura de operação ambiente não deve ser excedida.
- A máxima temperatura de processo não deve ser excedida.
- O tipo de proteção do alojamento deve ser observado.

⚠ PERIGO

Sérios danos à saúde / risco à vida

Perigo de explosão. Não abra ou desconecte o equipamento quando uma atmosfera inflamável ou combustível estiver presente.

ATENÇÃO

Danos na propriedade

Não quebre o selante de rosca ou vedação de conduto para manter o tipo do invólucro 4X e a classificação IP66/IP67

Condições específicas para uso

⚠ CUIDADO

- Quando o EPL Da (1D) for necessário, o alojamento do equipamento não deve ser submetido a camadas de poeira incontroladas.
- Quando o EPL Ga ou Da (1G ou 1D) for necessário (por exemplo, em áreas perigosas de Zona 0 ou Zona 20), as partes do equipamento que contenham metais leves (alumínio, magnésio, titânio e zircônio) devem ser protegidas contra impacto de modo que impacto ou faíscas de atrito não ocorram, levando-se em consideração um raro mau funcionamento.
- Quando materiais não metálicos forem usados para a cobertura da sonda (PFA, FEP, PVC, CPVC e PVDF), há risco de ignição proveniente de descarga eletrostática devido ao fluxo de meios não condutivos (por exemplo, em recipientes ou canos de agitação). O usuário deve decidir sobre a adequação do material para a aplicação específica.

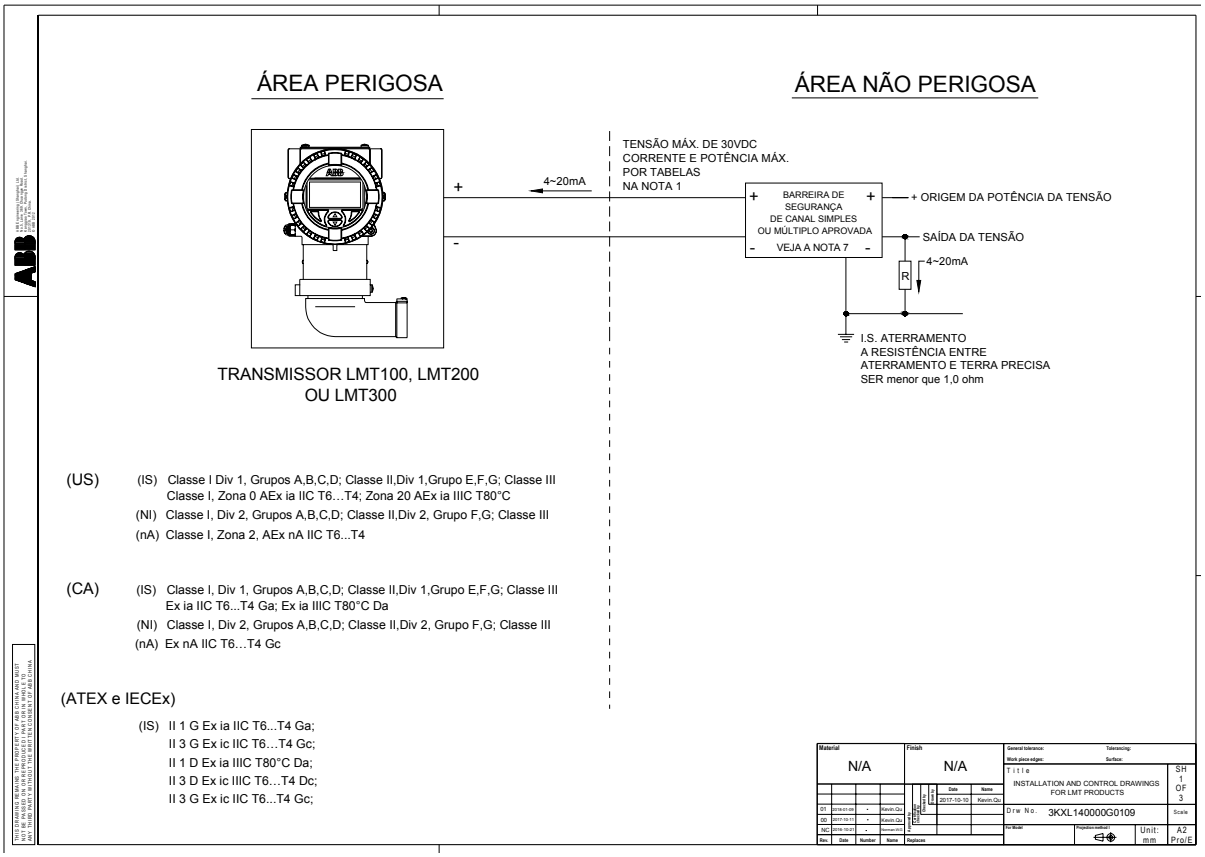
- Se tinta/revestimentos não condutivos adicionais forem aplicados ao flange de conexão de processo ou ao alojamento do instrumento (por exemplo, para fornecer resistência adicional à corrosão) pode existir o risco de descarga eletrostática devido ao acúmulo de carga na camada de tinta/revestimento não condutiva. O usuário deve tomar as medidas de mitigação apropriadas de acordo com sua própria avaliação de risco.
- As juntas à prova de chamas do equipamento não são destinadas a ser reparadas. Consulte o fabricante se for necessário reparar as juntas à prova de chamas.
- Para instalações EPL Ga - A principal opção j = D1 ou D2 de invólucro dos componentes eletrônicos da LMT contém alumínio e é considerada como apresentando um possível risco de ignição por impacto ou atrito. Deve-se tomar cuidado durante a instalação e o uso para evitar impacto ou atrito.
- Quando o EPL Ga ou Da for necessário (por exemplo, em áreas perigosas de Zona 0 ou Zona 20), as partes do equipamento que contenham metais leves (alumínio, titânio, zircônio ou magnésio) devem ser protegidas contra impacto de modo que impacto ou faíscas de atrito não ocorram, levando-se em consideração um raro mau funcionamento. As medidas para evitar impacto ou faíscas de atrito ao usar o equipamento que contém metais leves incluem, mas não são limitadas a:
  - Montar a sonda verticalmente
  - Nenhuma agitação mecânica deve ser usada
  - Uso de cavidades de destilação para mitigar o efeito da agitação.
  - Taxa limite de mudança de nível a valores de modo que faíscas de atrito não possam ocorrer
- O usuário deve tomar as medidas de mitigação apropriadas de acordo com sua própria avaliação de risco para impedir quaisquer outras condições capazes de produzir impacto ou faíscas de atrito.
- Quando o fabricante do equipamento não tiver identificado o tipo de proteção no rótulo, o usuário deve, durante a instalação, marcar o rótulo com o tipo de proteção usado.

IMPORTANTE
Para prensa-cabos, favor consultar a folha de dados de seu fornecedor para a instalação adequada.

ATENÇÃO

É responsabilidade do cliente usar prensa-cabos, bujão roscado, lubrificante e/ou selante apropriados para as entradas de cabo. O instalador assume responsabilidade por qualquer outro tipo de meio de vedação usado. A esta altura, desejamos chamar sua atenção para o fato de que será necessária maior força para desaparafusar a cobertura do alojamento após um intervalo de várias semanas. Isso não é causado pelas roscas, mas sim é totalmente devido ao tipo de gaxeta.

Desenho de instalação de segurança intrínseca



NOTAS:

1. Para SAÍDA HART:
   PARÂMETROS DE ENTRADA PARA OPÇÃO DO VISOR L1

CLASSE DE TEMPERATURA - GÁS	CLASSE DE TEMPERATURA - POEIRA	AMBIENTE MÍNIMO (°C)	AMBIENTE MÁXIMO (°C)	ENTRADA MÁXIMA - CORRENTE IMAX (MA)	POTÊNCIA (W)
T4	T135 °C	-40 °C	+85 °C	100	0,75
T4	T135 °C	-40 °C	+70 °C	160	1
T5	T100 °C	-40 °C	+40 °C	100	1,4
T6	T85 °C	-40 °C	+40 °C	50	0,4

PARÂMETROS DE ENTRADA PARA OPÇÃO DO VISOR L2

CLASSE DE TEMPERATURA - GÁS	CLASSE DE TEMPERATURA - POEIRA	AMBIENTE MÍNIMO (°C)	AMBIENTE MÁXIMO (°C)	ENTRADA MÁXIMA - CORRENTE IMAX (MA)	POTÊNCIA (W)
T4	T135 °C	-40 °C	+60 °C	100	0,75
T4	T135 °C	-40 °C	+60 °C	160	1
T5	T100 °C	-40 °C	+56 °C	100	1,4
T6	T85 °C	-40 °C	+44 °C	50	0,4

2. Para SAÍDA FF:

CLASSE DE TEMPERATURA - GÁS	LIMITAÇÃO DA TEMPERATURA AMBIENTE	TEMPERATURA MÁXIMA DO FLUIDO
T6	57,9 °C	80 °C
T5	67,4 °C	95 °C
T4	85 °C	130 °C
T4	85 °C	195 °C

Ui = 24V
Ii = 250mA
Pi = 1,2W
Ci ≤ 5nF
Li ≤ 10μH

Quando FISCO:
Ui = 17,5Vdc
Ii = 380mA
Pi = 5,32W
Ci ≤ 5nF
Li ≤ 20μH

OS PARÂMETROS DE ENTRADA PARA "ic" SÃO:

