

Informações técnicas

Gammapilot FMG50

Tecnologia de medição radiométrica



Transmissor compacto para medição sem contato através das paredes do recipiente

Aplicação

- Nivel, interface, densidade, concentração e medição de nível pontual
- Medição em líquidos, sólidos, suspensões ou lodo
- Use sob condições extremas de processo
- Todos os tipos de recipientes de processo

Benefícios

- Transmissor compacto com tecnologia de dois fios alimentada por ciclo
- Transmissor compacto multifuncional para todas as tarefas de medição: nível, interface, densidade, concentração e nível pontual
- Conformidade com a segurança para todas as tarefas de medição, com aprovação SIL2 conforme IEC 61508 e SIL 3 com redundância homogênea ou diversa
- Heartbeat Technology para verificar o funcionamento correto do medidor dentro das especificações sem interrupção do processo
- Ajuste excelente à respectiva aplicação e faixa de medição através de uma ampla variedade de materiais detectores
- Tecnologia sem fio Bluetooth® para comissionamento, operação e manutenção por meio do aplicativo SmartBlue, gratuito para iOS/Android
- Uso do Gamma Modulator FHG65 para a supressão confiável da radiação de interferência, independentemente do isótopo

Sumário

Sobre este documento	4	Condições de instalação	31
Símbolos	4	Geral	31
Marcas comerciais registradas	4	Requisitos de instalação para medições de nível	31
Função e projeto do sistema	5	Requisitos de instalação para medições de nível pontual ...	32
Aplicação e vantagens	5	Requisitos de instalação para medição de densidade	33
Princípio de medição	6	Requisitos de instalação para medição de interface	33
Sistema de medição	8	Requisitos de instalação para medição de perfil de densidade (DPS)	34
Análise de sinal	10	Requisitos de instalação para medições de concentração ...	35
Integração do sistema	13	Requisitos de instalação para medição de concentração com meios radiantes	35
Variáveis de entrada	14	Requisitos de instalação para medições de vazão	36
Variável de medição	14	Condições ambientes	36
Sensibilidade	14	Temperatura ambiente	36
Taxas de pulso típicas	14	Classe climática	37
Faixa de medição	15	Altura de operação	37
Variáveis de saída	17	Grau de proteção	37
Sinal de saída	17	Resistência contra vibração	37
Sinal de erro	17	Resistência a choques	37
Carga	17	Compatibilidade eletromagnética (EMC)	37
Amortecimento da saída	17	Condições de processo	38
Fonte de alimentação	18	Geral	38
Tensão de alimentação	18	Temperatura do processo	38
Consumo de energia	18	Pressão de processo	38
Categoria de sobretensão	18	Construção mecânica	38
Classe de proteção	18	Dimensões, pesos	38
Equalização de potencial	18	Materiais	40
Conexão elétrica	18	Marcações da faixa de medição	40
Equipamento de conexão	18	Operabilidade	41
Conexão HART 4 para 20 mA	18	Unidade eletrônica/display	41
Esquema de ligação elétrica	19	Operação remota	41
Entradas para cabos	19	Operação local	43
Equalização de potencial	20	Certificados e aprovações	43
Proteção contra sobretensão (opcional)	20	Segurança funcional	44
Seção transversal calculada	20	Monitoramento + Verificação Heartbeat	44
Conector Fieldbus	20	Aprovação Ex	44
FMG50 com RIA15	22	Outras normas e diretrizes	44
Ligação elétrica	24	Certificados	44
Exemplos de ligação elétrica	24	Identificação CE	44
Verificação pós conexão	29	EAC	44
Precisão/estabilidade da medição	29	Prevenção contra transbordamento	44
Tempo desligado, constante de tempo, tempo de acomodação	29	Informações para pedido	44
Comportamento dinâmico, saída em corrente (componentes eletrônicos HART)	29	Informações para pedido	44
Comportamento dinâmico, saída digital (componentes eletrônicos HART)	29	Pacotes de aplicação	45
Tempo de aquecimento (de acordo com IEC62828-4)	30	Assistente SIL	45
Condições de operação de referência	30	Diagnósticos Heartbeat	45
Resolução do valor medido	30	Heartbeat Verification	46
Efeito da temperatura ambiente	30	Heartbeat Monitoring	47
Flutuação estatística de decaimento radioativo	30		

Acessórios	47
Commubox FXA195 HART	47
Field Xpert SFX350, SFX370, SMT70	47
Dispositivo de montagem (para medição de nível e nível pontual)	48
Dispositivo de bloqueio para medição de densidade FHG51	51
Colimador (lado do sensor) para Gammapilot FMG50	52
Indicador do processo RIA15	53
Memograph M RSG45	53
Tampa de proteção contra tempo para invólucro de compartimento duplo, alumínio	54
Proteção térmica para Gammapilot FMG50	56

Documentação complementar para Gammapilot

FMG50	56
Campos de atividade	56
Instruções de operação	57
Informações técnicas	57
Descrição das Funções do Equipamento	57
Segurança funcional	57
Dispositivo de bloqueio para medição de densidade	57
Dispositivo de montagem para Gammapilot FMG50	57
Colimador (lado do sensor) para Gammapilot FMG50	57
Tampa de proteção contra tempo para invólucro de compartimento duplo	57
Proteção térmica para Gammapilot FMG50	57
Transmissor do processo RMA42	57
Memograph M RSG45	57
Display VU101 Bluetooth®	57
Indicador do processo RIA15	57

Documentação complementar para fonte

radioativa, contêiner e modulador	58
Fonte de radiação FSG60, FSG61	58
Contêiner FQG60	58
Contêiner FQG61, FQG62	58
Contêiner FQG63	58
Contêiner FQG64	58
Contêiner FQG66	58
Modulador Gamma FHG65	58

Sobre este documento

Símbolos

Símbolos de segurança

CUIDADO

Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. A falha em evitar esta situação pode resultar em danos pequenos ou médios.

PERIGO

Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. Se esta situação não for evitada, poderão ocorrer ferimentos sérios ou fatais.

AVISO

Este símbolo contém informações sobre procedimentos e outros dados que não resultam em danos pessoais.

ATENÇÃO

Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. A falha em evitar esta situação pode resultar em sérios danos ou até morte.

Símbolos para certos tipos de informação



Aviso de substâncias radioativas ou fontes de radiação ionizante

Permitido

Procedimentos, processos ou ações que são permitidos

Preferido

Procedimentos, processos ou ações que são recomendados

Proibido

Procedimentos, processos ou ações que são proibidos

Dica

Indica informação adicional



Consulte a documentação

Símbolos em gráficos

1, 2, 3, ...

Números de itens

A, B, C, ...

Visualizações

Marcas comerciais registradas

HART®

Marca registrada do grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

Apple®

Apple, o logotipo da Apple, iPhone e iPod touch são marcas registradas da Apple Inc., nos EUA e outros países. App Store é uma marca de serviço da Apple Inc.

Android®

Android, Google Play e o logo da Google Play são marcas registradas da Google Inc.

Bluetooth®

A marca *Bluetooth*® e seus logotipos são marcas registradas de propriedade da Bluetooth SIG, Inc. e qualquer uso de tais marcas por parte da Endress + Hauser está sob licença. Outras marcas registradas e nomes comerciais são aqueles dos respectivos proprietários.

Função e projeto do sistema

Aplicação e vantagens

Aplicação

- Nível, interface, densidade, concentração e medição de nível pontual
- Medição em líquidos, sólidos, suspensões ou lodo
- Uso em condições extremas de processo: alta pressão, alta temperatura, corrosão, abrasão, viscosidade, toxicidade
- Todos os tipos de recipientes de processo, por ex., reatores, autoclaves, separadores, tanques de ácido, ciclones

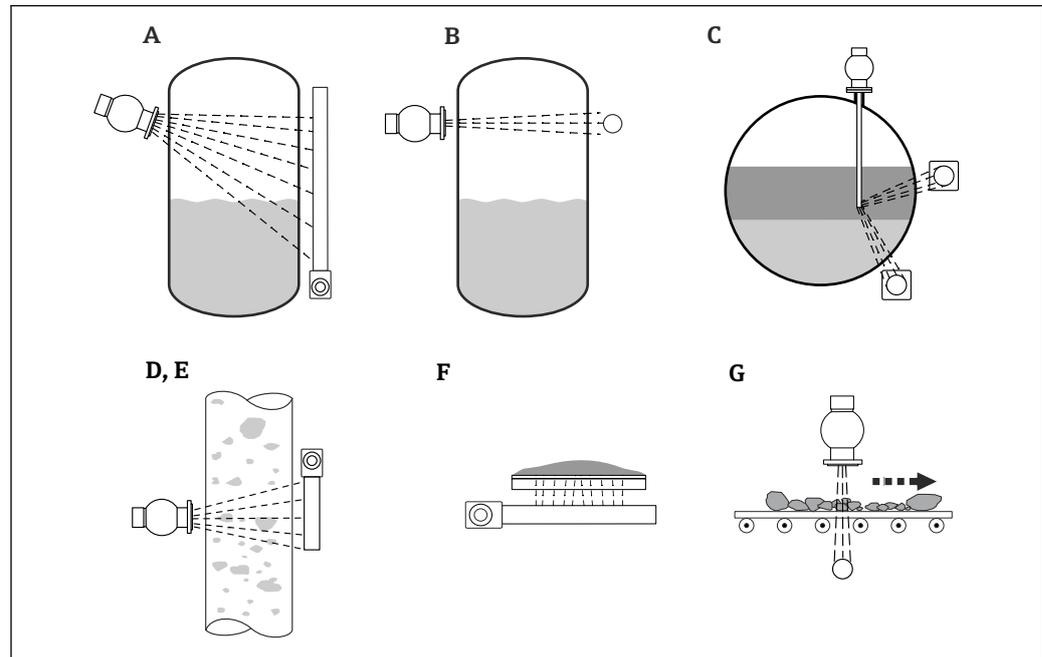
Benefícios

- Transmissor compacto com tecnologia de dois fios
 - Alimentado por ciclos: não é necessária uma unidade de avaliação separada
 - Máxima segurança graças à fonte de alimentação Ex-ia intrinsecamente segura
- Transmissor compacto multifuncional para todas as tarefas de medição: nível, interface, densidade, concentração e nível pontual
- Conformidade com a segurança para todas as tarefas de medição, com aprovação SIL2 conforme IEC 61508 e SIL 3 com redundância homogênea ou diversa. Diagnóstico permanente de processos e equipamentos com alto nível de cobertura de diagnóstico.
- Heartbeat Technology:
 - Verificação do funcionamento correto do instrumento de medição dentro das especificações com relatório, tudo sem interrupção do processo
 - Monitoramento dos parâmetros de integridade do dispositivo interno como parte da "manutenção preditiva" (em preparação)
- Variedade de detectores garantem ótima adaptação às aplicações individuais e faixas de medição:
 - Cintilador de cristal de iodeto de sódio dopado com tálio (NaI (TI)) nos comprimentos 50 mm (2 in), 100 mm (4 in) e 200 mm (8 in)
 - Cintiladores de PVT padrão e de alta temperatura com até 3 m (118.1 ft) de comprimento
- Tecnologia sem fio Bluetooth® para comissionamento, operação e manutenção por meio do aplicativo SmartBlue, gratuito para iOS/Android
- Comissionamento fácil e guiado com interface de usuário intuitiva
- Teste funcional fácil para SIL e WHG
- Invólucro de aço inoxidável 316 L para aplicações de serviço pesado
- Uso do Gamma Modulator FHG65 para a supressão confiável da radiação de interferência, independentemente do isótopo

Maior disponibilidade, confiança e segurança, até mesmo para condições extremas de ambiente e processo

Princípio de medição

O princípio de medição radiométrico é baseado no fato de que a radiação gama é atenuada quando penetra um material. A medição radiométrica pode ser usada para várias tarefas de medição:



A001B108

- A *Medição de nível contínua*
 B *Medição do nível pontual*
 C *Medição de interface*
 D *Medição de densidade*
 E *Medição de concentração (medição de densidade seguida por linearização)*
 F *Medição de concentração com meio irradiado*
 G *Medição de vazão mássica (sólidos)*

Medição de nível contínua

Um contêiner de fonte com uma fonte de radiação e um Gammapilot FMG50 (para receber a radiação gama) são montados em lados opostos de um recipiente. A radiação emitida pela fonte radioativa é absorvida pelo meio contido no recipiente. Quanto mais alto o nível, mais radiação é absorvida. Consequentemente, o Gammapilot FMG50 recebe menos radiação à medida que o nível do meio aumenta. Este efeito é usado para determinar o nível atual de meio no vaso. Como o Gammapilot FMG50 está disponível em diferentes comprimentos, o detector pode ser usado para medir faixas de tamanhos diferentes.

Medição do nível pontual

Um contêiner de fonte com uma fonte de radiação e um Gammapilot FMG50 (para receber a radiação gama) são montados em lados opostos de um recipiente. A radiação emitida pela fonte radioativa é absorvida pelo meio contido no recipiente. No caso de medição de nível pontual, a radiação recebida pelo Gammapilot FMG50 geralmente é absorvida por completo se o caminho de radiação entre a fonte radioativa e o detector estiver completamente preenchido com meio. Nesse caso, o nível do meio no recipiente está no limite definido. O Gammapilot FMG50 indica o estado descoberto (sem meio no caminho da radiação) com 0 % e o estado coberto (meio no caminho da radiação) com 100 %.

Medição de densidade

Um contêiner de fonte com uma fonte de radiação e um Gammapilot FMG50 (para receber a radiação gama) são montados em lados opostos de um tubo. A radiação emitida pela fonte radioativa é absorvida pelo meio contido no tubo. Quanto mais denso o meio no caminho de radiação entre a fonte radioativa e o detector, mais radiação é absorvida. Consequentemente, o Gammapilot FMG50 recebe menos radiação à medida que o meio aumenta. Este efeito é usado para determinar a densidade atual de meio no tubo. A unidade de densidade pode ser selecionada em um menu.