FISCO:
Ui = 17,5Vdc
Ii = 380mA
Pi = 5,32W
Ci < 5nF
Li < 10μH

FF-816:
Ui = 32Vdc
Ii = 250mA
Pi = 1,2 W
Ci < 5nF
Li <10μH

3. Para SAÍDA PA:

КЛАСС ТЕМПЕ-РАТУРЫ — ГАЗ	ОГРАНИЧЕНИЕ ПО ТЕМП. ОКР. СРЕДЫ	МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМ-ПЕРАТУРА ЖИДКОСТИ
T6	57,9 °C	80 °C
T5	67,4 °C	95 °C
T4	85 °C	130 °C
T4	85 °C	195 °C

Ui = 24Vdc - Saída linear
Ii = 250mA
Pi = 1,2W
Ci ≤ 5nF
Li ≤ 20μH

Quando FISCO:
Ui = 17,5Vdc
Ii = 380mA
Pi = 5,32W
Ci ≤ 5nF
Li ≤ 20μH

OS PARÂMETROS DE ENTRADA PARA "ic" SÃO:

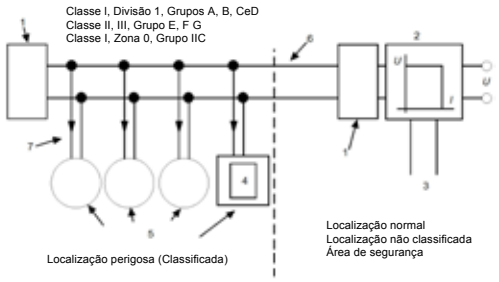
FISCO:
Ui = 17,5Vdc
Ii = 380mA
Pi = 5,32W
Ci < 5nF
Li < 10μH

FF-816:
Ui = 32Vdc
Ii = 250mA
Pi = 1,2 W
Ci < 5nF
Li <10μH

4. O SELANTE DO CONDUTO À PROVA DE PÓ DEVE SER USADO QUANDO INSTALADO EM AMBIENTES DA CLASSE II E CLASSE III.
5. O EQUIPAMENTO DE CONTROLE CONECTADO NA BARREIRA NÃO DEVE SER USADO EM, OU GERAR, MAIS DE 250V.
6. PARA O MODELO DE ENTIDADE, A BARREIRA DE SEGURANÇA DEVE ATENDER OS REQUISITOS SEGUINTES: V(OC) ou V(T)<V(Max),I(SC) ou I(T)<I(Máx),C(A)>(C(I)+C(Cabo)),L(A)>(L(I)+L(Cabo)).
7. PARA APLICAÇÕES DIV 2, O TRANSMISSOR DEVE SER INSTALADO DE ACORDO COM O CÓDIGO ELÉTRICO NACIONAL PARA OS MÉTODOS DE FIAMENTO DA DIVISÃO 2 OU CONECTADO EM UMA BARREIRA APROVADA PARA FM.
8. O EQUIPAMENTO ASSOCIADO PRECISA SER APROVADO PARA FM.
9. A INSTALAÇÃO DEVE ESTAR EM CONFORMIDADE COM ANSI/ISA RP12.06.01 (EXCETO O CAPÍTULO 5 PARA INSTALAÇÕES FISCO) "INSTALAÇÃO DE SISTEMAS INTRINSECAMENTE DE SEGURANÇA PARA LOCAIS PERIGOSOS (CLASSIFICADOS)" E O COM O CÓDIGO ELÉTRICO NACIONAL ® (ANSI/NFPA 70), SEÇÕES 504, 505 E 506.
10. CÁLCULOS DO SISTEMA: ADICIONE INDUTÂNCIA E CAPACITÂNCIA DO CABO AOS PARÂMETROS DA ENTIDADE DO TRANSMISSOR (OU SEJA, A INDUTÂNCIA E CAPACITÂNCIA INSTALADA EM TODOS OS CAMPOS DEVE SER CONSIDERADA) SE OS PARÂMETROS DO CABO NÃO FOREM CONHECIDOS, 60pF/FT e 0.2uH/ft DEVEM SER USADOS.
11. ADVERTÊNCIA: A SUBSTITUIÇÃO DOS COMPONENTES PODE DIMINUIR A ADEQUAÇÃO PARA USO EM LOCAIS PERIGOSOS.
12. A INSTALAÇÃO NO CANADÁ DEVE ESTAR EM CONFORMIDADE COM O CÓDIGO ELÉTRICO CANADENSE C22.1, Parte I.

Material
N/A
Finish
N/A
Title
INSTALLATION AND CONTROL DRAWINGS
FOR LMT PRODUCTS
Drw No. 3KXL140000G0109
SH 2 OF 3
Unit: mm
A2 Pro/E

EXEMPLO DE DESENHO DE CONTROLE FISCO



1. Terminação
2. Fonte de alimentação
3. Dados
4. Terminal manual
5. Dispositivos de campo
6. Tronco
7. Ramal

CONCEITO FISCO

O FISCO (Fieldbus Intrinsically Safe Concept) permite a interconexão de uma fonte de alimentação certificada FISCO, um número ilimitado de aparelhos de campo intrinsecamente seguros certificados FISCO e dois terminais certificados FISCO, um em cada extremidade do cabo do tronco. (Nota: O terminal FISCO na extremidade da alimentação está, geralmente, incorporada na fonte de alimentação FISCO.)

Cada peça do aparelho será marcada com a palavra "FISCO" seguida da indicação da sua função, ou seja, "Fonte de alimentação", "Dispositivo de campo" ou "Terminal".

O critério para essa interconexão é dependente da divisão ou zona e grupo. Por isso, todos os dispositivos devem estar rotulados para os mesmos grupos e divisão ou zona aplicáveis.

A fonte de alimentação FISCO deverá ser localizada a não mais de 30m da extremidade do tronco. Quando a fonte de alimentação é conectada através de um ramal, então esse ramal é limitado a um comprimento de 30 m.

O cabo usado para interconectar os dispositivos precisa estar conforme os parâmetros seguintes:

Resistência do ciclo Rc: 15 Ω/km 150 Ω/km
Indutância por unidade de comprimento Lc: 0,4mH/km a 1mH/km
Capacitância por unidade de comprimento Cc: 45nF/km a 200nF/km
Comprimento máximo do cabo do ramal: 60m para IIC
Comprimento máximo de cada cabo do tronco, incluindo o comprimento de todos os ramais,
1 km em IIC e 5 km em I, IIB e IIIC.

Terminações
Em cada extremidade do cabo do tronco uma terminação da linha com os seguintes parâmetros é adequada:
R= 90Ω a 102Ω
C = 0 a 2,2μF

1. Nenhuma revisão para desenho sem aprovação anterior FM.
2. O fornecimento FISCO, os dispositivos de campo FISCO e os terminais FISCO deverão ser aprovados para FM para instalações nos EUA.
3. O fornecimento FISCO, os dispositivos de campo FISCO e os terminais FISCO deverão ter aprovação Canadense para instalações no Canadá.
4. O fornecimento FISCO, os dispositivos de campo FISCO e os terminais FISCO deverão ter certificação ATEX para instalações na Europa.
5. O fornecimento FISCO, os dispositivos de campo FISCO e os terminais FISCO deverão ter certificação IECEx para instalações na IECEx.
6. O desenho de instalação do fabricante FISCO deverá ser seguido quando da instalação deste equipamento.
7. O equipamento da sala de controle conectado no fornecimento FISCO não deve gerar mais de 250 Vrms ou Vdc, ou marcação Um no aparelho associado.
8. As instalações nos EUA deverão estar em conformidade com ANSI/ISA RP12.06.01 "instalação de sistemas intrinsecamente seguros para localizações perigosas (classificadas)" e a edição mais recente do Código elétrico nacional (ANSI/NFPA 70)
9. A resistência entre o aterramento intrinsecamente seguro e o aterramento deverá ser menor que 1,0 Ohm.
10. A instalação no Canadá deve estar em conformidade com o código elétrico canadense c22.1, Parte I.
11. As instalações na Europa deverão cumprir os requisitos relevantes da norma EN60079-14 e das regulamentações nacionais aplicáveis.
12. As instalações para certificação IECEx deverão estar conforme a IEC 60079-14 e as práticas de fiamento do país de origem.
13. Para a versão remota, as barreiras deverão ser BARREIRAS ISOLADAS GALVANICAMENTE. O código da versão remota é R1,R2,R3 ou R4 da opção de alojamento

Material	Finish	General tolerance:	Tolerancing:
N/A	N/A	Work piece edges:	Surface:

Rev.	Date	Number	Name
01	2018-01-08	•	Kevin.Qu
00	2017-10-11	•	Kevin.Qu
NC	2016-10-21	•	Kennan.Ji Li

Replaces:

	Date	Name
Drawn	2017-10-10	Kevin.Qu
Checked		
Approved		

Title: INSTALLATION AND CONTROL DRAWINGS FOR LMT PRODUCTS

Drw No. 3KXL140000G0109

SH 3 OF 3

Scale

Material: Projection method:

Unit: mm

A2 Pro/E

ABB Measurement & Analytics (China) Co., Ltd.
No. 4 Yongjian Road, Jiangbei District, Chongqing, China
Tel: +86 23 68772222
Fax: +86 23 68772333
www.abb.com/measurement

THIS DRAWING REMAINS THE PROPERTY OF ABB CHINA AND MUST NOT BE PASSED ON OR REPRODUCED (PARTS OR IN WHOLE) TO ANY THIRD PARTY WITHOUT WRITTEN PERMISSION OF ABB CHINA

3 Segurança funcional (para versão HART)

Informações gerais SIL

NOTA

Esta segurança funcional é válida para o transmissor de nível magnetoestritivo LMT100/200/300 com sinal de saída Hart (H1 — Simples 4 ... 20 mA + HART") e SIL2 para HFT=0, SIL3 para HFT=1 --- rec. certificado para IEC 61508".

Cada design do dispositivo tem uma designação do tipo específico. As partes do número do modelo relacionado à aprovação SIL estão listadas na tabela da folha de dados do dispositivo. A chave completa dos números do modelo está descrita na folha de dados do dispositivo. A designação do tipo está localizada na placa identificadora do dispositivo.

⚠ CUIDADO

O protocolo HART está relacionada a não segurança e é usado somente para configuração, calibração e diagnósticos, não durante a operação.

O protocolo HART nunca deve ser usado em aplicações relacionadas a segurança.

- **Sensor LMT**

O sensor usado neste transmissor é baseado no princípio de magnetoestrição. O sensor inclui um fio magnetoestritivo através do qual a corrente para gerar um campo magnético - os ímãs na boia geram um campo magnético ortotrópico.
A interação entre estes dois campos de ímãs ortotrópicos produz uma torção no fio do sensor.
A série LMT inclui os tipos seguintes: LMT100, LMT200, LMT300.
A montagem entre o LMT100 e o LMT200 é diferente. O LMT100 se destina a montagem de inserção. O LMT200 se destina para montagem externa. O LMT300 é usado em aplicações sanitárias e tem superfície polida. Para todos eles, a configuração, o PCBA e o firmware são os mesmos.

- **Documentos de referência**

– Relatório e certificado TüV
– Relatório FMEDA

- **Acrônimos e abreviaturas**

Abreviatura	Designação	Descrição
HFT	Hardware Fault Tolerance (Tolerância a Falhas de Hardware)	Tolerância a falhas de hardware da unidade. Capacidade de uma unidade funcional (hardware) para continuar a efetuar uma função requerida quando as falhas ou erros estão prevalecendo.
MTBF	Mean Time Between Failures (Tempo Médio Entre Falhas)	Tempo médio entre falhas
MTTR	Mean Time To Restoration (Tempo Médio Para Restauração)	Tempo médio entre a ocorrência de um erro em uma unidade ou em um sistema e seu reparo.
PFD	Probability of Dangerous Failure on Demand (Probabilidade de Falha Perigosa sob Demanda)	Probabilidade de falhas perigosas para uma função de segurança sob demanda.
PFD_{AVG}	Average Probability of Dangerous Failure on Demand (Média da Probabilidade de Falha Perigosa sob Demanda)	Média da probabilidade de falhas perigosas para uma função de segurança sob demanda.
SIL	Safety Integrity Level (Nível de Integridade de Segurança)	A norma internacional IEC 61508 define quatro níveis distintos de integridade de segurança (SIL 1 a SIL 4). Cada nível corresponde a uma gama de probabilidades para a falha de uma função de segurança. Quanto maior for o Nível de integridade de segurança dos sistemas relacionados a segurança, menor será a probabilidade de eles não efetuarem a função de segurança requerida.
SIF	Safety Instrumented Function (Função Instrumentada de Segurança)	Um conjunto de equipamento destinado a reduzir o risco devido a um perigo específico (um ciclo de segurança), Função de controle/proteção instrumentada de segurança.
SIS	Safety Instrumented System (Sistema Instrumentado de Segurança)	Sistema de implementação de uma ou mais Funções instrumentadas de segurança. Um SIS é composto de qualquer combinação de sensores, resolvedores lógicos e elementos finais.
SFF	Safe Failure Fraction (Fração de Falha de Segurança)	Proporção de falhas não perigosas. Por outras palavras, a proporção de falhas sem o potencial para colocar o sistema relacionado a segurança em um estado perigoso ou não permissível.
Low Demand Mode (Modo de Demanda Baixa)	Modo de operação de demanda baixa	Tipo de medição com taxa de solicitação baixa. Tipo de medição para o qual a taxa de solicitação para o sistema relacionada a segurança não é mais que uma vez por ano e não é superior a duas vezes a frequência do re-teste.
DCS	Distributed Control System (Sistema de Controle Distribuído)	Sistema de controle usado em aplicações industriais para monitorar e controlar unidades descentralizadas.
HMI	Human Machine Interface (Interface Homem-Máquina)	Neste caso, a HMI é um módulo combinado que consiste de uma tela LCD com ou sem um teclado local.
DTM	Device Type Manager (Gerenciador do Tipo de Dispositivo)	Um DTM é um módulo de software que suporta funções específicas para acessar parâmetros do dispositivo, a configuração e a operação de dispositivos e diagnósticos. O DTM não é um software executável. Ele requer um programa de contêiner FDT para ser ativado.
LRV	Lower Range Value (Valor de Gama Menor) - Configuração do dispositivo	Valor de gama menor do intervalo de medição
URV	Upper Range Value (Valor de Gama Superior) - Configuração do dispositivo	Valor de gama superior do intervalo de medição
Multidrop	Modo Multidrop (Multiponto)	No Modo multiponto, são conectados até 15 dispositivos de campo em paralelo em um por de fios simples. O sinal de corrente analógica serve simplesmente para fornecer energia aos dispositivos em tecnologia de dois fios com uma corrente fixa de ≤ 4 mA.
SELV	Safety Extra Low Voltage (Voltagem Extra-Baixa de Segurança)	Circuito elétrico com as características seguintes: • A voltagem não excede ELV; • Separação de proteção dos circuitos que não SELV ou PELV; • Nenhuma provisão para aterramento do circuito SELV ou de suas partes condutivas acessíveis; • Isolamento básico do circuito SELV do aterramento e dos circuitos PELV
PELV	Protective Extra Low Voltage (Voltagem Extra-Baixa de Proteção)	Circuito elétrico com as características seguintes: • A voltagem não excede continuamente ELV em falha simples, bem como em condições normais; • Separação de proteção dos circuitos que não PELV ou SELV; • Provisões para aterramento do circuito PELV, de suas partes condutivas acessíveis ou ambos

Tabela 4 Termos e abreviaturas

Normas SIL e definições dos termos

Normas relacionadas ao Transmissor LMT

- Norma IEC 61508 (2010) (Edição 2), Parte 1 de 7
  - *Inglês*
    Segurança funcional dos sistemas relacionados a segurança elétrica/eletrônica/eletrônica programável (Grupo alvo: Fabricantes e fornecedores de dispositivos).
  - *Alemão*
    Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme (Zielgruppe: Hersteller und Lieferanten von Geräten).

Normas relacionadas ao Sensor LMT

- IEC 61508 Partes 1-2 e 4-7:2010 Segurança funcional dos sistemas relacionados a segurança elétrica/eletrônica/ eletrônica programável
- IEC 61511 Partes 1-3:2016 Segurança funcional - Sistemas instrumentados de segurança para o setor da indústria de processo

Falha perigosa
Uma falha que tem o potencial para colocar um sistema relacionado a segurança em um estado perigoso ou tornar os sistema ineficaz.

Sistema relacionado a segurança
Um sistema relacionado a segurança efetua funções de segurança que são requeridas para obter ou manter uma condição de segurança, por exemplo, em uma fábrica.
Exemplo: o medidor da pressão, a unidade lógica (por exemplo, gerador de sinal de limite) e a válvula formam um sistema relacionado a segurança.

Função de segurança
Uma função especificada que é efetuada por um sistema relacionado a segurança com o objetivo, tendo em consideração um incidente perigoso definido, de obter ou manter uma condição segura para a fábrica.
Exemplo: monitoramento da pressão de limite

Determinar o SIL (Safety Integrity Level - Nível de Integridade de segurança)

O transmissor produz um sinal analógico (4 ... 20 mA) proporcional ao valor do nível. O intervalo válido total do sinal de saída será configurado para um mínimo de 3,8 mA e um máximo de 20,5 mA (Padrão de fábrica).
A função relacionada a segurança do transmissor é o monitoramento seguro do valor do nível no intervalo de ±2 % da abrangência (±2 % de 16 mA).
O estado de segurança é quando a corrente é <= 3,6 mA ou >= 21 mA.

Resposta do alarme e saída da corrente
No caso de serem detectadas falhas críticas, a corrente de alarme configurada será produzida - esta é alimentada para uma unidade lógica subsequente, ou seja, um DCS e monitorada relativamente a violação de um valor máximo definido.

Há dois modos selecionáveis para esta corrente de alarme:
- ALTO (Corrente de alarme máx.)
- BAIXO (Corrente de alarme mín.) que é a configuração padrão de fábrica.

O valor da corrente de alarme baixo é configurável de 3,5 a 3,6 mA com uma configuração padrão de fábrica até 3,55 mA.
O valor da corrente de alarme alto é configurável de 21,0 a 22,6 mA com uma configuração padrão de fábrica até 21,0 mA.
A saída da corrente durante o arranque é 3,5 mA.
O tempo de reação após a ocorrência de um erro crítico até a saída da corrente do alarme atingir o valor de ≤ 15 min.

As falhas gerais serão sinalizadas imediatamente com BAIXO ou ALTO, dependendo do valor configurado (Modo de falha de alarme padrão de fábrica = BAIXO).
A falhas internas da CPU resultarão sempre no alarme BAIXO, independentemente do Modo de falha do alarme selecionado.
Se for detectada uma ID de falha de desvio da corrente (falha de correspondência entre a saída a corrente atual e destinada), o alarme será acionado de acordo com as regras abaixo:
- O desvio da correte detectado excede o valor esperado em mais de 0,32mA. Neste caso, o alarme Alto será acionado independentemente do Modo de falha do alarme selecionado.
- O desvio da correte detectado é inferior ao valor esperado em mais de 0,32mA. Neste caso, o alarme Baixo será acionado independentemente do Modo de falha do alarme selecionado.