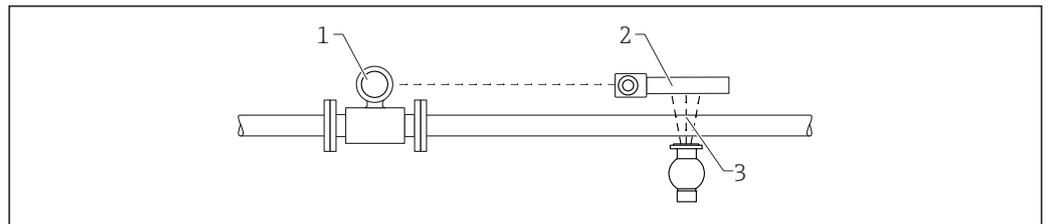
Medição de densidade para determinar o fluxo de massa

Um contêiner de fonte com uma fonte de radiação e um Gammapilot FMG50 (para receber a radiação gama) são montados em lados opostos de um tubo. A radiação emitida pela fonte radioativa é absorvida pelo meio contido no tubo. Quanto mais denso o meio no caminho de radiação entre a fonte radioativa e o detector, mais radiação é absorvida. Consequentemente, o Gammapilot FMG50 recebe menos radiação à medida que o meio aumenta. Este efeito é usado para determinar a densidade atual de meio no tubo. A unidade de densidade pode ser selecionada em um menu. O sinal de densidade do Gammapilot FMG50 pode ser combinado com o sinal de um medidor de vazão volumétrico, por ex., Promag 55 e o fluxo de massa pode ser calculado a partir desses dois sinais.



São necessários recursos adicionais ao solicitar um Promag 55S para medição de vazão mássica:

- **Opção de pedido:** Função de software "fluxo de sólidos" (F-CHIP)
- **Opção de pedido:** Entrada atual



A0038166

- 1 Medidor de vazão volumétrico
- 2 Gammapilot
- 3 Medição de densidade

Medição da concentração

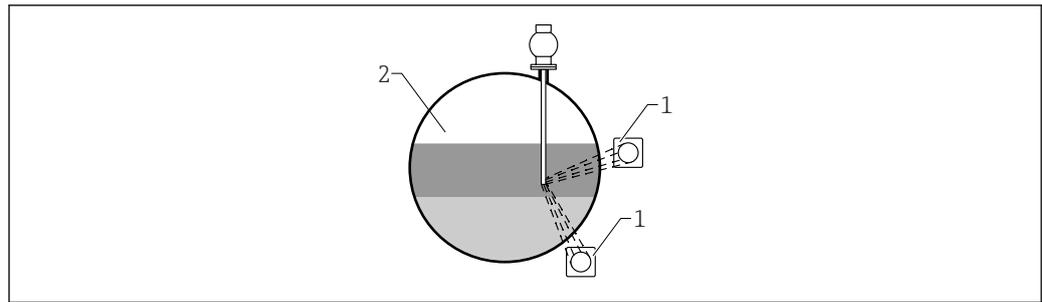
Um contêiner de fonte com uma fonte de radiação e um Gammapilot FMG50 (para receber a radiação gama) são montados em lados opostos de um recipiente. A radiação emitida pela fonte radioativa é absorvida pelo meio contido no recipiente. Quanto mais denso o meio no caminho de radiação entre a fonte radioativa e o detector, mais radiação é absorvida. Consequentemente, o Gammapilot FMG50 recebe menos radiação à medida que o meio aumenta. Este efeito é usado para determinar a densidade atual do meio no recipiente. Usando a função de linearização, a concentração correspondente pode ser atribuída à densidade do meio e o Gammapilot FMG50 exibe valores de concentração.

Medição de concentração com meio irradiado

O Gammapilot FMG50 é instalado na lateral de um tubo de medição ou esteira de transporte. Meio radiante é conduzido passando pelo Gammapilot. O Gammapilot FMG50 pode determinar a concentração do conteúdo de radiação no meio com base na intensidade da radiação gama emitida pelo meio irradiante.

Medição de interface

Um contêiner de fonte com uma fonte de radiação e um Gammapilot FMG50 (para receber a radiação gama) são montados em lados opostos de um recipiente. Se um contêiner FQG63 for usado, a fonte de radiação gama também pode ser inserida em um recipiente usando um tubo de proteção. Isso exclui a possibilidade de contato entre a fonte radioativa e o meio. A radiação emitida pela fonte radioativa é absorvida pelo meio contido no recipiente. Quanto mais denso o meio no caminho de radiação entre a fonte radioativa e o detector, mais radiação é absorvida. Consequentemente, o Gammapilot FMG50 recebe menos radiação à medida que o meio aumenta. Este efeito é usado para determinar a densidade atual do meio no recipiente. O Gammapilot FMG50 calcula a posição da camada da interface a partir da intensidade da radiação recebida. Seu valor está entre 0 % (menor posição possível) e 100 % (maior posição possível).

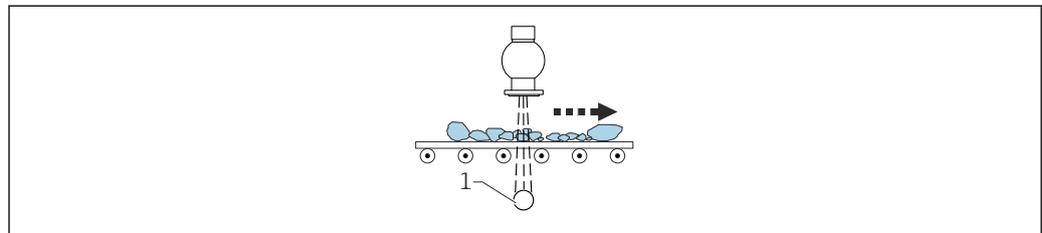


- 1 Gammapilot (2 pçs)
2 Medição de interface

Medição de vazão mássica (sólidos)

A aplicação de sólidos sobre transportadores de correia e parafusos transportadores.

O contêiner é posicionado acima do transportador de correia e o Gammapilot FMG50 abaixo do transportador de correia. A radiação é atenuada pelo meio no transportador de correia. A intensidade da radiação recebida é proporcional à densidade do meio. A vazão mássica é calculada a partir da velocidade da correia e da intensidade da radiação.



- 1 Gammapilot FMG50

Sistema de medição

Um sistema de medição radiométrica consiste tipicamente nos seguintes componentes:

Fonte radioativa Gama

Uma fonte ^{137}Cs ou ^{60}Co atua como a fonte radioativa. As fontes radioativas gama com atividades diferentes estão disponíveis para adaptar o sistema à aplicação específica. A seleção "Applicator" e o programa de configuração podem ser usados para calcular a atividade necessária ¹⁾. Para informações adicionais sobre a fonte de radiação, consulte a TI00439F.

i Alternativamente, fontes de radiação com outras constantes de decaimento também podem ser usadas. O tempo de decaimento pode ser definido entre 1 e 65536 dias. Os tempos de decaimento de outros isótopos podem ser encontrados no banco de dados do "Decay Data Evaluation Project (DDEP)"; consulte:

<http://www.lnhb.fr/home/nuclear-data/nuclear-data-table/>

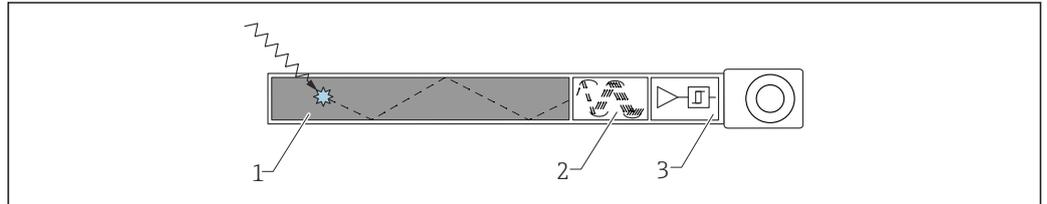
Contêiner

A fonte radioativa é encapsulada em um contêiner, o que permite que a radiação seja emitida apenas em uma direção e a isola em qualquer outra direção. A radiação é absorvida em todas as direções quando o recipiente da fonte está fechado. O recipiente da fonte é aberto durante o comissionamento e a radiação é emitida em um ângulo definido. Isso reduz a área de radiação ionizante ao mínimo necessário para irradiar a parte ativa do Gammapilot FMG50. Contêineres estão disponíveis em diferentes tamanhos e com diferentes ângulos de saída do feixe. O programa Applicator ¹⁾ pode ser usado para selecionar o tanque da fonte que se adequa à sua aplicação. Para informações adicionais sobre os contêineres, consulte TI00445F (FQG60), TI00435F (FQG61, FQG62), TI00446F (FQG63), TI01171F (FQG66), TI01798F (FQG74) e SD02780F (FQG64).

1) O CD-ROM "Applicator" está disponível na sua organização de vendas E+H

Gammapilot FMG50

O Gammapilot FMG50 contém um cintilador, um fotomultiplicador e um circuito eletrônico de avaliação. A radiação gama incidente gera uma luz que pisca dentro do cintilador. Estes passam para o fotomultiplicador, onde são convertidos em pulsos elétricos e amplificados. A taxa de pulso (números de pulsos por segundo) é uma medida de intensidade de radiação. Dependendo da calibração, a taxa de pulso é convertida em um nível, sinal de concentração, densidade, limite ou nível pela unidade eletrônica de avaliação. O Gammapilot FMG50 está disponível com cristais NaI (Tl) ou cintiladores PVT de diferentes comprimentos, garantindo que seja adaptado de forma ideal a cada aplicação específica.



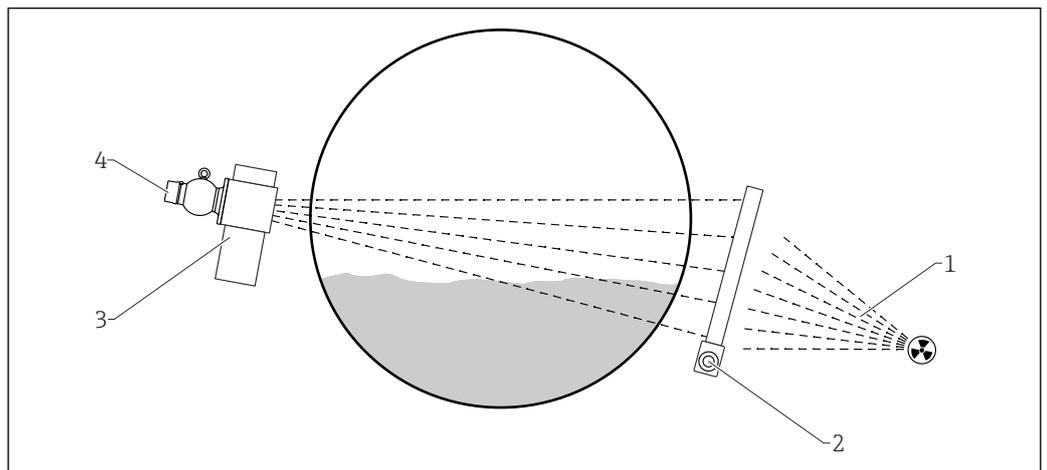
A0018244

- 1 A radiação gama gera uma luz que pisca (fótons) dentro do cintilador
- 2 O fotomultiplicador converte as piscadas em pulsos elétricos e os amplifica
- 3 A unidade eletrônica de avaliação calcula o valor medido a partir da taxa de pulso

modulador Gamma Modulator FHG65 (opção)

No ponto de medição radiométrica com um Gammapilot FMG50, o Gamma Modulator FHG65 é instalado na frente do canal de saída do feixe do contêiner. Ele contém um eixo acomodado entre eixos longitudinais. Esse eixo gira continuamente e alternadamente isola o raio gama a uma frequência de 1 Hz ou permite que ele passe. Devido a essa frequência, o feixe útil difere da radiação ambiente de interferência flutuante e da radiação de interferência que ocorre esporadicamente (por ex. por testes não destrutivos de material). Usando um filtro de frequência, o Gammapilot FMG50 pode, assim, separar o sinal útil da radiação de interferência. Desta forma, é possível continuar medindo mesmo no caso de uma radiação de interferência. Isso aumenta significativamente a certeza de medição e a disponibilidade do sistema. Isto é independente do isótopo de radiação de interferência usado.

Para mais informações, consulte a TI00423F



A0018245

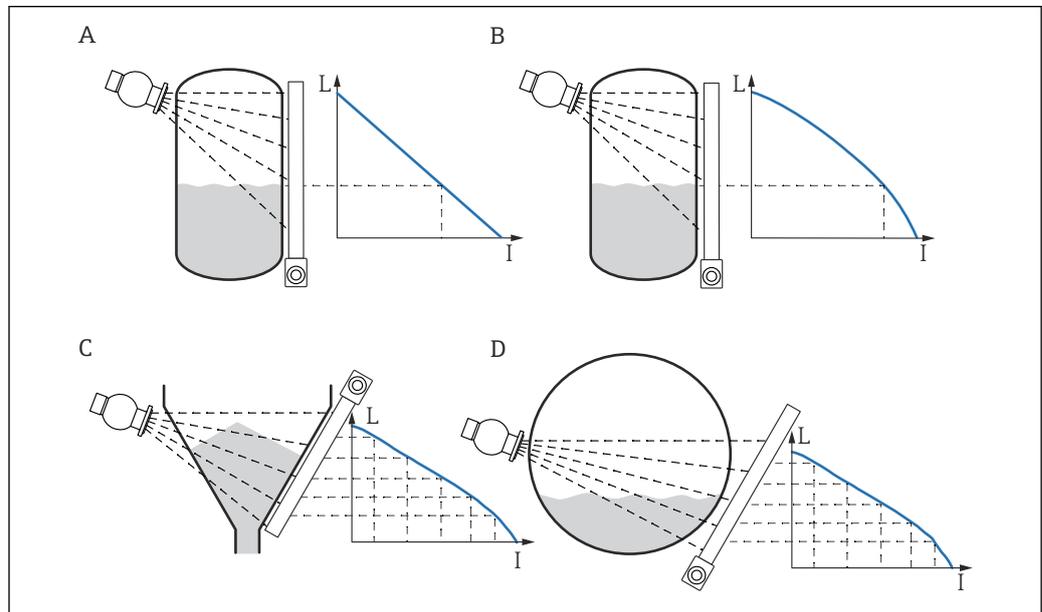
- 1 Radiação de interferência
- 2 Gammapilot FMG50
- 3 Modulador Gamma FHG65
- 4 Contêiner FQG61, FQG62

 O Gamma Modulator FHG65 e o Gammapilot FMG50 não são interconectados eletricamente. Ao ajustar o Gammapilot, o parâmetro "Tipo de feixe" deve ser definido para "Modulado".

Análise de sinal

Medição de nível

A função de linearização do dispositivo permite que o usuário converta o valor medido em unidades de comprimento ou volume. Uma curva de linearização padrão para calcular o nível em cilindros verticais é pré-programada no FMG50. Outras tabelas de linearização de até 32 pares de valores podem ser inseridas manualmente ou semiautomaticamente. A curva de linearização com sua respectiva tabela pode ser calculada através da seleção e configuração do software "Applicator" ¹⁾.