NOTA

Para um monitoramento de falhas seguro, as condições seguintes precisam ser atendidas:

- O ALARME BAIXO precisa ser configurado com um valor <= 3,6 mA.
- O ALARME ALTO precisa ser configurado com um valor >= 21 mA.
- O DCS deve ser capaz de reconhecer os Alarmes alto e os Alarmes baixos configurados como uma detecção de avaria.
- Para uma operação de saída de corrente segura, a voltagem do terminal no dispositivo deve ser fornecida a partir de 12 ... 42 V.

Nota: SELV/PELV é requisito para fornecimento de energia externa.

O ciclo DCS deve ser capaz de fornecer o nível de voltagem requerido, mesmo se a saída de corrente operar no alarme ALTO configurado.

O dispositivo não está em conformidade com a segurança durante as condições seguintes:
- Durante a configuração
- Se o modo HART Multidrop (Multiponto) estiver ativado
- Durante a simulação
- Durante o teste da função de segurança
- Durante as atualizações do software/alterações do hardware do dispositivo

A fração das falhas sem o potencial para colocar o dispositivo em um status de função perigosa é dada pelo valor de SFF mostrado no capítulo "Dados específicos do dispositivo relacionados a segurança funcional".

Precisão da segurança global

O valor definido para a "Precisão da segurança total" da função de segurança deste dispositivo é: ±2 % da abrangência (±2 % de 16 mA).

Especificações relevantes da segurança funcional do sensor de LMT

Função de segurança do sensor de LMT

Os ímãs/boia de LMT são considerados parte da função de segurança porque determinam o nível/posição medido pelo instrumento. Quando localizados na posição alvo, criarão uma onda de torção que se propaga através do sensor magnetoestritivo com uma velocidade de, aproximadamente, 2.822 m/s. O sensor piezelétrico detecta a onda de torção e converte-a em sinal elétrico. Finalmente, a eletrônica integrada mede o tempo de propagação, tipicamente entre 150us e 8.100us, a partir do qual o nível/posição é calculado.

Limites ambientais do sensor de LMT

O desenhista de um SIF deve verificar se o dispositivo está classificado para ser usado nos limites ambientais esperados.

Itens ambientais	Limites
Temperatura ambiente de operação	-40~85°C
Temperatura ambiente de armazenamento	-50~85°C
Umidade	0 a 95% relativa, sem condensação
Altitude	<2.000m
Grau de poluição	III

Tabela 5 Limites ambientais do sensor de LMT

Limites de aplicação do sensor de LMT

O desenhista de um SIF deve verificar se o dispositivo está classificado para ser usado nos limites de aplicação esperados. Para uso de aplicações relacionadas a segurança, a compatibilidade do meio de operação com os materiais de construção precisa ser verificada de acordo com o fabricante.

Itens de limitações do produto	Limites
Transmissor adequado	Projetado para transmissor da série LMT.
Precisão da aplicação	0,01% da escala total ou +/-1,27mm para uso não seguro. 2% da escala total para uso seguro.
Pressão de processo	Bar mín: -1,0 bar Bar máx: 165,7 bar
Comprimento da sonda	304,8mm a 9,14m para versão Padrão e máximo de 22,86m para sonda flexível
Temperatura de processo	-40°C a 121,1°C para versão padrão -195°C a 427°C com opções
Proteção de entrada	IP66 , NEMA 4X
Meio principal	Emulsão, superfície de fluido de camadas, hidrocarbonetos e controle industrial
Aplicação principal usada	Processamento de água; Fábrica de óleo

Tabela 6 Limites de aplicação do sensor de LMT

Verificação do design do sensor de LMT

O modo de falha e a análise dos efeitos para o dispositivo foram efetuados para definir quais tipos de falhas são seguras e quais as perigosas. Este documento apresenta os modos de falha em função do dispositivo testado (ver relatório FMEDA). Além disso, a adequação do design pode ser confirmada pelo resultado positivo de um teste de tipo e um teste de resistência e a resposta de campo suficiente do dispositivo (ver relatório do teste).

Capacidade SIL do sensor de LMT

O dispositivo é adequado para uso em um sistema instrumentado de segurança para SIL 2, HFT==0, Tendo em consideração a tolerância mínima do hardware requerido HFT=1 Os dispositivos podem ser usados em uma estrutura redundante até SIL 3 (ver relatório do teste).
O SIL (Safety Integrity Level - Nível de Integridade de Segurança) de um design SIF (Safety Instrumented Function - Função Instrumentada de Segurança) completo deve ser verificado pelo desenhista através de um cálculo de PFDavg, tendo em consideração a arquitetura, o intervalo do teste de prova e a eficiência do teste de prova, quaisquer diagnósticos automáticos, o tempo médio de reparos e as taxas de falhas específicas de todos os componentes incluídos no SIF. Cada subsistema deve ser verificado para garantir a conformidade com os requisitos mínimos da HFT (Hardware Fault Tolerance - Tolerância a Falhas do Hardware).

Versão do sensor		1.0	
Caminho da avaliação		2H / 1S	
Tipo do subsistema		Tipo A	
Modo de operação		Low Demand Mode (Modo de Demanda Baixa)	
Hardware Fault Tolerance (Tolerância a Falhas de Hardware)	HFT	HFT de 0 é para SIL2, HFT de 1 é para SIL 3	
Nível de cálculo de confiança do perigo Lambda 1-α = 95 %	λD	1,85 E- 07 / h	185 FIT
Perigo Lambda não detectado assumiu a cobertura de diagnósticos DC = 0 %	λDU	1,85 E- 08 / h	18,5 FIT
Mean Time To Dangerous Failure (Tempo Médio Para Falha Perigosa)	MTTFD	5,41 E+07 h	618 a
Average Probability of Failure on Demand 1oo1 (Probabilidade Média de Falha sob Demanda) assumiu o intervalo do teste de prova T1 = 2 anos	PFDavg (T1)	1,62 E-04	
Average Probability of Failure on Demand 1oo1 (Probabilidade Média de Falha sob Demanda) assumiu o intervalo do teste de prova T1 = 5 anos	PFDavg (T1)	4,05 E-04	

Tabela 7 Parâmetros específicos do sensor de LMT

Requisitos dos outros componentes

Para determinar se o dispositivo testado é adequado para uso em um determinado sistema relacionado a segurança, é necessário determinar o valor de PFDavg do sistema global. Geralmente, é presumido que um elemento final (válvula + atuador) usa até 50 % do valor de PFDavg disponível total.

Cargo e responsabilidades

Todas as pessoas, departamentos e organizações envolvidas nas fases do ciclo de vida que são responsáveis pela execução e revisão do E/E/PES (Sistema elétrico/eletrônico/eletrônico programável) global aplicável ou fases do ciclo de vida de segurança do software de um Sistema instrumentado de segurança deverão ser identificados. Todos esses especificados como responsáveis pelo gerenciamento das atividades de segurança funcional serão informados das responsabilidades atribuídas a eles. Todas as pessoas envolvidas em qualquer atividade do ciclo de vida de segurança global, E/E/PES ou do software, incluindo as atividades de gerenciamento, deverão ter treinamento, conhecimentos técnicos, experiência e qualificações apropriados relevantes para as tarefas específicas que efetuam. A segurança do design e a operação de um sistema relacionado a segurança, onde o dispositivo está implementado, devem ser asseguradas pelo fabricante e pelo operador.

Responsabilidade do fabricante

- Design seguro do dispositivo
- Fornecimento de todas as informações relacionadas a segurança para o operador do sistema global
- Conformidade com todas as regulamentações e diretrizes que permitem um comissionamento seguro

Responsabilidade do operador

- Instrução do pessoal que trabalha no sistema global
- Manutenção da operação segura do sistema global
- Conformidade com todas as regulamentações e diretrizes relativamente a segurança ocupacional
- Garantia do teste periódico do sistema global por funcionários qualificados

O medidor de nível como parte do sistema de função de segurança

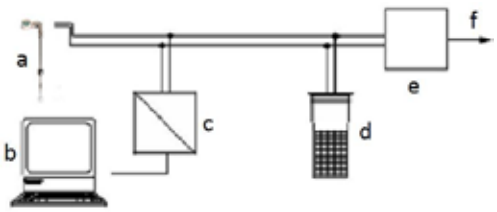


Figura 6 Função de segurança (por exemplo, monitoramento do valor do nível mín/máx) com medidor de nível como um subsistema

a medidor de nível b Notebook com ferramenta de configuração como SMART VISION c FSKModem d Terminal portátil e sistema de automação, Logic-Unit, PLC, gerador do sinal de limite, etc. f Atuador

O transmissor do medidor de nível produz um sinal analógico (4 ... 20 mA) proporcional ao valor do nível. O sinal analógico é alimentado para uma unidade de lógica posterior a jusante, como um PLC ou um gerador do sinal de limite, e é monitorado quando exceder um valor máximo ou mínimo especificado.

NOTA

O sinal relacionado a segurança é o sinal de saída analógico4 ... 20 mA do transmissor do medidor de nível.

Todas as funções de segurança se referem exclusivamente a esta saída analógica.

Dados específicos do dispositivo relacionados a segurança funcional

Característica de acordo com IEC 61508	Valor
Versão do software da placa frontend válida	02.00.00
Versão do software da placa de comunicações válida	02.00.00
Versão do hardware da placa frontend válida	01.01.00
Versão do hardware da placa de comunicações válida	01.00.00
Tipo de avaliação	Avaliação total IEC 61508
SIL	2
Capacidade sistemática	3
HFT	Para SIL2, HFT=0 Para SIL3, HFT=1
Tipo de comentário	B
Modo de medição	Modo de demanda baixa e Modo de demanda alto
DTI (Diagnosis Testing Interval - Intervalo de Testes de Diagnóstico)	<= 15 minutos
Tempo de resposta	1.200ms + Tempo de amortecimento[1)]
Tempo de reação a falhas	< 15 minutos
Taxa de demanda alta	<= 100 * DTI
MTTR	8
PFH (Com parte mecânica)	2.23E-07
λ_s [2)] $= \lambda_{sd}$ [2)] $+ \lambda_{su}$ [2)]	2.75E-06
λ_{dd} [2)]	1.55E-06
λ_{du} [2)]	2.23E-07

Tabela 8 Dados específicos do dispositivo relacionados a segurança funcional

1) O tempo de amortecimento é uma constante selecionável entre 0 e 60 S
2) Calculado às temperaturas ambiente de 100 °C baseadas em Siemens SN2950

Temperatura	SFF	PTI (Proof Testing Interval - Intervalo de Testes de Prova) recomendado	PFDavg	Porcentagem no sistema de SIL2
50	96,04%	2	3.84E-4	3,9%
		5	9.60E-4	9,6%
		7	1.34E-3	13,5%
60	95,86%	2	5.07E-4	5,1%
		5	1.27E-3	12,7%
		7	1.77E-3	17,8%
100	95,29%	2	1.82E-3	18,2%
		3	2.73E-3	27,3%

Tabela 9 Dados específicos para segurança funcional do dispositivo sem mecânica

Temperatura	SFF	PTI (Proof Testing Interval - Intervalo de Testes de Prova) recomendado	PFDavg	Porcentagem no sistema de SIL2
50	95,16%	2	5.46E-4	5,5%
		5	1.36E-3	13,7%
		7	1.91E-3	19,2%
60	95,17%	2	6.69E-4	6,7%
		5	1.67E-3	16,8%
		7	2.34E-3	23,5%
100	95,07%	2	1.98E-03	19,9%
		3	2.97E-03	29,8%

Tabela 10 Dados específicos para segurança funcional do dispositivo com mecânica

Fiamento

⚠ CUIDADO

Os cabos de sinal do dispositivo deverão estar conectados permanentemente (fixados) e protegidos contra danos externos, por exemplo:

- conduíte de cabo ou
- blindagem ou
- usando cabos de múltiplos núcleos separados ou
- dentro de um invólucro elétrico ou
- protegidos individualmente com conexão de aterramento

Instalação

Para transmissor LMT

Os transmissores de nível LMT foram projetados para operarem em uma vasta gama de condições ambientais, tipicamente do campo industrial e em ambientes perigosos. As condições ambientais nas quais o equipamento de medição é projetado para operar conforme seus limites de precisão especificados e sem prejuízo de suas características de operação. O desenhista do SIF precisa verificar se os transmissores de nível LMT certificados de acordo com IEC61508:2010 são usados conforme os limites ambientais esperados, como indicado neste manual de segurança. Também precisa estar em conformidade com a notificação de instalação descrita nas instruções de operação do transmissor.

Para o sensor de LMT

Instalação do sensor de LMT

O sensor de LMT precisa ser montado no transmissor para uso no campo. Abaixo são exibidas as regras de montagem:

- Somente pessoal qualificado e autorizado deve cuidar da instalação e comissionamento
- Certifique-se de que o transmissor esteja desenergizado antes da instalação.
- Não use o sensor de LMT como um suporte quando da montagem.
- Apertar excessivamente o encaixe do tubo de compressão pode fazer com que o tubo dobre ou alargue e consequentemente, que o fio interno amorteça o sinal de retorno.
- Quando da instalação do LMT, dependendo da altura, o usuário precisa garantir que a boia não caia no tampão da boia ou na conexão da extremidade da sonda.

O sensor de LMT como a parte do transmissor de LMT, da operação e regulação segue as regras do transmissor. Configure o parâmetro através de HMI/HART, lendo o valor do nível de 4-20mA, HART e HMI.
Normalmente, o LMT é um transmissor digital sem a necessidade de calibração ou reconfiguração de rotina. Mas se uma recalibração for necessária, pode ser feita utilizando o sinal HART (via DTM, EDDL) ou por meio do visor HMI orientado por menu.

Localização e substituição do sensor de LMT

O sensor precisa estar acessível para fins de inspeção e manutenção física.

Conexões mecânicas

Para conexão de boias, durante a instalação, pode ser necessário remover a boia e o espaçador (se incluído) do tubo do sensor. Para a operação adequada, a boia deve ser reinstalada utilizando a devida orientação. Boias podem ser marcadas com 'Topo para SPM' ou 'Topo para LMT'. Essas extremidades da boia devem ser posicionadas em direção à cabeça do transmissor. Outras boias podem ser marcadas com uma seta indicando a devida orientação. Se uma boia estiver gravada com informações mas não indicar a devida orientação, significa que é bidirecional e pode ser instalada em qualquer direção.

NOTA:

Se a boia for removida durante a instalação, deve ser deslizada de volta para o tubo da sonda com a orientação correta.

Manutenção

Manutenção do transmissor do LMT

Se os transmissores do LMT estiverem sendo usados como parte de um SIS, os testes periódicos serão necessários para provar o transmissor e detectar qualquer falha em potencial que possa ser definida como perigosa-indetectável em condições normais de operação.

- Esses testes devem ser executados no PTI (Proof Testing Interval - Intervalo de Testes de Prova) e os resultados dos testes devem ser documentados.
- Caso o transmissor demonstre falhas durante a operação normal, é necessário executar o teste de prova independentemente do cronograma.
- Caso um transmissor magnetoestritivo tenha sofrido uma falha em algum componente exposto ao processo, qualquer outro transmissor magnetoestritivo instalado no mesmo processo ou semelhante deverá ser inspecionado para

verificar a ocorrência da mesma falha, independentemente do seu cronograma de manutenção.

Manutenção do sensor do LMT

- O intervalo de manutenção deverá estar no requisito calculado do usuário. Se um cálculo do usuário não for efetuado, o fabricante recomenda 5 anos.

Caso um transmissor magnetoestritivo tenha sofrido uma falha em algum componente exposto ao processo, qualquer outro transmissor magnetoestritivo instalado no mesmo processo ou semelhante deverá ser inspecionado para verificar a ocorrência da mesma falha, independentemente do seu cronograma de manutenção. Para o sensor de LMT, esta falha de causa comum inclui:
(1), colapso da boi devido a sobre-pressão;

(2), dano devido a incompatibilidade do material;

(3), dano do sensor devido a instalação imprópria.

Inspeção da boia:
O LMT detectará e reportará a posição da boia no seu tubo do sensor (ou medidor de nível magnético) como um nível de fluido no processo. Para medir o fluido no processo adequadamente, a boia deve movimentar-se livremente para cima e para baixo dentro do tubo do sensor (medidor de nível magnético), parcialmente submergida no nível do líquido. Se a boia for danificada ou ficar presa no tubo do sensor (medidor de nível magnético), o transmissor ainda reportará a posição da boia, independentemente do nível de fluido real do processo. Isto é, por definição, uma falha perigosa indetectável. Para prevenir essa falha, a boia deverá ter sua integridade e movimento inspecionados.
(1), Movimente a boia para cima e para baixo ao longo do comprimento do tubo do sensor (ou medidor de nível magnético). Ela deverá mover-se livremente em todo o espaço de movimentação. Para o LMT 100 é do fundo do tubo do sensor até a conexão do processo e para o LMT200 é todo o espaço de movimentação no medidor de nível magnético.

(2), Remova a boia do tubo do sensor removendo o grampo de fixação ou pino da ponta do transmissor (ou do medidor de nível magnético). Inspecione a boia para sinais de desgaste excessivo ou danos.

(3), Mergulhe a boia em um recipiente de água para verificar se há vazamentos por meio de bolhas de ar que possam escapar da boia. A boia é uma unidade vedada e quaisquer orifícios na carcaça da boia podem permitir que o fluido do processo a penetre. Quando a inspeção da boia for concluída, recoloque a boia no tubo do sensor (ou do medidor de nível magnético), observando a orientação da boia com cuidado. Alguns transmissores do LMT serão equipados com espaçadores de boia projetados para manter a boia posicionada no alcance medido do tubo do sensor. É importante que o espaçador seja substituído quando o transmissor for montado outra vez.

Inspeção do sensor
O sensor do LMT consiste em um tubo de metal contendo vários fios. O tubo sensor mede a localização da boia adequadamente se o tubo estiver reto e a boia puder se deslocar livremente para cima e para baixo ao longo do tubo. Realize uma inspeção visual do tubo sensor para garantir que esteja reto, livre de caroços ou sulcos e não demonstra padrões de desgaste excessivo.