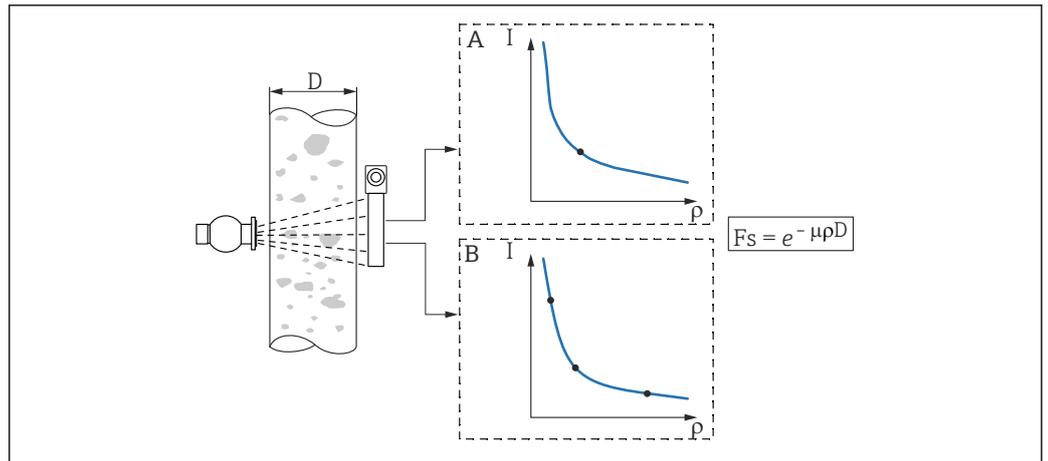


A001B246

- A Tabela linear
 B Tabela padrão
 C, D Tabela específica do usuário
 I Taxa de pulsos (pulsos por segundo, cnt/s)
 L Nível (%)

Medição de densidade

Os valores medidos de até quatro amostras de densidade conhecida podem ser armazenados no FMG50 e usados para calibração de medições de densidade. O coeficiente de absorção μ e a curva de linearização são automaticamente calculados a partir desses valores. O equipamento então usa esses parâmetros para calcular a densidade a partir da taxa de pulso. No caso de uma calibração de um ponto, um valor padrão é usado para o coeficiente de absorção μ . Este valor pode ser alterado manualmente. Como alternativa, um segundo ponto de calibração (a taxa de pulso no tubo vazio) pode ser calculado usando o Applicator. O valor de calibração vazio calculado do Applicator é guardado no dispositivo com o valor de calibração de um ponto medido e o coeficiente de absorção μ é calculado a partir deste valor.

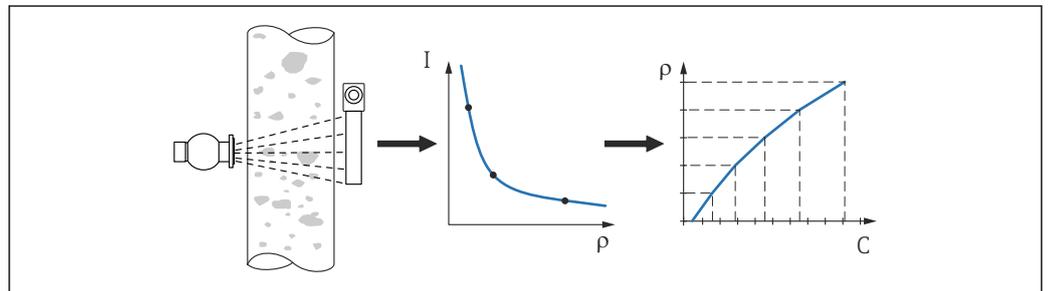


A0018248

- A Calibração de um ponto
- B Calibração de vários pontos
- D Diâmetro interno do tubo ou comprimento irradiado
- I Taxa de pulsos (pulsos por segundo, cnt/s)
- F_s Fator de atenuação
- ρ Densidade
- μ Coeficiente de absorção

Medição da concentração

O FMG50 determina a concentração indiretamente através de uma medição de densidade. Para esse cálculo, uma tabela de linearização consistindo em até 32 pares de valores de "densidade - concentração" pode ser inserida. Desse modo, o conteúdo sólido de um líquido pode ser medido, por exemplo (porcentagem de volume ou peso).



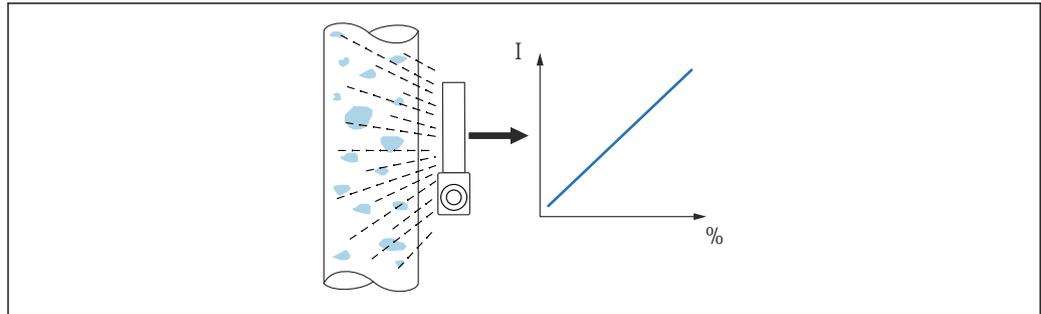
A0018249

- I Taxa de pulsos (pulsos por segundo, cnt/s)
- ρ Densidade
- C Concentração

Medição de concentração com meio irradiado

O FMG50 calcula a concentração do meio a partir da intensidade da radiação que é emitida pelo meio em si.

 Um tanque de fonte e uma fonte radioativa não são necessários para a medição

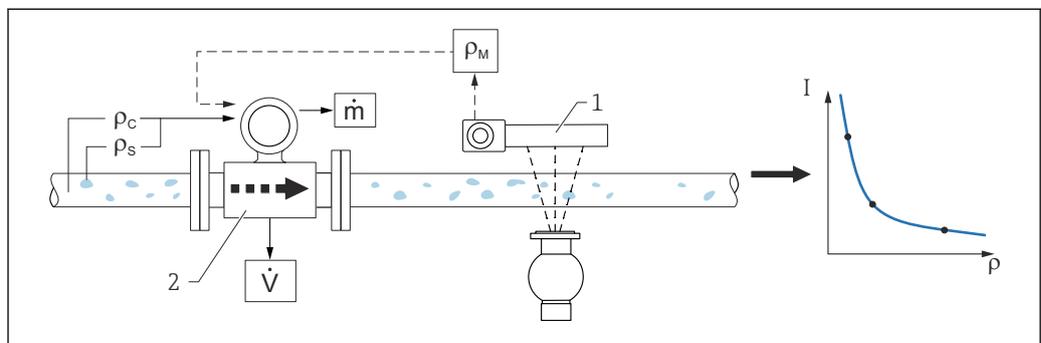


A0038876

I Taxa de pulsos (pulsos por segundo, cnt/s)
 $\%$ Valor medido

Medição de vazão mássica (líquidos)

O sinal de densidade determinado pelo FMG50 é transmitido ao Promag 55S. O Promag 55S mede a vazão volumétrica; o Promag pode determinar uma vazão mássica em conexão com o valor de densidade calculado.



A0042020

1 Medição de vazão mássica (m) usando um medidor de densidade e um medidor de vazão. Se a densidade dos sólidos (ρ_s) e a densidade do líquido transportador (ρ_c) também forem conhecidas, a taxa de vazão dos sólidos pode ser calculada.

1 Gammapilot FMG50 -> densidade total (ρ_m) que consiste do líquido transportador e dos sólidos

2 Medidor de vazão (Promag 55S) -> vazão volumétrica (V). A densidade dos sólidos (ρ_s) e a densidade do líquido transportador (ρ_c) também devem ser inseridas no transmissor

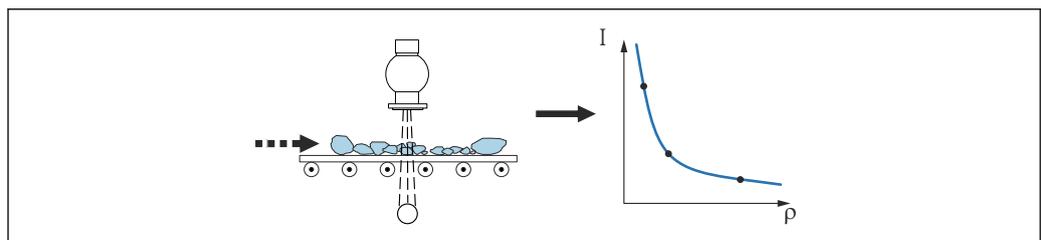
I Taxa de pulsos (pulsos por segundo, cnt/s)

ρ Densidade

Medição de vazão mássica (sólidos)

A aplicação de sólidos sobre transportadores de correia e parafusos transportadores.

O contêiner é posicionado acima do transportador de correia e o FMG50 abaixo do transportador de correia. A radiação é atenuada pelo meio no transportador de correia. A intensidade da radiação recebida é proporcional à densidade do meio. A vazão mássica é calculada a partir da velocidade da correia e da intensidade da radiação.



A0042021

I Taxa de pulsos (pulsos por segundo, cnt/s)

ρ Densidade

Funções gerais

Compensação de decaimento

A função de compensação de decaimento automática do FMG50 compensa a diminuição em atividade da fonte radioativa como resultado do decaimento radioativo. As medições precisas são, portanto, possíveis durante o tempo total de operação da fonte radioativa.

Os seguintes são possíveis:

- ⁶⁰Co
- ¹³⁷Cs
- Sem compensação de decaimento
- Personalizadas:
Decaimento indicado em dias inteiros

 Para outros elementos, consulte:

<http://www.lnhb.fr/home/nuclear-data/nuclear-data-table/>

Detecção gamagráfica

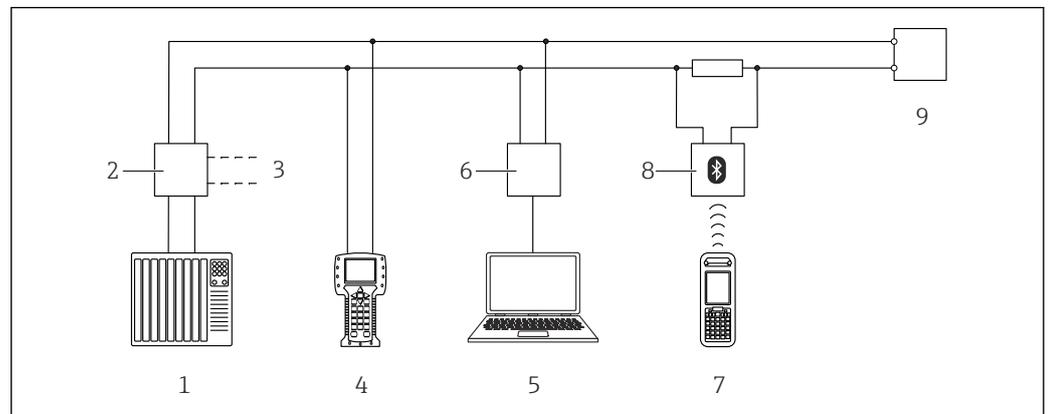
O FMG50 possui uma função para detectar a radiação de interferência de curto prazo. Essa função exibe uma mensagem se a medição está afetada por testes de materiais gamagráficos não-destrutivos na proximidade do ponto de medição.

 **Radiação em excesso:** no caso de radiação em excesso, o FMG50 desliga a avaliação da radiação automaticamente. O dispositivo verifica a radiação regularmente. Assim que o FMG50 estabelecer que a radiação foi normalizada ou não for mais detectada radiação, ele retoma a operação normal.

 **Detecção de tubulação vazia:** consulte as Instruções de Operação

Integração do sistema

Através do protocolo HART



 2 Opções para operação remota através do protocolo HART

- 1 PLC (Controlador lógico programável)
- 2 Unidade da fonte de alimentação do transmissor, por exemplo RN221N (com resistor de comunicação)
- 3 Conexão para Commubox FXA191, FXA195 e Field Communicator 375, 475
- 4 Comunicador de campo 475
- 5 Computador com ferramenta de operações (por exemplo, DeviceCare/FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) ou FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 Modem Bluetooth VIATOR com cabo de conexão
- 9 Transmissor

Operação através de interface de operação

- Interface de operação (CDI) do medidor (Endress+Hauser Interface de dados comum)
- Commubox FXA291
- Computador com ferramenta de operação DeviceCare/FieldCare

Operação através do HART

- Com Field Xpert SFX350/SFX370
- Com o Commubox FXA195 e o programa operacional "FieldCare"

Operação através de WirelessHART

Adaptador SWA70 WirelessHART com o Commubox FXA195 e o programa operacional "FieldCare"

Operação via Bluetooth LE e "SmartBlue APP"

Operação local fora do caminho da radiação



A0039186

Variáveis de entrada

Variável de medição

O Gammapilot FMG50 mede a taxa de pulsos (número de pulsos por segundo). Essa taxa é proporcional à intensidade de radiação no detector. A partir dessa taxa, o Gammapilot FMG50 calcula o valor medido:

- Nível pontual (0% = "caminho da radiação livre"; 100% = "caminho da radiação coberto")
- Nível (em % ou unidades selecionáveis)
- Posição de interface (em %)
- Densidade (unidade selecionável)
- Concentração (em %)

Taxa de pulso:
Máx. 60000 cnt/s

Sensibilidade

A sensibilidade indica qual taxa de pulso ocorre a uma taxa de dose local de 1 $\mu\text{Sv/h}$ ou 1 % K_2O . A sensibilidade depende dos seguintes parâmetros:

- Tipo de cintilador
- Faixa de medição
- Isótopo utilizado

 Os dados representam valores típicos que podem variar em situações específicas de instalação devido à dispersão e à irradiação parcial do cintilador.

Cintilador de NaI (TI)

Sensibilidade típica com irradiação lateral:

- ^{137}Cs : 675 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] por faixa de medição "polegada"
- ^{60}Co : 450 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] por faixa de medição "polegada"
- K_2O : 10 [(cnt/s)/% K_2O] por faixa de medição "polegada"

Cintilador PVT (padrão)

Sensibilidade típica com irradiação lateral

- ^{137}Cs : 10 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] por faixa de medição "mm"
- ^{60}Co : 5 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] por faixa de medição "mm"

Cintilador PVT (versão de alta temperatura)

Sensibilidade típica com irradiação lateral

- ^{137}Cs : 8 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] por faixa de medição "mm"
- ^{60}Co : 4 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] por faixa de medição "mm"

Taxas de pulso típicas

Um ponto de medição radiométrico deve ser determinado de tal modo que as seguintes taxas de pulso sejam obtidas aproximadamente:

Medição de nível (em um recipiente vazio)

- 2500 cnt/s para ^{137}Cs
- 5000 cnt/s para ^{60}Co

Medição de nível pontual (com caminho de radiação livre)

- 500 cnt/s para ^{137}Cs
- 1000 cnt/s para ^{60}Co

Densidade, concentração, interface e medição de vazão mássica

- 5000 cnt/s para ^{137}Cs
- 5000 cnt/s para ^{60}Co

Medições de concentração e densidade

- Depende da aplicação; informações junto ao Serviço da Endress+Hauser ou à “Equipe do Projeto Gamma”. (gamma.ehlp@endress.com)
- Applicator <https://www.endress.com/onlinetools>



Uma aplicação pode fornecer resultados de medição satisfatórios, mesmo se a taxa de pulso for maior ou menor que os valores especificados aqui. Informações junto ao Serviço da Endress+Hauser ou à “Equipe do Projeto Gamma”. (gamma.ehlp@endress.com)

Faixa de medição

Medição de nível

No caso da medição de nível, a faixa de medição normalmente depende da altura do recipiente. Para cobrir toda a faixa de medição, é utilizado um cintilador maior que a faixa de medição.

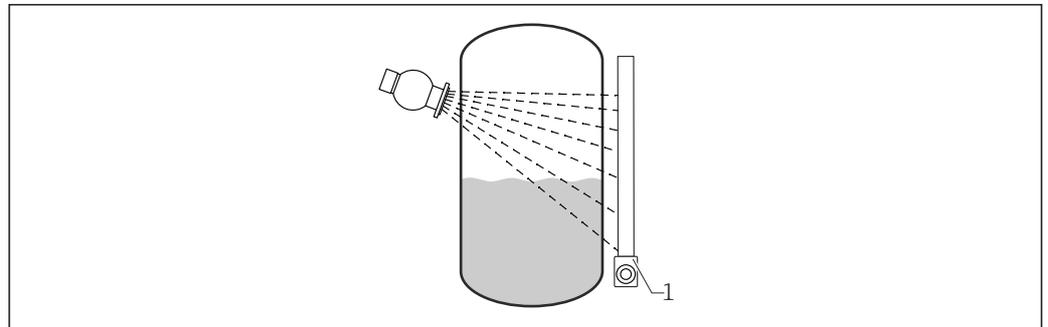
Diversas unidades do Gammapilot FMG50 podem ser usadas para faixas de medição >4.5 m (14.76 ft).

Um RSG45 ou um RMA42 podem ser usados para totalizar os valores medidos individuais de todos os equipamentos Gammapilot FMG50 usados.



Para mais detalhes, consulte:

BA01966F



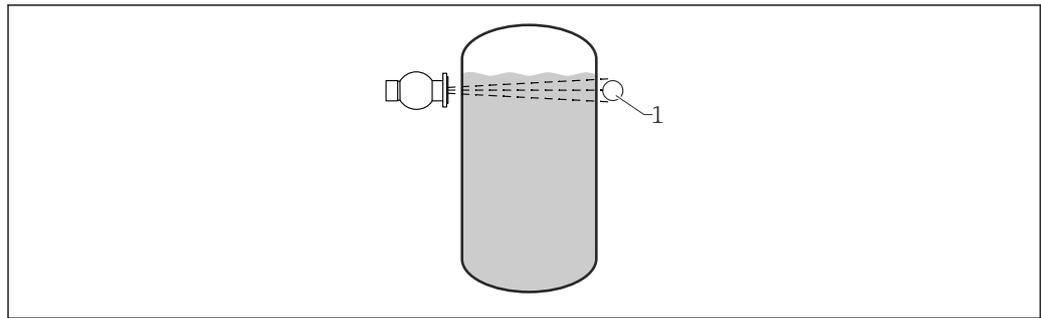
A0037672

1 Gammapilot FMG50

Medição do nível pontual

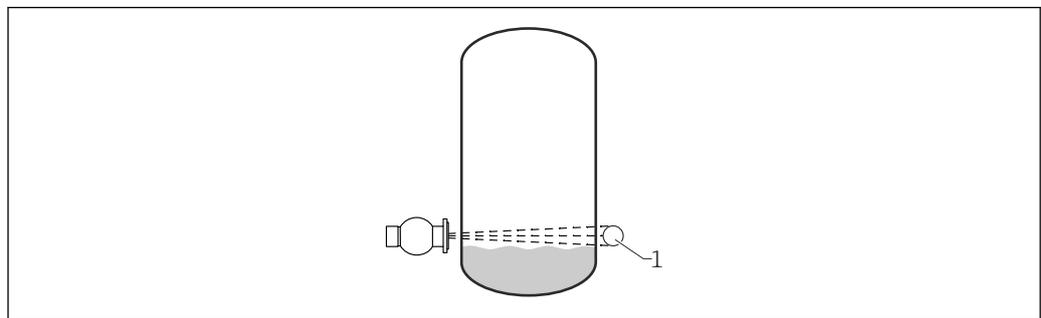
No caso da medição de nível pontual, a faixa de medição é altamente localizada, quase em um único ponto.

A faixa de medição é menor do que o diâmetro externo do FMG50 (< 85 mm (3.35 in))

Detecção de nível pontual máx

A0036644

1 Gammapilot FMG50

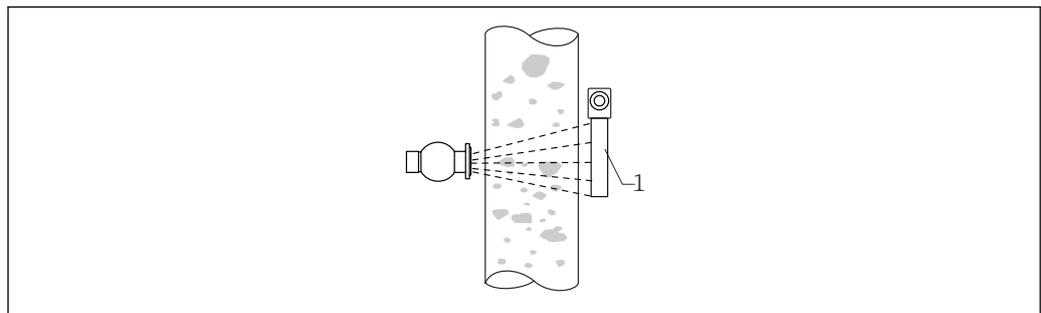
Medição de nível pontual mín

A0036646

1 Gammapilot FMG50

Medição de densidade

No caso da medição de densidade, a faixa de medição é definida pela densidade mínima e máxima do meio medido.



A0036645

1 Gammapilot FMG50

Medição de interface

No caso da medição de interface, a faixa de medição é determinada pela posição possível de uma interface. Aqui, a posição 0% está no ponto mais baixo possível onde a interface deve ser monitorada, enquanto a posição 100% está no ponto mais alto.

Medição de concentração com contêiner e fonte de radiação gama

No caso da medição de concentração, a faixa de medição é definida pela concentração mínima e máxima do meio medido.

Medição de concentração com meio irradiado

No caso do meio radioativo, a faixa de medição é definida pela concentração mínima e máxima do meio.

Medição de vazão mássica

Para o FMG50, a medição de vazão mássica constitui uma medição de densidade.

A faixa de medição da densidade é definida pelas densidades mínima e máxima do meio medido.

Condições/pré-requisitos para aplicações em operações relacionadas à segurança

Consulte o manual de segurança funcional

Modo de operação "Escravo": neste modo de medição, a taxa de pulso medida é enviada para processamento adicional em um controlador conectado.



Este modo não é permitido para "segurança funcional"

Variáveis de saída**Sinal de saída**

4 a 20mA com protocolo HART

A saída de corrente oferece uma escolha de três modos de operação diferentes:

- 4.0 para 20.5 mA
- NAMUR NE043: 3.8 para 20.5 mA
- Modo US: 3.9 para 20.8 mA

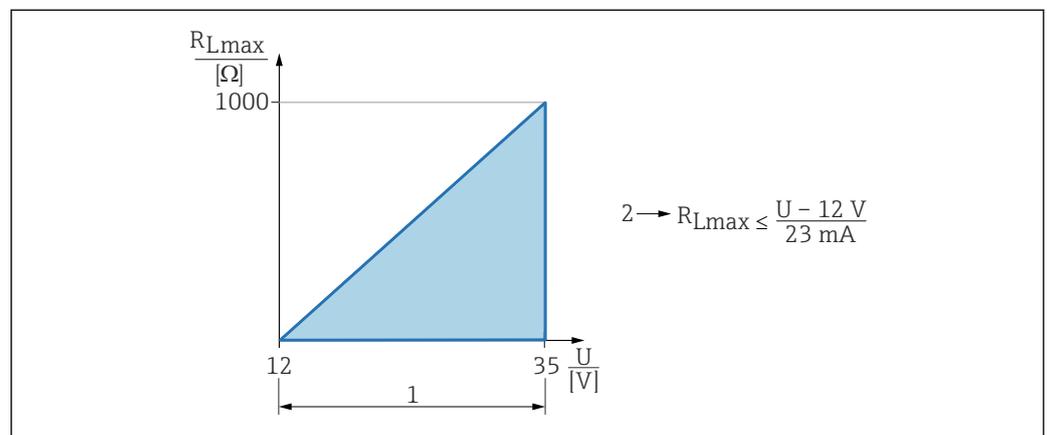
Sinal de erro

Erros que ocorrerem durante o comissionamento ou operação são sinalizados da seguinte forma:

- Símbolo do erro, código do erro e descrição do erro no módulo do display.
- Saída em corrente:
 - MÁX., 110 %, 22 mA
 - MÍN., -10 %, 3,6 mA

Carga

- Carga máx. 500 Ω
- Carga min. para comunicação HART: 250 Ω



1 Fonte de alimentação de 12 para 35 V

2 R_{Lmax} resistência de carga máxima

U Tensão de alimentação



O diagrama se refere à tensão mínima possível do terminal de 12 V.

Se o Bluetooth for necessário, a tensão do terminal deve ser de pelo menos 14 V. R_{Lmax} é portanto 910 Ω.

Amortecimento da saída

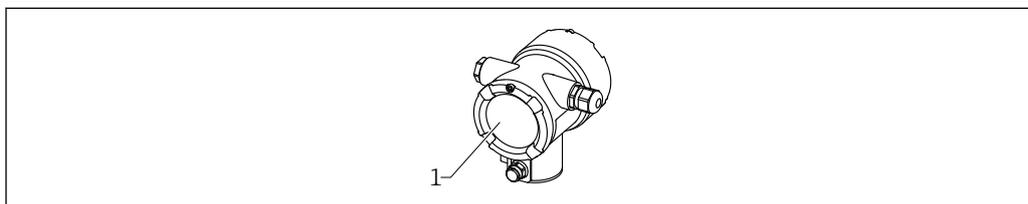
O amortecimento de saída pode ser definido pelo usuário na faixa de 0 a 999,9 s

Fonte de alimentação

Tensão de alimentação	<p>Protegido contra polaridade reversa</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Não-Ex: 14 para 35 V_{CC} ▪ Ex-i: 14 para 30 V_{CC} <p>i A comunicação Bluetooth com o equipamento é possível com uma tensão de alimentação de 14 V ou mais. A retroiluminação do display somente é garantida com uma tensão de alimentação ≥ 16 V. A função de medição é garantida de acordo com uma tensão do terminal de 12 V; porém, a comunicação Bluetooth com o equipamento não é possível com esse nível de tensão.</p> <p>i Se durante a operação a fonte de alimentação cair abaixo dos limites mencionados, a iluminação de fundo é desligada primeiro antes que a função Bluetooth seja desligada, de maneira a garantir a função de medição. Não é exibida uma mensagem de aviso correspondente. Essas funções são reativadas quando o equipamento for reiniciado e energia suficiente for fornecida.</p>
Consumo de energia	Consumo de energia: < 0.81 W
Categoria de sobretensão	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Categoria de sobretensão II ▪ Grau de poluição II
Classe de proteção	Classe 1
Equalização de potencial	O equipamento deve estar incluso no sistema de equalização de potencial local.

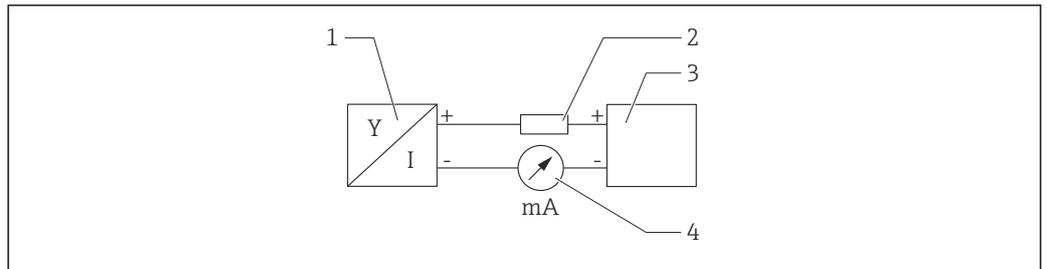
Conexão elétrica

Equipamento de conexão



1 Equipamento de conexão

Conexão HART 4 para 20 mA Conexão do equipamento com a comunicação HART, fonte de alimentação e display 4 para 20 mA



A0028908

3 Diagrama do bloco da conexão HART

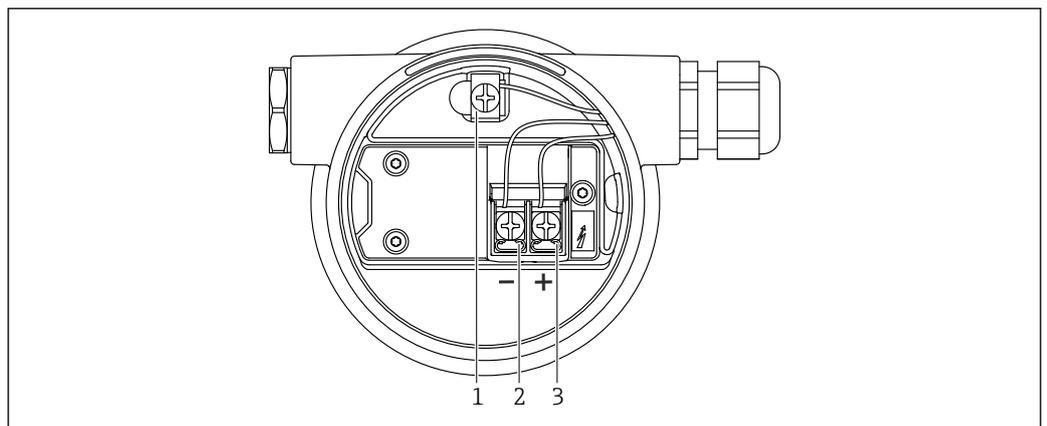
- 1 Equipamento com comunicação HART
- 2 Resistor HART
- 3 Fonte de alimentação
- 4 Multímetro ou amperímetro

i O resistor de comunicação HART de 250 Ω na linha de sinal é sempre necessário no caso de uma fonte de alimentação de baixa impedância.