Aplicação

Descrições dos requisitos da aplicação

Temperatura ambiente	-40C a 85C
Temperatura de armazenamento	-50C a 85C
Umidade relativa	0 a 95% relativa, sem condensação
Voltagem de alimentação	12 ~ 42 VDC para condição normal; 12 ~ 30 VDC para condição Exia;
Categoria de sobre-voltagem	III
Altitude de operação	<2.000m
Nível de proteção de IP	IP66
Grau de poluição	III

Tabela 11 requisitos de aplicação do dispositivo

Aplicação do SIL 2
As suposições seguintes foram efetuadas durante a análise do FMEA:

- O PFD_{AVG} /PFH do dispositivo deverás reclamar somente um valor menor que 23% do ciclo de segurança completo (SIL 2).
- Para uma operação de aplicação do SIL2 no Modo de demanda baixa, o valor PFD_{AVG} total de SIF (Safety Instrumented Function - Função Instrumentada de Segurança) deverá ser menor que 10E-2. Daí, o valor de PFDAVG máximo permitido seria, então, 2.3E-03.
- Para uma operação da aplicação do SIL2 no Modo de demanda alta da operação, o valor de PFH total do SIF será menor que 10E-6 por hora. Daí, o valor de PFH máximo permitido seria, então, 2.3E-7 por hora.
- Taxa de falha baseada no banco de dados do Siemens SN29500.
- As taxas de falha são constantes e os mecanismos de desgaste não estão incluídos.
- As taxas de falha da fonte de alimentação externa não estão incluídas.
- O dispositivo relacionado a segurança é considerado para serem componentes do tipo B com uma Tolerância a falhas do hardware de 0.
- Como o circuito tem uma Tolerância a falhas do hardware de 0 e é um componente do tipo B, o SFF deve ser menor que ≥ 90% de acordo com a tabela 2 da IEC 61508-2 para SIL2.
- O protocolo do HART é usado somente para fins de configuração, calibração e diagnósticos, não durante a operação e é uma função não relacionada a segurança.
- Compatibilidade eletromagnética

Descarga eletrostática	+/-6 kV/+/-8 kV contato/ar
Campo eletromagnético	20 V/m (80 MHz a 1 GHz) 10 V/m (1,4 GHz a 2 GHZ) 3 V/m (2,0 GHz a 6 GHz)
RF conduzido	10 V (150 kHz a 80 MHz)
Transitório rápido elétrico	3 kV (5/50 ns, 5 kHz)
Imunidade de pico	2 kV /4 kV
Quedas de voltagem	40 % UT para 10 ms
Interrupções curtas	0% UT para 20 ms

Tabela 12 FS do critério de desempenho da IEC61326-3-1:2017

Aplicação do SIL 3

⚠ CUIDADO

Se o usuário deseja obter a aplicação relacionada a segurança SIL 3 usando duas peças (configuração redundante dupla, HFT=1) dos tipos do LMT de barreiras isoladas, os fatores seguintes de CCF (Common Cause Failure - Falha de Causa Comum) seguintes de acordo com a IEC 61508-6 devem ser considerados:

- β = βD = 5%

Comissionamento

Comissionamento
As atividades para validar a funcionalidade de segurança requerida do sistema, junto com o transmissor de nível de acordo com a especificação do requisito de segurança são as seguintes:

1. Permitir proteção de escrita (Ver capítulo “Ativar/desativar proteção de escrita”)
2. Ligação do transmissor: o transmissor efetua automaticamente um auto-teste que consiste nas operações abaixo:
   - Teste de ROM
   - Teste de RAM
   - Teste de instruções
   - Teste de memória não volátil

Teste de prova

De acordo com a IEC 61508, a função de segurança do dispositivo de medição deve ser verificada em intervalos de tempo apropriados. O operador deve determinar o intervalo de verificação e ter isso em consideração quando da determinação da probabilidade de falha PFDavg do medidor de nível.
O teste deve ser efetuado de forma a verificar a operação correta do dispositivo.

Teste do transmissor do LMT
Para verificar a função de segurança do dispositivo, proceda do modo a seguir:

1. Crie o DCS de segurança ou tome outras medidas apropriadas para evitar o acionamento inadvertido de alarmes.
2. Desative o bloqueio de escrita (ver capítulo “Configuração” na página 9).
3. Configure a saída da corrente do transmissor para 12mA através dos botões no visor LCD, a comunicação do HART usando um DTM em combinação com DAT200 (visão básica de ativos) ou com a ferramenta FIM (Field Information Manager - Gerenciador das Informações de Campo) usando a função de simulação (Menu: Diagnósticos / Modo de simulação / Saída da corrente).
4. Verifique se a precisão da saída de corrente está em conformidade com o requisito da função de segurança.
5. Configure a saída da corrente do transmissor para um valor de ALARME ALTO através dos botões no visor LCD, a comunicação do HART usando um DTM em combinação com DAT200 (visão básica de ativos) ou com a ferramenta FIM (Field Information Manager - Gerenciador das Informações de Campo) usando a função de simulação (Menu: Diagnósticos / Modo de simulação / Saída da corrente).
6. Verifique se o sinal de saída da corrente alcança este valor.
7. Configure a saída da corrente do transmissor para um valor de ALARME BAIXO através dos botões no visor LCD, a comunicação do HART usando um DTM em combinação com DAT200 (visão básica de ativos) ou com a ferramenta FIM (Field Information Manager - Gerenciador das Informações de Campo) usando a função de simulação (Menu: Diagnósticos / Modo de simulação / Saída da corrente).
8. Verifique se o sinal de saída da corrente alcança este valor.
9. Termine o modo de simulação depois de terminar a simulação de saída!
10. Ative o bloqueio de escrita (ver capítulo “Configuração” na página 9) e aguarde 10 segundos.
11. Reinicie o dispositivo desligando e ligando.
12. **Verifique os pontos de medição 3 a 5** através do ajuste do nível no recipiente e registre os valores medidos nas distâncias para a referência que podem ser verificada. Efetue o cálculo para determinar se o erro está no intervalo aceitável especificado neste manual de segurança
13. Remova a ponte do DCS de segurança ou restaure a operação normal de outro modo.
14. Após o teste ter sido efetuado, os resultados precisam ser documentados e armazenados de um modo adequado.

NOTA

Usando este método de teste, as falhas perigosas e não detectadas são detectadas. A influência dos erros sistemáticos, como as propriedades do meio, as condições de operação, o acúmulo ou corrosão da função de segurança não é coberta totalmente pelo teste.

- Se um dos critérios de teste do procedimento de teste descrito acima não for totalmente atendido, o dispositivo talvez não possa ser mais usado como parte de um sistema de proteção.
- Tome medidas para reduzir os erros sistemáticos.

Teste do sensor do LMT
O objetivo dos testes de prova é detectar falhas no dispositivo que não são detectadas por nenhum diagnóstico automático do sistema. A principal preocupação são as falhas não detectadas que impedem o SIF de efetuar a função de segurança desejada. A frequência dos testes de prova, ou o intervalo do teste de prova, é para ser determinada nos cálculos de confiabilidade do SIF para o qual um dispositivo é aplicado. Os testes de prova devem ser efetuados, ao menos, tão frequentemente conforme especificado no cálculo para manter a integridade de segurança requerida do SIF. O PTI recomendado (anos) refere-se a tabela 9 e tabela 10: Dados específicos para segurança funcional do dispositivo’.

O PTC do fator de cobertura do teste de prova nomeia quantas falhas não detectadas perigosas podem ser detectadas por em teste de prova. Ele foi determinado em um FMEA.
O teste de prova sugerido consiste de um curso completo do dispositivo, conforme descrito na tabela abaixo.

Falha	
Perigo não detectado	14
Detectável durante teste de prova	12
PTC (Proof Test Coverage - Cobertura do Teste de Prova)	86 %

Tabela 13 PTC (Proof Test Coverage - Cobertura do Teste de Prova)

Passo	Ação
1	Ignorar a função de segurança e executar a ação apropriada para evitar um disparo falso
2	Interrompa o fornecimento ao transmissor para inspecionar o dispositivo e outros componentes do elemento final para verificar se existem fugas, danos visíveis ou contaminação.
3	Restaure o fornecimento ao transmissor e confirme que o estado de operação normal foi alcançado.
4	Remova a boia do transmissor para acionar o estado de segurança de falha e confirme que o estado de segurança foi alcançado no tempo correto.
5	Registre os resultado dos teste e todas as falhas no banco de dados de inspeção do SIF de sua companhia
6	Remova a derivação e restaure a operação normal

Tabela 14 Teste de prova

Configuração

⚠ CUIDADO

O software de configuração está relacionado a não segurança e é usado somente para configuração, calibração e diagnósticos, não durante a operação. A configuração nunca deve ser usada em aplicações relacionadas a segurança.

Este dispositivo está configurado e testado conforme especificado pelo pedido do cliente. Contudo, este dispositivo pode ser configurado pelo HMI ou DTM local através da interface HART®. Outras ferramentas de configuração, como os Terminais manuais, não são descritas neste manual. Durante esta configuração, uma operação de segurança do dispositivo não será garantida.

Listas de verificação antes da operação de segurança

Aqui são exibidas verificações importantes antes da operação de segurança:

- Antes de o primeiro arranque do dispositivo como parte de uma função de segurança, verifique se a configuração do dispositivo cumpre a função de segurança do sistema.
- Verifique se o dispositivo está instalado corretamente.
- Quando da alteração das definições do trabalho do dispositivo como parte de uma função de segurança, como a alteração da posição ou configuração da instalação, o dispositivo ficará fora de serviço como parte da função de segurança e a função de segurança do dispositivo será verificada.
- Após a função de segurança ter sido verificada, a operação do dispositivo deve ser bloqueada porque uma alteração no sistema de medição ou nos parâmetros pode comprometer a função de segurança.