A queda de tensão a ser levada em conta é:

Máx. 6 V para resistor de comunicação de 250 Ω

Esquema de ligação elétrica



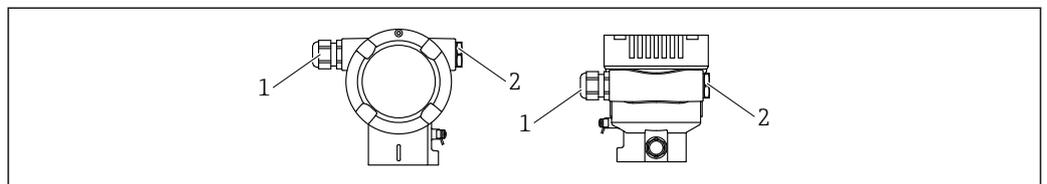
A0038895

4 Os terminais de conexão e os terminais de terra no compartimento de conexão

- 1 Terminal de terra interno (para aterrar a blindagem do cabo)
- 2 Terminal negativo
- 3 Terminal positivo

- Não Ex: fonte de alimentação: 14 para 35 VCC
- Ex-i: fonte de alimentação: 14 para 30 VCC

Entradas para cabos



A0038156

- 1 Entrada para cabo
- 2 Conectores falsos

O número e o tipo de entradas para cabos dependem da versão do equipamento solicitada. Os seguintes são possíveis:

- Acoplamento M20, plástico, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Acoplamento M20, latão niquelado, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Acoplamento M20, 3 16L, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Rosca M20, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P

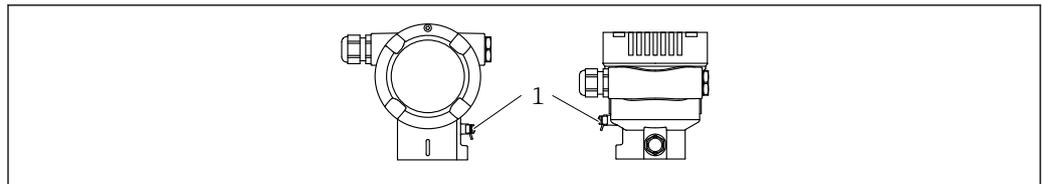
- Rosca G1/2, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P, acompanha adaptador M20 para G1/2
- Rosca NPT1/2, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Conector M12, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Conector HAN7D, 90 graus, IP65 NEMA tipo 4X

i Os cabos de conexão devem ser passados longe do invólucro pela parte de baixo para evitar que a umidade entre no compartimento de conexão. Caso contrário, um laço de gotejamento deve ser providenciado ou uma tampa de proteção contra tempo deve ser utilizada.

i Siga as instruções de instalação que acompanham, se uma entrada G1/2 for utilizada.

Equalização de potencial

Antes de finalizar a ligação elétrica, conecte a linha de adequação de potencial ao terminal de terra.



A0038024

1 Terminal terra para conexão da linha de equalização de potencial

⚠ CUIDADO

- ▶ Consulte a documentação separada sobre aplicações em áreas classificadas para mais instruções de segurança

i Para compatibilidade eletromagnética ideal, a linha de adequação de potencial deve ser o mais curta possível e ter, no mínimo, 2,5 mm² (14 AWG) em seção transversal.

Proteção contra sobretensão (opcional)

Estrutura do produto: recurso 610 "Acessório montado", opção "NA"

- Proteção contra sobretensão:
 - Funcionamento nominal da tensão CC: 600 V
 - Descarga nominal da corrente: 10 kA
- Verificação do aumento da corrente $\hat{i} = 20$ kA satisfeita de acordo com DIN EN 60079-14: 8/20 μ s
- Controlador AC verificação de corrente $I = 10$ A satisfeito

AVISO

Equipamento pode ser destruído!

- ▶ Equipamentos com proteção de sobretensão integrada devem ser aterrados.

Seção transversal calculada

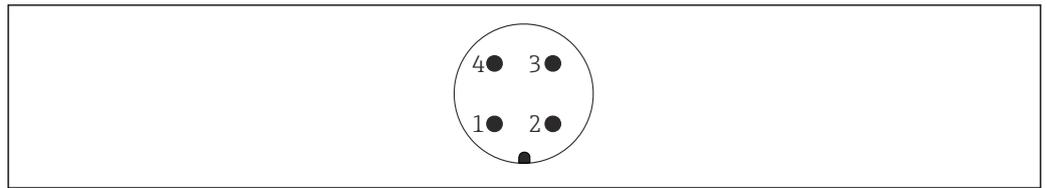
Aterramento de proteção ou aterramento da blindagem do cabo: seção transversal calculada > 1 mm² (17 AWG)

Seção transversal calculada de 0,5 mm² (AWG20) a 2,5 mm² (AWG13)

Conector Fieldbus

No caso de versões do equipamento com um conector fieldbus, o invólucro não precisa ser aberto para estabelecer a conexão.

Atribuição do pino para o conector M12-A

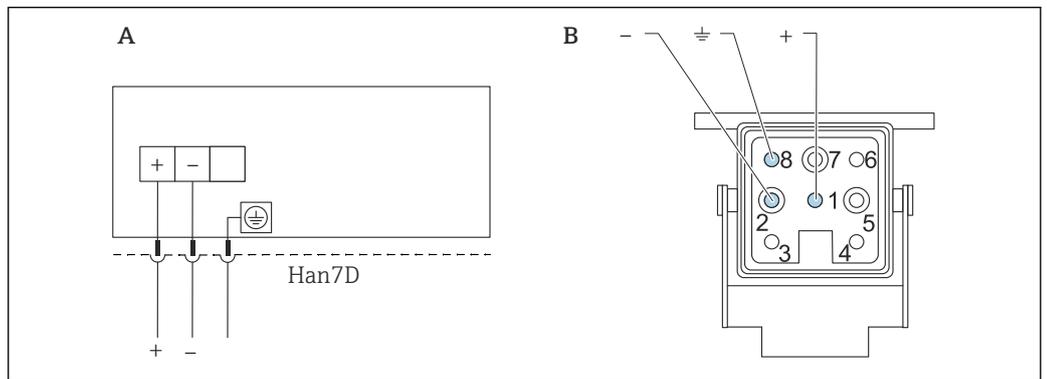


A0011175

- Pino : Sinal +
- 1
- Pino : Não usado
- 2
- Pino : Sinal -
- 3
- Pino : Aterramento
- 4

Material: CuZn, contatos folheados a ouro da tomada plug-in e conector

Conexão para equipamentos com conector Harting Han7D



A0019990

- A Conexão elétrica para equipamentos com o conector Harting Han7D
- B Visualização da conexão no equipamento

Material: CuZn, contatos folheados a ouro da tomada plug-in e conector

FMG50 com RIA15

 O indicador remoto RIA15 pode ser solicitado junto com o equipamento.

Estrutura do produto, recurso 620 "Acompanha acessório":

- Opção PE "Indicador remoto RIA15, área não classificada, invólucro de campo em alumínio"
- Opção PF "Indicador remoto RIA15, área classificada, invólucro de campo em alumínio"

 Alternativamente disponível como acessório, para mais detalhes, consulte as Informações técnicas TI01043K e as Instruções de operação BA01170K

⚠ CUIDADO

▶ Preste atenção às instruções de segurança (XAs) ao utilizar o GammaPilot FMG50 com o indicador remoto RIA15 em ambientes classificados:

- 
 - XA01028R
 - XA01464K
 - XA01056K
 - XA01368K
 - XA01097K

Esquema elétrico RIA15

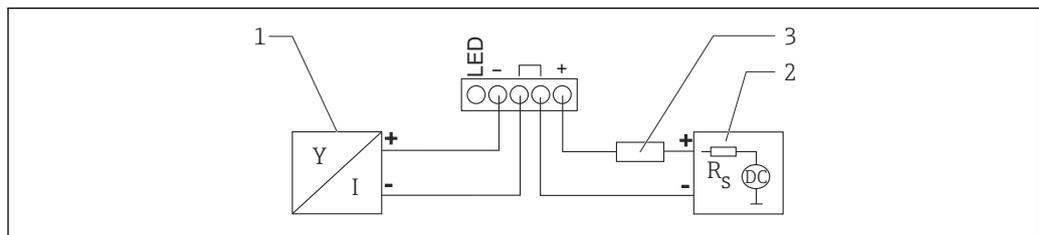
- +
Conexão positiva, medição de corrente
- -
Conexão negativa, medição de corrente (sem iluminação de fundo)
- **LED**
Conexão negativa, medição de corrente (com iluminação de fundo)
- \perp
Aterramento funcional: terminal no invólucro

 O indicador de processo RIA15 é alimentado por ciclo e não requer uma fonte de alimentação externa.

A queda de tensão a ser levada em conta é:

- ≤ 1 V na versão padrão com comunicação 4 para 20 mA
- ≤ 1.9 V com comunicação HART
- e uma 2.9 V adicional se a luz do display for utilizada

Conexão do equipamento HART e RIA15 sem iluminação de fundo

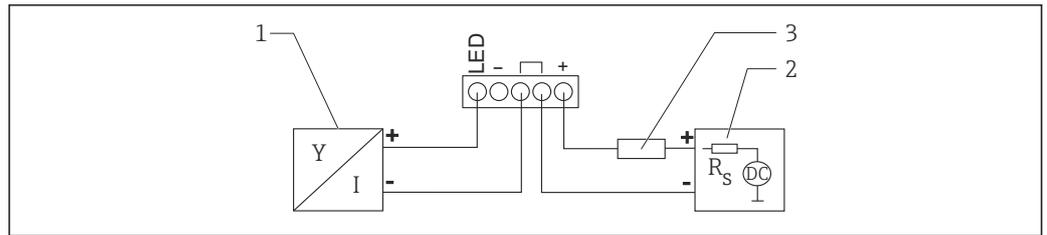


A0019567

 5 Diagrama do bloco HART com indicador de processo RIA15 sem iluminação

- 1 Equipamento com comunicação HART
- 2 Fonte de alimentação
- 3 Resistor HART

Conexão do equipamento HART e RIA15 com iluminação de fundo



A0019568

6 Diagrama do bloco HART com indicador de processo RIA15 com iluminação

- 1 Equipamento com comunicação HART
- 2 Fonte de alimentação
- 3 Resistor HART

FMG50, RIA15 com módulo do resistor de comunicação HART instalado

i O módulo de comunicação HART para instalação no RIA15 pode ser solicitado juntamente com o equipamento.

Estrutura do produto, recurso 620 "Acompanha acessório":

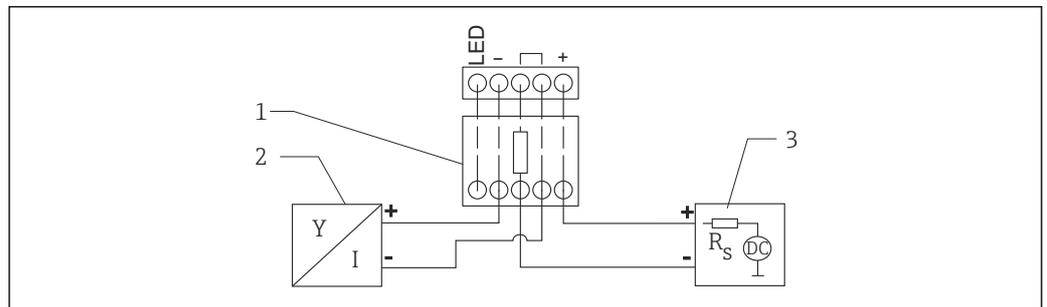
Opção PI "resistor de comunicação HART para RIA15"

A queda de tensão a ser levada em conta é:

Máx. 7 V

📖 Alternativamente disponível como acessório, para mais detalhes, consulte as Informações técnicas TI01043K e as Instruções de operação BA01170K

Conexão do módulo de resistor de comunicação HART, RIA15 sem iluminação de fundo

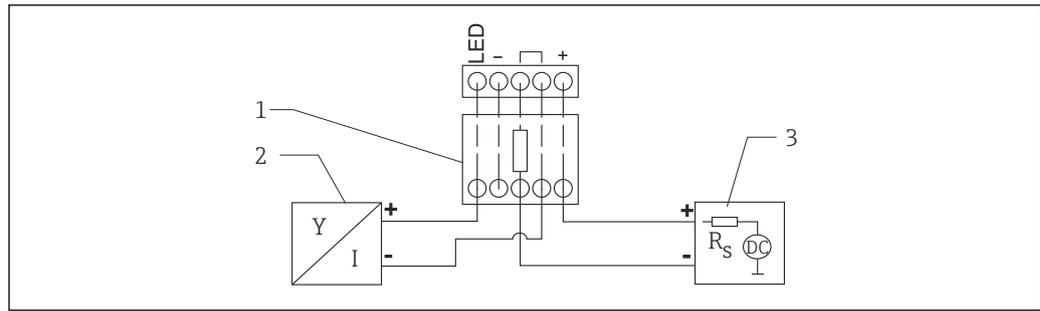


A0020839

7 Diagrama do bloco do equipamento HART, RIA15 sem iluminação, módulo de resistor de comunicação HART

- 1 Módulo de resistor de comunicação HART
- 2 Equipamento com comunicação HART
- 3 Fonte de alimentação

Conexão do módulo de resistor de comunicação HART, RIA15 com iluminação de fundo



A0020840

8 Diagrama do bloco do equipamento HART, RIA15 com iluminação, módulo de resistor de comunicação HART

- 1 Módulo de resistor de comunicação HART
 2 Equipamento com comunicação HART
 3 Fonte de alimentação

Ligação elétrica

⚠ CUIDADO

Observe o seguinte antes da conexão:

- ▶ Se o equipamento for usado em áreas classificadas, certifique-se de que ele esteja em conformidade com as normas nacionais e as especificações das Instruções de Segurança (XAs). O prensa-cabo especificado deve ser utilizado.
- ▶ A tensão de alimentação deve corresponder às especificações na etiqueta de identificação.
- ▶ Desligue a tensão de alimentação antes de realizar a conexão do equipamento.
- ▶ Conecte a linha de adequação de potencial ao terminal de terra externo do transmissor antes da conexão do equipamento.
- ▶ Conecte o aterramento de proteção ao terminal de terra de proteção.
- ▶ Os cabos devem ser adequadamente isolados, com a devida consideração à fonte de alimentação e à categoria de sobretensão.
- ▶ Os cabos de conexão devem oferecer estabilidade de temperatura adequada, com a devida consideração à temperatura ambiente.

1. Solte a trava da tampa
2. Desaparafuse a tampa
3. Guie os cabos pelos prensa-cabos ou pelas entradas para cabo
4. Conexão do cabo
5. Aperte os prensa-cabos ou as entradas para cabos de tal forma que eles fiquem estanques
6. Parafuse a tampa firmemente de volta ao compartimento de conexão
7. Aperte a trava da tampa



Rosca do invólucro

As rosca do compartimento dos componentes eletrônicos e de conexão podem ser revestidas com um revestimento anti-fricção.

O seguinte se aplica para todos os materiais de invólucro:

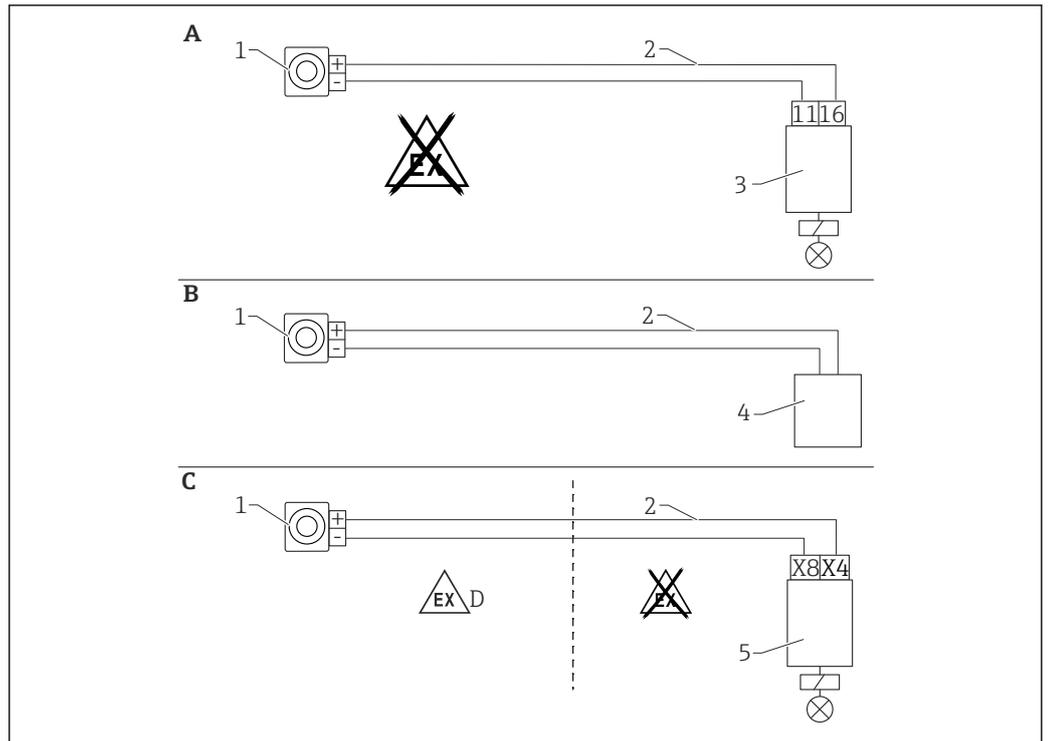
- ✘ Não lubrifique as rosca do invólucro.

Exemplos de ligação elétrica

Medição do nível pontual

O sinal de saída é linear entre ajuste livre e coberto (por exemplo, 4 a 20 mA) e pode ser avaliado no sistema de controle. Se for necessária uma saída a relé, é possível usar os seguintes transmissores de processo Endress+Hauser :

- RTA421: para aplicações não-Ex, sem WHG (lei dos recursos alemães), sem SIL
- RMA42: para aplicações Ex, com certificado SIL, com WHG



A0018092

- A *Ligação elétrica com unidade de comutação RTA421*
 B *Fiação com sistema de controle (preste atenção aos regulamentos de proteção contra explosão)*
 C *Ligação elétrica com unidade de comutação RMA42*
 D *Ao fazer a instalação em áreas classificadas, observe as respectivas Instruções de segurança*
 1 *Gammapilot FMG50*
 2 *4 a 20 mA*
 3 *RTA421*
 4 *PLC (preste atenção aos regulamentos de proteção contra explosão)*
 5 *RMA42*

Modo cascata com 2 unidades FMG50

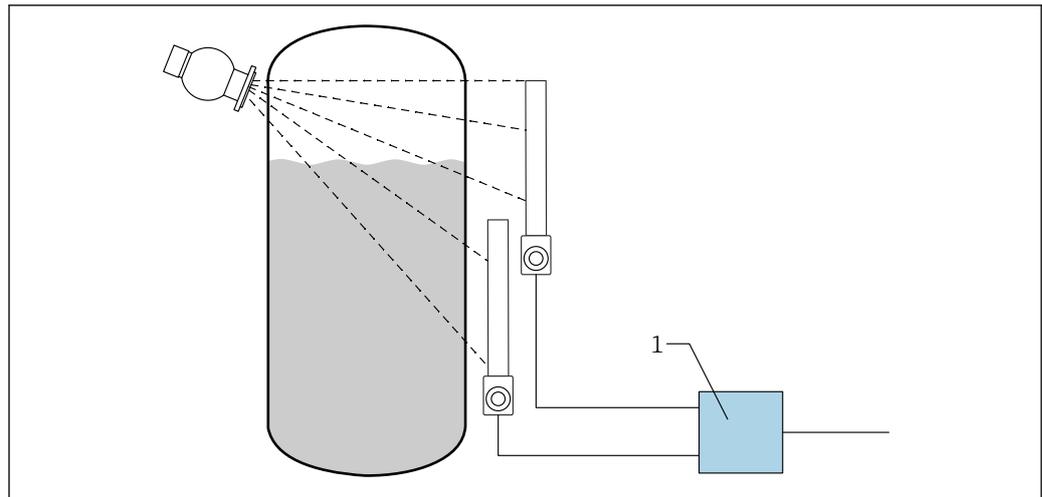
Medição de nível FMG50 com transmissor de processo RMA42

Condições que exigem várias unidades FMG50:

- Grandes faixas de medição
- Geometria especial do tanque

Duas unidades FMG50 podem ser interconectadas e alimentadas por um transmissor de processo RMA42. As correntes de saída individuais são adicionadas; isso dá a corrente de saída total.

-  O resistor interno HART do RMA42 é usado para comunicação HART. A comunicação HART com o FMG50 é possível através dos terminais dianteiros do RMA42.
-  Evite a sobreposição entre as faixas de medição individuais, pois isso pode resultar em um valor medido incorreto. Os dispositivos podem se sobrepor, desde que isso não afete as faixas de medição.



A0040224

9 Diagrama de conexão: para duas unidades FMG50 conectadas a uma RMA42

1 RMA42

Exemplos de configurações para o modo cascata

► Configurações do FMG50:

- ↳ Todas as unidades FMG50 usadas em cascata devem ser ajustadas individualmente. Por exemplo, através do parâmetro assistente "Comissionamento" no modo de operação "Nível". O exemplo a seguir refere-se à medição em cascata com 2 detectores:
 Detector 1: 800 mm faixa de medição
 Detector 2: 400 mm faixa de medição

1. Configurações para RMA42 (entrada analógica 1):

- ↳ Tipo de sinal: corrente
 Faixa: 4 para 20 mA
 Valor da faixa inferior: 0 mm
 Valor de faixa superior: 800 mm
 Desvio onde aplicável

2. Configurações para RMA42 (entrada analógica 2):

- ↳ Tipo de sinal: corrente
 Faixa: 4 para 20 mA
 Valor da faixa inferior: 0 mm
 Valor de faixa superior: 400 mm
 Desvio onde aplicável

3. Valor calculado 1:

- ↳ Cálculo: soma total
 Unidade: mm
 Gráfico de barra 0: 0 m
 Gráfico de barra 100: 1.2 m
 Desvio onde aplicável

4. Saída analógica:

- ↳ Atribuição: valor calculado 1
 Tipo de sinal: 4 para 20 mA
 Valor da faixa inferior: 0 m
 Valor de faixa superior: 1.2 m

Somente a saída atual do RMA42 fornece o valor medido de nível do sistema geral. Nenhum valor HART disponível para toda a cascata.

Para mais informações, consulte:

BA00287R

Modo cascata com mais de 2 unidades FMG50

Medição de nível: FMG50 com Memograph M RSG45

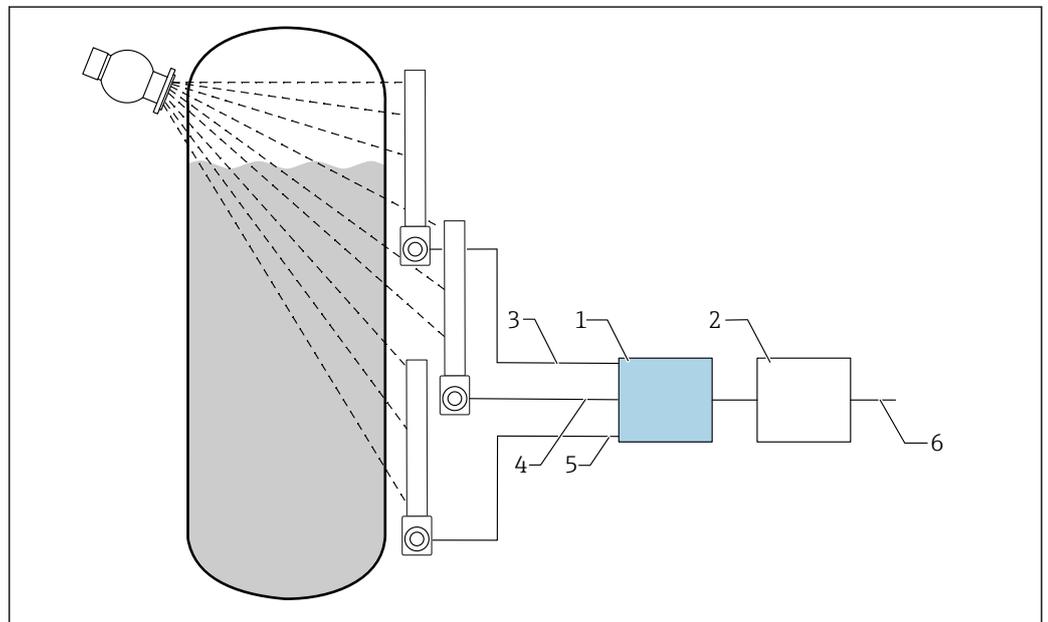
Condições que exigem várias unidades FMG50:

- Grandes faixas de medição
- Geometria especial do tanque

É possível interconectar mais de duas unidades FMG50 (máximo 20) e alimentá-las através de um Memograph M RSG45. As taxas de pulso (cnt/s) das unidades FMG50 individuais são somadas e linearizadas; isso mostra o nível total.

Para habilitar a aplicação, as configurações devem ser feitas em cada FMG50. Desta forma, o nível efetivo no recipiente pode ser determinado sobre todas as áreas antecipadas em cascata. Embora o cálculo seja o mesmo para todos os equipamentos FMG50 na cascata, as constantes para toda unidade FMG50 variam e devem permanecer editáveis.

- i** O modo cascata requer ao menos 2 unidades FMG50 que se comuniquem com o RSG45 através do canal HART.
- i** Evite a sobreposição entre as faixas de medição individuais, pois isso pode resultar em um valor medido incorreto. Os dispositivos podem se sobrepor, desde que isso não afete as faixas de medição.



10 Diagrama de conexão: para três unidades FMG50 (Até 20 FMG50s) conectadas a um RSG45

- 1 RSG45
- 2 Algoritmo: soma das taxas de pulso individuais ($SV_1 + SV_2 + SV_3$) e subsequente linearização
- 3 Sinal HART FMG50 (1), PV_1: nível, SV_1: taxa de pulso (cnt/s)
- 4 Sinal HART FMG50 (2), PV_2: nível, SV_2: taxa de pulso (cnt/s)
- 5 Sinal HART FMG50 (3), PV_3: nível, SV_3: taxa de pulso (cnt/s)
- 6 Sinal de saída geral

Ajuste de parâmetro

Todas as unidades FMG50 usadas em cascata devem ser ajustadas individualmente. Isso é possível através do assistente "Comissionamento", por exemplo

1. Selecione o modo de operação "Nível" para todas as unidades FMG50
2. Configure a variável HART PV (Valor primário) como "Nível"
 - ↳ PV (nível) não é relevante para o cálculo
3. Configure a variável HART SV (valor secundário) como "Taxa de pulso"
 - ↳ SV (taxa de pulso) é relevante para o cálculo
4. Conecte os canais HART com o RSG45

5. Edite a tabela de linearização no RSG45

- ↳ Pares de valores (máx. 32): taxa de pulso da cascata (taxa de pulso total) para o nível em cascata (nível total)

 As taxas de pulso (cnt/s) de todas as unidades FMG50 na cascata são somadas no RSG45 e depois linearizadas

Exemplo de uma tabela de linearização

Ponto de linearização	Taxa de pulso total cnt/s	Nível total %
21	0	100
20	39	95
19	82	90
18	129	85
17	178	80
16	230	75
15	283	70
14	338	65
13	394	60
12	451	55
11	507	50
10	562	45
9	614	40
8	671	35
7	728	30
6	784	25
5	839	20
4	892	15
3	941	10
2	981	5
1	1013	0

 Determine os pares de valores durante o comissionamento

Aplicações Ex em conexão com RMA42

Observe as seguintes Instruções de segurança:
ATEX II (1) G [Ex ia] IIC, ATEX II (1) D [Ex ia] IIIC para RMA42

 XA00095R

Aplicações SIL para Gammapilot em conexão com RMA42

O Gammapilot FMG50 atende às especificações da SIL2/3 conforme IEC 61508, consulte:

 FY01007F

O RMA42 corresponde ao SIL2 de acordo com IEC 61508:2010 (Edição 2.0), veja manual de segurança operacional:

 SD00025R

Verificação pós conexão

⚠ ATENÇÃO

- ▶ Opere o equipamento apenas com as tampas fechadas

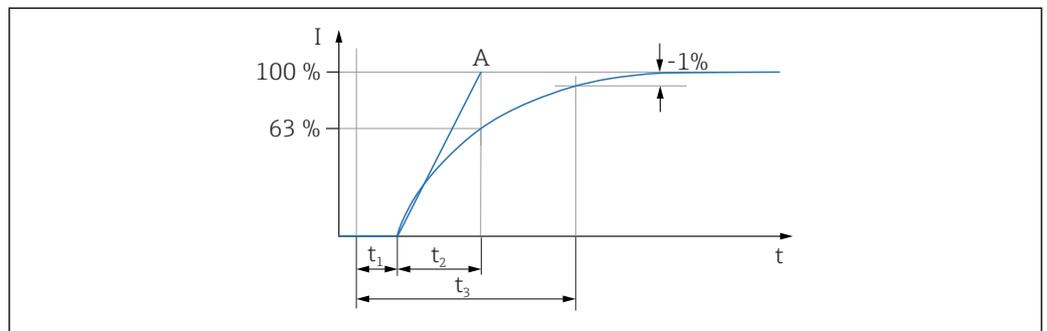
Depois de instalar o equipamento, faça as seguintes verificações:

- A linha de adequação de potencial está conectada?
- A ligação elétrica está correta?
- Os prensa-cabos e os conectores modelo estão firmemente presos com parafusos?
- Os conectores de fieldbus estão devidamente protegidos?
- As tampas estão presas com parafusos corretamente?