A proteção de escrita deverá ser ativada ates do arranque quando da entrada na operação de segurança. O dispositivo fornece dois métodos para proteção de escrita: A proteção de escrita do hardware (botão externo) e a proteção de escrita de software. No caso de as 2 proteções estarem ativadas, a proteção de escrita está ativada.

Ativar/desativar a proteção de escrita

O dispositivo deve estar protegido contra escrita para a operação de segurança. Isso pode ser realizado nas etapas seguintes:

1 Ative a proteção de escrita através do botão externo:

- Remova a placa de identificação afrouxando o parafuso de retenção localizado no canto inferior esquerdo.
- Utilize uma chave-de-fenda adequada para pressionar totalmente o interruptor.
- Gire o interruptor 90° no sentido horário.

2 Ative a proteção de escrita através do software do dispositivo:

- Use o comando 128 do HART para alterar a proteção de escrita do SW a ser ativada.
- Há outra maneira para ativar a proteção de escrita do SW:
- Entre no menu na HMI:
- Configuração do dispositivo → Proteção de escrita → WP do software
- Altere para LIGADO.

3 Desative a proteção de escrita através do botão externo:

- Remova a placa de identificação afrouxando o parafuso de retenção localizado no canto inferior esquerdo.
- Utilize uma chave-de-fenda adequada para pressionar totalmente o interruptor.
- Gire o interruptor 90° no sentido anti-horário.

4 Desative a proteção de escrita através do software do dispositivo:

- Use o comando 128 do HART para alterar a proteção de escrita do SW a ser desativada.
- Há outra maneira para ativar a proteção de escrita do SW:
- Entre no menu na HMI:
- Configuração do dispositivo → Proteção de escrita → WP do software
- Altere para DESLIGADO.

Configuração do alarme alto/baixo

O medidor de nível LMT100/200/300 tem dois métodos para configurar o estado do alarme. O interruptor DIP do hardware (SW4) decide qual método é usado para a configuração (ver “Interruptor DIP na placa de comunicações”).

- Se o SW4 estiver configurado como estado “LIGADO”, o estado do alarme é decidido pelo SW5.
- Se o SW4 estiver em “DESLIGADO”, o estado do alarme é decidido pelo software.
  - Defina “Seleção do alarme” com o comando 165 do HART como modo de alarme “Alto” ou “Baixo”. Este parâmetro é armazenado na memória não volátil.

Ou defina “Seleção do alarme” como modo de alarme “Alto” ou “Baixo” através da HMI. Entre no menu na HMI: Alarme do processo → Modo de alarme, Selecione “Corrente de alarme alto” ou “Corrente de alarme baixo”.

Reconfiguração do dispositivo

Se o usuário final desejar reconfigurar o dispositivo que está configurado para operação de segurança, isso pode ser realizado nas etapas seguintes:

1. Desativar proteção de escrita
2. Altere a configuração dos parâmetros.
3. O usuário deve voltar a confirmar os parâmetros e executar as etapas de responsabilidade relacionadas listadas na lista de verificação do capítulo antes de a operação de segurança e ativando a proteção de escrita.

Interruptor DIP na placa de comunicações

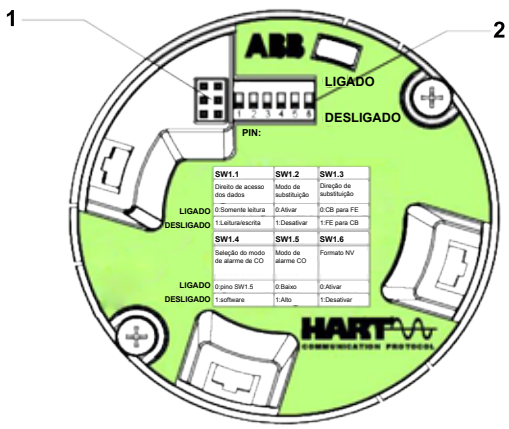


Figura 7 Placa de comunicação

(1) Interface para indicador LCD e porta de serviço (2) Interruptores DIP

A placa de comunicações está localizada atrás da tampa do alojamento frontal. O indicador de LCD talvez tenha que ser removido para fornecer acesso aos interruptores DIP.
Os interruptores DIP são usados para configurar funções específicas do hardware. A fonte de alimentação para o transmissor precisa ser interrompido brevemente para a configuração modificada ter efeito. A interface para o indicador LCD também é usada como a porta de serviço para configuração do dispositivo.

Interruptor DIP	Função
SW 1.4	Origem da seleção do modo de alarme da saída de corrente: Ligado: Modo de alarme de saída de corrente selecionado pelo pino SW1.5. Desligado: Modo de alarme de saída de corrente selecionado pelo software
SW 1.5	Seleção do modo de alarme da saída de corrente. Ligado: Modo de alarme baixo. Desligado: Modo de alarme alto.

Tabela 15 Interruptor DIP

• Interruptor de proteção de escrita
Quando a proteção de escrita está ativada, os parâmetros do dispositivo não podem ser alterados através do HART ou do indicador do LCD. A ativação e selagem do interruptor de proteção de escrita protege o dispositivo contra uso não autorizado

• Status da saída de corrente
Os interruptores DIP SW 1.4 e SW 1.5 podem ser usados para configurar o status da saída de corrente na eventualidade de um alarme/erro. Se a corrente na eventualidade de um alarme for selecionada através do interruptor DIP SW 1.5, a configuração não pode ser mais alterada usando o HART ou o indicador de LCD.

Parâmetros críticos de segurança

Parâmetros críticos de segurança	Faixa
PV	Nível, Nível de interface, Nível de linearização, Nível de interface de linearização, Ullage.
Unidade de PV	–mm, cm, m, pol, pés
LRV da PV	O intervalo LRV de PV varia de acordo com as seleção de PC atual. Para diferente objeto de medição, é fornecido um intervalo dedicado.
URV da PV	O intervalo LRV de PV varia de acordo com as seleção de PC atual. Para diferente objeto de medição, é fornecido um intervalo dedicado.
Tempo de amortecimento da PV	0 – 60 segundos
Unidade de nível (Nível)	–mm, cm, m, pol, pés
Intervalo inferior (Nível)	• Não linearizado – Menos 20% a 120% do comprimento da sonda • Linearizado -999999999 a 999999999
Intervalo superior (Nível)	• Não linearizado – Menos 20% a 120% do comprimento da sonda • Linearizado -999999999 a 999999999
Deslocamento de nível (Nível)	+/- 50% do comprimento da sonda
Mínimo de linearização	-999999999 a 999999999
Máximo de linearização	-999999999 a 999999999
Comprimento da sonda	1 – 75 pés
Modo de falha	Alto, Baixo
Corrente de alarme baixo	3,5 – 3,8 mA
Corrente de alarme alto	20,5 – 22 mA
Atraso no alarme	0 – 99 segundos
Baixa saturação	3,8 – 4,0 mA
Alta saturação	20 – 21 mA

Tabela 16 Parâmetros críticos de segurança

1) Para mapeamento de segurança

Mensagens de erro possíveis

As mensagens de erro estão divididas e quatro grupos de acordo com o esquema de classificação NAMUR.

Erros

Nº do erro/Intervalo	Texto no visor LCD	Causa	Solução	Estado da saída da corrente
F218.023	Falha NV nos eletrônicos	A memória dos eletrônicos está corrompida	Os eletrônicos devem ser substituídos	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.
F226.044	Falha na corrente de saída	O circuito de saída pode estar quebrado ou não calibrado corretamente	O ajuste da saída da corrente deverá ser executado e se o erro existir, a placa de comunicação deve ser substituída	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.
F228.039	Corrente primária instável	O dispositivo não está configurado corretamente	A definição de medição não está configurada corretamente e isso pode causar com que o valor de saída exceda os limites de saída do hardware. A configuração do dispositivo deverá ser verificada	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.
F244.003	Falha no fluxo da função de segurança	O cálculo da função de segurança não ocorreu na sequência correta	Reinicie o dispositivo Se a condição persistir, contate o suporte da ABB.	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.
F246.041	Falha na RAM dos eletrônicos	O teste de memória dos eletrônicos falhou ou a verificação da memória dos dados do processo falhou (erro duplicado na dinâmica)	Reinicie o dispositivo Se a condição persistir, contate o suporte da ABB.	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.
F247.040	Falha na ROM dos eletrônicos	Falha no teste de memória do programa	Reinicie o dispositivo Se a condição persistir, contate o suporte da ABB.	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.
F248.006	Falha no autoteste		Reinicie o dispositivo Se a condição persistir, contate o suporte da ABB.	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.
F210.042	Erro de reposição de NV	Os eletrônicos do sensor mudaram mas a operação de reposição não foi executada.	1, A operação de substituição deve ser executada. Defina o SW 1 dos eletrônicos para a posição 1 para ativar o modo de reposição. Defina o SW 2 de acordo, dependendo de qual componente (Eletrônico ou Sensor) foi substituído. Reinicie o dispositivo. Mova o SW 1 dos eletrônicos para a posição 0. 2, A operação de substituição dos dados deve ser executada. Somente os dados dos eletrônicos podem ser copiados para o sensor. Defina o SW 1 dos eletrônicos para a posição 1 para ativar o modo de reposição. Defina o SW 2 para a posição 1 do novo sensor. Reinicie o dispositivo. Mova o SW 1 dos eletrônicos para a posição 0.	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.
		Os Eletrônicos ou o Sensor foram modificados. A reposição foi ativada, mas na direção errada. (SW 2 = 0)	Modifique a direção de reposição (se possível). O SW 1 já está definido para o modo de ativação da reposição. Defina o SW 2 para o novo sensor (1). Reinicie o dispositivo. Mova o SW 1 dos eletrônicos para a posição 0.	