Precisão/estabilidade da medição

Tempo desligado, constante de tempo, tempo de acomodação

Apresentação do tempo desligado, constante de tempo e tempo de acomodação conforme DIN EN 61298-2



A0042012

- t_1 Tempo desligado
- t_2 Constante de tempo
- t_3 Tempo de acomodação
- A Valor dimensionado total estável

Comportamento dinâmico, saída em corrente (componentes eletrônicos HART)

- Tempo desligado (t_1):
 - Não modulado: 250 ms
 - Modulado: 400 ms
- Constante de tempo T63 (t_2): ajustável 0.0 para 999.9 s
- Tempo de acomodação (t_3):
 - Não modulado: mínimo 450 ms
 - Modulado: mínimo 20 s

Comportamento dinâmico, saída digital (componentes eletrônicos HART)

- Tempo desligado (t_1):
 - **Não modulado:**
 - Mínimo: 400 ms
 - Máximo: 1 210 ms
 - **Modulado:**
 - Mínimo: 4 150 ms
 - Máximo: 4 960 ms
- Constante de tempo T63 (t_2):
 - Mínimo: 310 ms + ajustável 0.0 para 999.9 s
 - Máximo: 1 100 ms + ajustável 0.0 para 999.9 s
- Tempo de acomodação (t_3):
 - Não modulado: mínimo 600 ms
 - Modulado: mínimo 21 s

Ciclo de leitura

- Não cíclico: máx. 3/s, típico 1/s (depende do comando # e número de preâmbulos)
- Cíclico (BURST): máx. 3/s, típico 2/s

O equipamento comanda a função MODO BURST para transmissão de valor cíclico através do protocolo de comunicação HART.

Tempo do ciclo (tempo de atualização)

Cíclico (BURST): mín. 300 ms

Tempo de aquecimento (de acordo com IEC62828-4) ≤ 10 s

Condições de operação de referência

- Temperatura: 20 °C (68 °F), ± 10 °C (± 50 °F)
- Pressão: 1 013 mbar (15 psi), ± 20 mbar (± 0.29 psi)
- Umidade: não relevante
- Taxa de pulso: 4 000 cnt/s

Resolução do valor medido 1 μ A

Efeito da temperatura ambiente

Cristal de iodeto

- Faixa de temperatura: -40 para +50 °C (-40 para +122 °F)
Influência da temperatura ambiente: ± 0.1 %
- Faixa de temperatura: -40 para +80 °C (-40 para +176 °F)
Influência da temperatura ambiente: -0.1 para +0.7 %

Cintilador PVT (padrão)

Faixa de temperatura: -40 para +60 °C (-40 para +140 °F)
Influência da temperatura ambiente: ± 0.5 %

Cintilador PVT (versão de alta temperatura)

- Faixa de temperatura: +5 para +60 °C (41 para +140 °F)
Influência da temperatura ambiente: ± 0.5 %
- Faixa de temperatura: -20 para +80 °C (-4 para +176 °F)
Influência da temperatura ambiente: ± 1.5 %

Flutuação estatística de decaimento radioativo

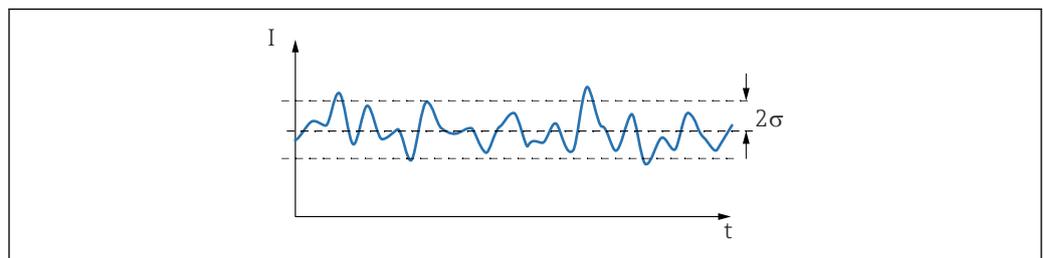
O decaimento radioativo da fonte radioativa está sujeito a flutuações estatísticas. Por esse motivo, a taxa de pulso exibida flutua em torno do seu valor médio. O desvio padrão σ é um indicador da intensidade dessas flutuações. É calculado da seguinte forma:

$$\sigma = \sqrt{I} / \sqrt{\tau}$$

Onde:

- I é a taxa de pulso
- τ é o amortecimento de saída (pode ser selecionado pelo usuário), (parâmetro do dispositivo: saída de amortecimento)

Vários intervalos de confiança podem ser calculados a partir do desvio padrão. O intervalo de confiança 2σ é geralmente usado para o planejamento de sistemas de medição radiométrica. Aprox. 95% de todas as taxas de pulso exibidas desviam em menos que 2σ do valor médio. O desvio é maior que 2σ em apenas cerca de 5% de todos os casos.



A0018258

Fig. 11 95% de todos os valores medidos estão dentro do intervalo de confiança 2σ .

De modo a calcular o erro de medição estatístico (%), o desvio padrão deve ser dividido pela taxa de pulso:

$$2\sigma_{\text{rel}} = 2\sigma / I = 2 / \sqrt{I\tau}$$

Exemplo:

- $I = 1000/s$

- $\tau = 10 s$

$2\sigma_{rel} = 0,02 = 2\%$



Como regra geral, a flutuação estatística do sinal pode ser reduzida aumentando o valor de amortecimento da saída (parâmetro do dispositivo: saída de amortecimento) ou a intensidade da radiação.

Condições de instalação

Geral

- O ângulo de emissão do contêiner deve estar exatamente alinhado à faixa de medição do Gammapilot FMG50. Observe as marcações da faixa de medição do equipamento.
- O contêiner e o Gammapilot FMG50 devem ser instalados o mais próximo possível do recipiente. Qualquer acesso ao feixe útil deve ser bloqueado para garantir que não seja possível entrar em contato com esta área.
- O Gammapilot FMG50 deve ser protegido contra a luz direta do sol ou calor do processo, a fim de aumentar sua vida útil.
 - Recurso 620, opção PA: "Capa de proteção contra intempéries 316 L"
 - Recurso 620, opção PV: "Proteção térmica 1200-3000 mm, PVT"
 - Recurso 620, opção PW: "Proteção térmica NaI, 200-800 mm, PVT"
- Terminais podem ser opcionalmente solicitados junto ao equipamento
- O equipamento de montagem deve estar instalado tal forma que possa suportar o peso do Gammapilot FMG50 em todas as condições de operação previstas (por exemplo, vibrações).



Mais informações sobre o uso relacionadas à segurança do Gammapilot FMG50 podem ser encontradas no Manual de segurança funcional.



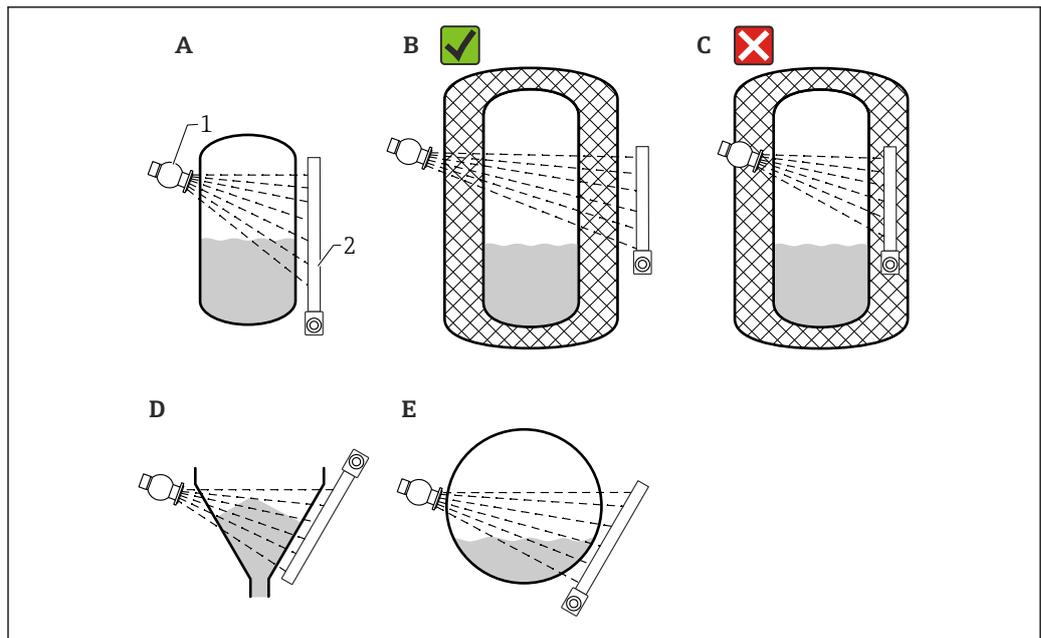
Para blindagem térmica em equipamentos > 3 000 mm, entre em contato com a organização de vendas da Endress+Hauser.

Requisitos de instalação para medições de nível

Condições

- O Gammapilot FMG50 é montado verticalmente para medições de nível.
- Para facilitar a instalação e o comissionamento, o Gammapilot FMG50 pode ser configurado e solicitado com um suporte adicional (peça o recurso 620, opção Q4: "Suporte de retenção").

Exemplos



A0037715

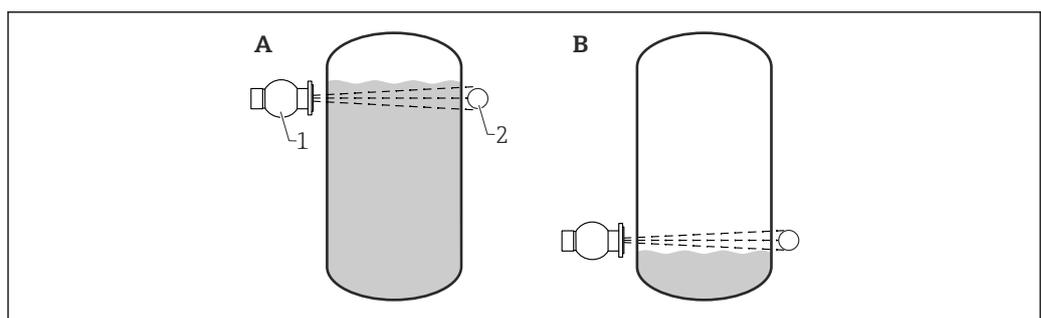
- A Cilindro vertical; o Gammapilot FMG50 é montado verticalmente com a cabeça do detector apontando para baixo ou para cima, a radiação gama é alinhada à faixa de medição.
- B Correto: Gammapilot FMG50 montado fora do isolamento do tanque
- C Incorreto: Gammapilot FMG50 montado dentro do isolamento do tanque
- D Saída cônica do tanque
- E Cilindro horizontal
- 1 Contêiner
- 2 Gammapilot FMG50

Requisitos de instalação para medições de nível pontual

Condições

Para detecção do nível pontual, o Gammapilot FMG50 geralmente é montado horizontalmente na altura do limite do nível desejado.

Disposição do sistema de medição



A0018075

- A Detecção do nível pontual máximo
- B Detecção do nível pontual mínimo
- 1 Contêiner
- 2 Gammapilot FMG50

Requisitos de instalação para medição de densidade

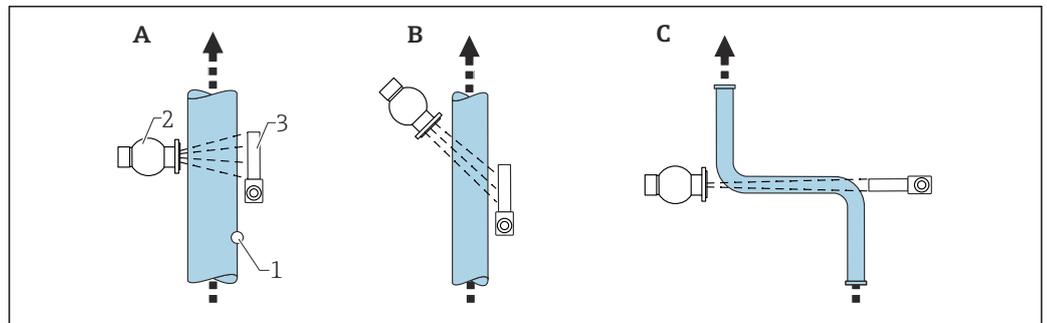
Condições

- Se possível, a densidade deve ser medida em tubos verticais com vazão direta de baixo para cima.
- Se apenas tubos horizontais forem acessíveis, o caminho do feixe também deve ser disposto horizontalmente para minimizar a influência de bolhas de ar e depósitos.
- O equipamento de fixação Endress+Hauser ou um equipamento de fixação equivalente deve ser usado para prender o contêiner e o Gammapilot FMG50 ao tubo de medição. O equipamento de fixação deve ser instalado de tal forma que possa suportar o peso do contêiner e do Gammapilot FMG50 sob todas as condições de funcionamento previstas.
- O ponto de amostra não deve estar a uma distância maior que 20 m (66 ft) do ponto de medição.
- A distância da medição de densidade até as curvas dos tubos é $\geq 3 \times$ o diâmetro do tubo e $\geq 10 \times$ o diâmetro do tubo no caso das bombas.

Disposição do sistema de medição

A disposição do contêiner e do Gammapilot FMG50 depende do diâmetro do tubo (ou do comprimento irradiado) e da faixa de medição de densidade. Esses dois parâmetros determinam o efeito de medição (alteração relativa da taxa de pulso). Quanto maior o comprimento irradiado, maior o efeito de medição. Portanto, aconselha-se usar irradiação diagonal ou um caminho de medição para pequenos diâmetros de tubo.