F215.004	Sensor de nível fora dos limites	O resultado da medição do nível está fora do alcance válido e esperado	Usando um configurador HART (DTM - manual) ou o HMI local, navegue até o menu de Diagnóstico -> Visor em forma de onda e confirme a qualidade do sinal. O pico do sinal deve cruzar visivelmente a linha do limiar e medir aproximadamente 2 volts. Contate o atendimento da ABB para suporte adicional ou reposição se a condição persistir.	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.
F098.001	Falha no sensor de temperatura	Uma medição de temperatura resultou em um valor fora do alcance de operação.	Reinicie o dispositivo Se a condição persistir, contate o suporte da ABB.	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.
F194.031	Falha na placa do sensor	Ocorreu um erro no módulo do sensor. Causas possíveis podem incluir falha em um componente na parte eletrônica do sensor, erro de configuração ou no conjunto do sensor.	Usando um configurador HART (DTM - manual) ou o HMI local, navegue até o menu de Diagnóstico -> Visor em forma de onda e confirme a qualidade do sinal. O pico do sinal deve cruzar visivelmente a linha do limiar e medir aproximadamente 2 volts. Contate o atendimento da ABB para suporte adicional ou reposição se a condição persistir.	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.
F196.020	Falha de comunicação do sensor	Ocorreu um erro na comunicação entre o sensor e os módulos eletrônicos.	Reinicie o dispositivo Se a condição persistir, contate o suporte da ABB.	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.
F198.000	Falha no sensor de nível	Ocorreu um erro no módulo do sensor. Causas possíveis podem incluir falha em um componente na parte eletrônica do sensor ou um erro na mudança da configuração.	Reinicie o dispositivo Se a condição persistir, contate o suporte da ABB.	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.
F212.017	Falha na memória da placa do sensor	A gravação na memória não volátil do sensor não foi executada com sucesso.	A placa do sensor deve ser substituída assim que possível.	Estado de segurança. A saída da corrente deverá emitir o alarme Alto/Baixo de acordo com a seleção do alarme.

Tabela 17 Erros

NOTA

As falhas internas da CPU resultarão no alarme BAIXO independentemente da corrente do alarme configurado e não serão mostradas no visor LCD.

Reparo

Para garantir a função relacionada a segurança, os reparos devem ser efetuados pela ABB.

A substituição dos componentes modulares por peças sobressalentes originais da ABB é permitida se o pessoal tiver sido treinado pela ABB para estas tarefas. A “Declaração de contaminação e limpeza” deve ser incluída quando da devolução do dispositivo com defeito. Consulte o manual de instruções para obter mais detalhes.

Notificação do fabricante

Todas as falhas precisam ser relatadas para fins de gravação contatando o Departamento de qualidade no endereço abaixo. Todos os dispositivos com defeito precisam ser devolvidos ao fabricante para investigação e retificação.

Endereço:

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.

Process Automation
No. 4528, Kangxin Highway, Pudong New District
Shanghai, 201319, P.R. China
Tel: +86(0) 21 6105 6666
Fax: +86(0) 21 6105 6677

ABB Inc.

Process Automation
125 E. County Line Road
Warminster, PA 18974 USA
Tel: +1 215 674 6000
Fax: +1 215 674 7183

Apêndice

Certificado SIL2 para HFT=0, SIL3 para HFT=1

Certificate

Functional Safety

TÜVRheinland CERTIFIED

www.tuv.com
ID 0000000000

No.: 968/FSP 1559.00/18

Product tested	Magnetostrictive Liquid Level Transmitter	**Certificate holder**	ABB Engineering (Shanghai) Ltd. No. 4528, Kangxin Highway Pudong New District Shanghai, 201319 P.R. China
Type designation	LMT100, LMT200, LMT300		
Codes and standards	IEC 61508 Parts 1-7:2010		
Intended application	The magnetostrictive liquid level transmitters comply with the requirements of the relevant standards (Safety integrity Level 2 (SIL 2) and Systematic Capability 3 (SC 3) acc. to IEC 61508) and can be used in applications up to SIL 2 (HFT=0) resp. SIL 3 (HFT=1). The product can be used in the application area of IEC 61511-1 up to SIL 2 (HFT=0) / SIL 3 (HFT=1). Further details see page 2 of certificate.		
Specific requirements	The instructions of the associated Safety Manual shall be considered.		

Valid until 2023-01-24

The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in Report No. 968/FSP 1559.00/18 dated 2018-01-24.
This certificate is valid only for products which are identical with the product tested.

Köln, 2018-01-24

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Bereich Automation
Funktionale Sicherheit
Am Grauen Stein, 51105 Köln
Certification Body Safety & Security for Automation & Grid

Dipl.-Ing. Thomas Steffens

www.fs-products.com
www.tuv.com

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-11052-02-00

TÜVRheinland® Precisely Right.

10/222 12. 12 E A4 ® TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Grauen Stein, 51105 Köln / Germany
Tel.: +49 221 806-1790, Fax: +49 221 806-1539, E-Mail: industrie-service@de.tuv.com

Page 2 of Certificate No. 968/FSP 1559.00/18

TÜVRheinland®
Precisely Right.

Manufacturing plants:

1. **ABB Engineering (Shanghai) Ltd.**
   No. 4528, Kangxin Highway
   Pudong New District
   Shanghai, 201319
   P.R. China

2. **ABB Limited**
   125 East County Line Road, Warminster, PA 18974

Characteristics as per IEC 61508

Safety architecture	1oo1
Hardware Fault Tolerance (HFT)	0
Hardware Safety Integrity Level (SIL)	SIL 2
Systematic Capability (SC)	SC 3
Device type of E/E/PE parts	TYPE B
Device type of mechanical level sensor parts	TYPE A
Safe Failure Fraction (SFF) of each element	> 90%
*Safe failure rate λ_S	2.756E-06 (2756FIT)
*Detected dangerous failure rate λ_{DD}	1.552E-06 (1552FIT)
*Undetected dangerous failure rate λ_{DU}	2.23E-07 (223 FIT)
Mean Time To Repair (MTTR)	8h
Mean Repair Time (MTTR)	8h
*PFDavg	9.92E-04 (9.9% of SIL 2, at PTI=1 year) 1.98E-03 (19.8% of SIL 2, at PTI=2 years)
*PFH	2.23E-07 (22.3% of SIL 2)
Notes: - *: Those safety related parameters include both E/E/PE parts and mechanical level sensor parts - If the user would like to achieve SIL 3 safety application by using two sets of Level Transmitters (HFT=1), the following Common Cause Failure (CCF) factors must be considered as required within the Safety Manual: $\beta = \beta_D = 5\%$	

1 FIT = 1 E-09 1/h

Remark: Failure rates of the electronic components as per Siemens SN 29500, calculated based upon an ambient temperature of 100 °C.

Formulário de devolução
Declaração sobre a contaminação dos dispositivos e componentes

O trabalho de reparos e/ou manutenção somente será efetuado nos dispositivos e componentes se um formulário de declaração tiver sido completado e enviado.
Caso contrário, o dispositivo/componente devolvido talvez seja rejeitado. Este formulário de declaração somente pode ser completado e assinado por pessoal especialista autorizado empregado pelo operador.

Detalhes do cliente:

Companhia:

Endereço:

Pessoa de contato: Telefone:

Fax: E-mail:

Destalhes do dispositivo:
Tipo: Nº serial:

Razão para a devolução/descrição do defeito:

Este dispositivo foi usado junto com substâncias que constituem uma ameça ou risco para a saúde?
☐ Sim ☐ Não
Se sim, qual o tipo de contaminação (coloque um X junto dos itens aplicáveis)?

Biológica	☐	Corrosiva / irritante	☐	Combustível (altamente/extremamente combustível)	☐
Tóxica	☐	Explosiva	☐	Outras substâncias tóxicas	☐
Radioativa	☐				

Quais substâncias entraram em contato com o dispositivo?
1.
2.
3.

Aqui declaramos que os dispositivos/componentes enviados foram limpos e que estão livres de substâncias perigosas ou venenosas.

Cidade, data Assinatura e carimbo da companhia

Notas

Notas

Notas

ABB Inc.
Measurement & Analytics
125 E. County Line Road
Warminster, PA 18974
USA
Tel: +1 215 674 6000
Fax: +1 215 674 7183

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.
No. 4528, KangXin Hwy.
Pudong New District District
Shanghai, 201319, P.R. China
Telefone: +86 10 64231407
Serviço: +86 4008209696
E-mail: sales-support.kq@cn.abb.com
Service e-mail:
instrumentservice.abbchina@cn.abb.com

www.abb.com/Level

Reservamo-nos o direito de fazer alterações técnicas ou modificar o conteúdo deste documento sem aviso prévio. Com relação a pedidos de compra, os detalhes acordados prevalecerão. A ABB não aceita qualquer responsabilidade por eventuais erros ou possível falta de informação neste documento.
Todos os direitos sobre este documento, o assunto em questão e as ilustrações nele contidas são reservados. Qualquer reprodução, divulgação a terceiros ou utilização de seu conteúdo – no todo ou em parte – sem autorização prévia por escrito da ABB é proibida.
Copyright© 2018 ABB Todos os direitos reservados

SM_LMT100/200/300-PT Rev.C_03.2019