Para selecionar a disposição do sistema de medição, entre em contato com a organização de vendas Endress+Hauser ou use o software de configuração Applicator™. ²⁾



- A Feixe vertical (90°)
- B Feixe diagonal (30°)
- C Caminho de medição
- 1 Ponto de amostra
- 2 Contêiner
- 3 Gammapilot FMG50

- Para aumentar a precisão de medições de densidade, o uso do colimador é recomendado. O colimador filtra o detector contra a radiação de fundo.
- Ao planejar, o peso total do sistema de medição deve ser levado em consideração.
- Um equipamento de fixação FHG51 está disponível como acessório
- Um colimador está disponível para 2" NaI (TI):
Recurso 620, opção P7: "Colimador no lado do sensor". Para detalhes, consulte a documentação SDO2822F.

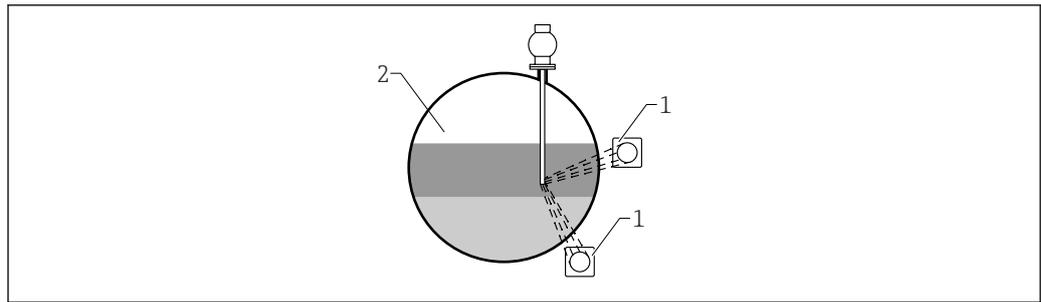
Requisitos de instalação para medição de interface

Condições

Para medição de interface, o Gammapilot FMG50 é normalmente montado horizontalmente no limite superior ou inferior da faixa da interface. Ao introduzir uma fonte radioativa em um tubo de proteção, é importante garantir que a faixa de medição já esteja preenchida com o meio, a fim de manter a radiação nas proximidades da fonte o mais baixa possível. Quando uma fonte radioativa é usada em um tubo de proteção, a radiação pode ser alinhada com a faixa de medição do Gammapilot usando um colimador no tubo de proteção.

2) O Applicator™ está disponível em sua organização de vendas Endress+Hauser.

Disposição do sistema de medição



A0038167

- 1 Gammapilot (2 pçs)
2 Medição de interface

Descrição

O princípio de medição é baseado no fato de que a fonte radioativa emite radiação que é atenuada ao penetrar um material e o meio a serem medidos. Na medição radiométrica de interface, a fonte radioativa é frequentemente introduzida em um tubo de proteção fechado através de uma extensão de cabo. Isso exclui a possibilidade de contato entre a fonte radioativa e o meio.

Dependendo da faixa de medição e da aplicação, um ou vários detectores são montados na parte externa do recipiente. A densidade média do meio entre a fonte radioativa e o detector é calculada a partir da radiação recebida. Uma correlação direta com a posição da interface pode então ser derivada desse valor de densidade.

Para mais informações, consulte:



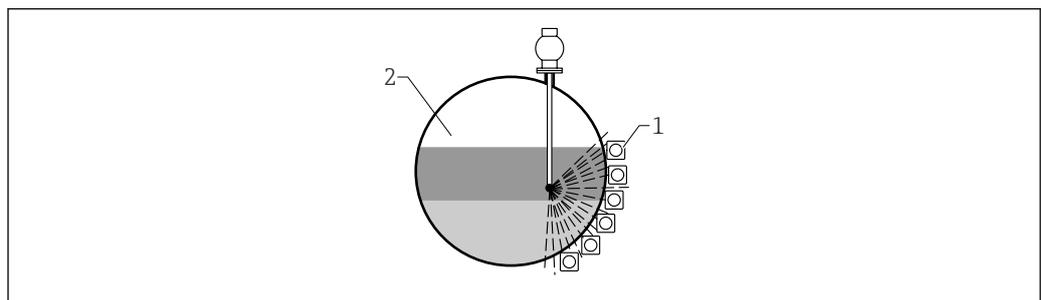
CP01205F

Requisitos de instalação para medição de perfil de densidade (DPS)

Condições

Para a medição do perfil de densidade, os equipamentos Gammapilot FMG50 são instalados horizontalmente em distâncias definidas, dependendo do tamanho da faixa de medição. No caso da medição de perfil de densidade, a fonte de radiação gama é normalmente inserida em um tubo de proteção, preferencialmente um que seja de parede dupla, e introduzido no recipiente. Ao introduzir uma fonte radioativa em um tubo de proteção, é importante garantir que a faixa de medição já esteja preenchida com o meio, a fim de manter a radiação nas proximidades da fonte o mais baixa possível.

Disposição do sistema de medição



A0042063

- 1 Disposição de múltiplas unidades FMG50
2 Medição de perfil de densidade

Descrição

Para obter informações detalhadas sobre a distribuição de camadas de diferentes densidades em um recipiente, um perfil de densidade é medido usando uma solução de múltiplos detectores. Diversas unidades FMG50 são instaladas próximas umas das outras na parte externa da parede do vaso para essa finalidade. A faixa de medição é dividida em zonas e cada transmissor compacto mede o valor da densidade em sua respectiva zona. Um perfil de densidade é derivado desses valores.

Isso resulta em uma medição de alta resolução da distribuição de camadas do meio (por exemplo, em separadores)

Para mais informações, consulte:



CP01205F

Requisitos de instalação para medições de concentração

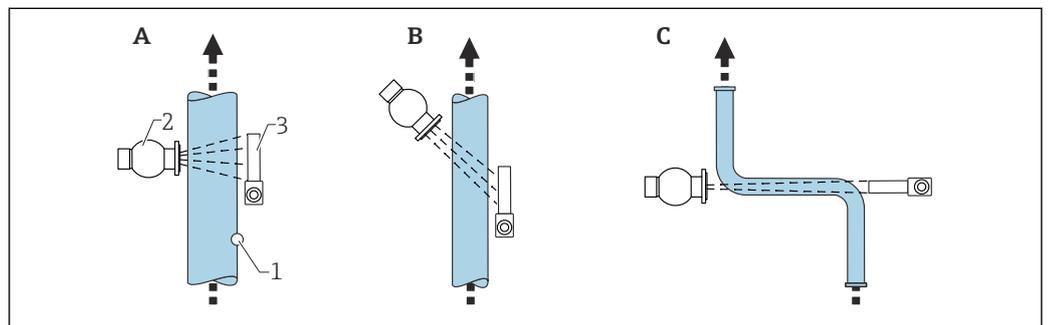
Condições

- Se possível, a concentração deve ser medida em tubos verticais com vazão direta de baixo para cima.
- Se apenas tubos horizontais forem acessíveis, o caminho do feixe também deve ser disposto horizontalmente para minimizar a influência de bolhas de ar e depósitos.
- O equipamento de fixação Endress+Hauser FHG51 ou um equipamento de fixação equivalente deve ser usado para prender o contêiner e o Gammapilot FMG50 ao tubo de medição. O equipamento de fixação deve ser instalado de tal forma que possa suportar o peso do contêiner e do Gammapilot FMG50 sob todas as condições de funcionamento previstas.
- O ponto de amostra não deve estar a uma distância maior que 20 m (66 ft) do ponto de medição.
- A distância da medição de densidade até as curvas dos tubos é ≥ 3 x o diâmetro do tubo e ≥ 10 x o diâmetro do tubo no caso das bombas.

Disposição do sistema de medição

A disposição do contêiner e do Gammapilot FMG50 depende do diâmetro do tubo (ou do comprimento irradiado) e da faixa de medição de densidade. Esses dois parâmetros determinam o efeito de medição (alteração relativa da taxa de pulso). Quanto maior o comprimento irradiado, maior o efeito de medição. Portanto, aconselha-se usar irradiação diagonal ou um caminho de medição para pequenos diâmetros de tubo.

Para selecionar a disposição do sistema de medição, entre em contato com a organização de vendas Endress+Hauser ou use o software de configuração Applicator™. ³⁾



A0018076

- A Feixe vertical (90°)
- B Feixe diagonal (30°)
- C Caminho de medição
- 1 Ponto de amostra
- 2 Contêiner
- 3 Gammapilot FMG50



- Ao planejar, o peso total do sistema de medição deve ser levado em consideração.
- Um equipamento de fixação FHG51 está disponível como acessório

Requisitos de instalação para medição de concentração com meios radiantes

Medição da concentração de meios radiantes em recipientes

A concentração de meios radiantes em recipientes pode ser determinada realizando uma medição na parede do recipiente ou em um tubo de proteção no recipiente. A intensidade da radiação recebida é proporcional à concentração da radiação do meio no recipiente. É importante observar que o meio no recipiente também absorve sua própria radiação. A radiação detectada não aumentará ainda mais com diâmetros maiores e o sinal será saturado. Esta extensão de saturação depende da camada de metade do valor do material.

3) O Applicator™ está disponível em sua organização de vendas Endress+Hauser.

O nível no recipiente deve ser constante nas proximidades do detector para garantir que a medição esteja correta.

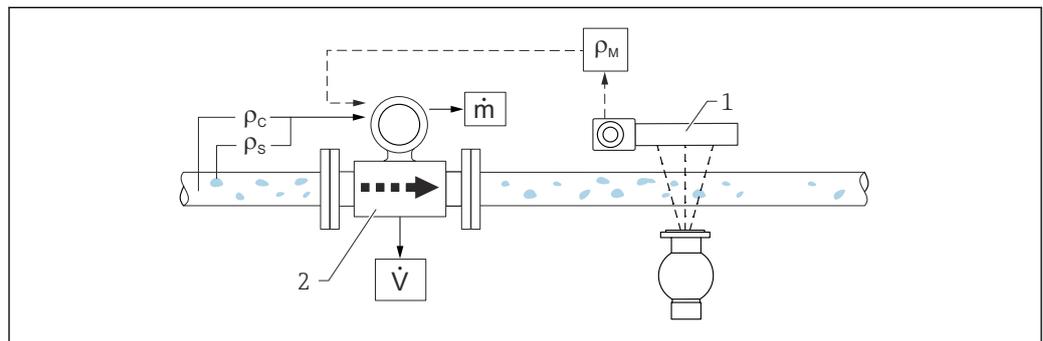
Medição da vazão mássica do meio de radiação

No caso de balanceadores de correia e tubos, a concentração da radiação do meio pode ser medida na amostra. Aqui, o equipamento é montado acima ou abaixo do transportador de correia de tal forma que esteja paralelo à direção da correia, ou montado no tubo. A intensidade da radiação recebida é proporcional à concentração da radiação do meio no material transportado.

Requisitos de instalação para medições de vazão

Medição de vazão mássica (líquidos)

O sinal de densidade determinado pelo Gammapilot FMG50 é transmitido ao Promag 55S. O Promag 55S mede a vazão volumétrica; o Promag pode determinar a vazão mássica em conexão com o valor de densidade calculado.



A0018093

12 Medição de vazão mássica (m) usando um medidor de densidade e um medidor de vazão. Se a densidade dos sólidos (ρ_s) e a densidade do líquido transportador (ρ_c) também forem conhecidas, a taxa de vazão dos sólidos pode ser calculada.

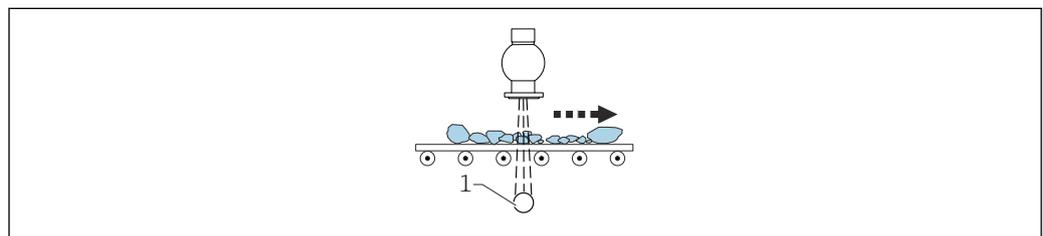
1 Gammapilot FMG50 -> densidade total (ρ_m) que consiste do líquido transportador e dos sólidos

2 Medidor de vazão (Promag 55S) -> vazão volumétrica (V). A densidade dos sólidos (ρ_s) e a densidade do líquido transportador (ρ_c) também devem ser inseridas no transmissor

Medição de vazão mássica (sólidos)

A aplicação de sólidos sobre transportadores de correia e parafusos transportadores.

O contêiner é posicionado acima do transportador de correia e o Gammapilot FMG50 abaixo do transportador de correia. A radiação é atenuada pelo meio na transportador de correia. A intensidade da radiação recebida é proporcional à densidade do meio. A vazão mássica é calculada a partir da velocidade da correia e da intensidade da radiação.



A0036637

1 Gammapilot FMG50

Condições ambientais

Temperatura ambiente

Cristal de iodeto

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

Cintilador PVT (padrão)

Temperatura ambiente: -40 para +60 °C (-40 para +140 °F)

Cintilador PVT (versão de alta temperatura)

Temperatura ambiente: -20 para +80 °C (-4 para +176 °F)

-  A faixa de temperatura deve ser restrita para aplicações em áreas classificadas. Observe a temperatura ambiente máxima indicada na aprovação relevante. Evite a exposição à luz solar direta; utilize uma tampa de proteção contra tempo se necessário.

Temperatura de armazenamento**Cristal de iodeto**

-40 para +80 °C (-40 para +176 °F)

Cintilador PVT (padrão)

-40 para +60 °C (-40 para +140 °F)

Cintilador PVT (versão de alta temperatura)

-40 para +80 °C (-40 para +176 °F)

- 
 - Como há uma bateria contida no equipamento, recomenda-se armazenar o equipamento em temperatura ambiente em um local que não receba luz direta do sol
 - A bateria é necessária para preservar informações de data e hora se o equipamento não for alimentado com energia

Classe climática	IEC 60068-2-38 Teste Z/AD
Altura de operação	Até 5 000 m (16 404 ft) acima do nível do mar.
Grau de proteção	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quando o invólucro está fechado: <ul style="list-style-type: none"> ▪ IP68 (a 1,83 m embaixo d'água), NEMA Tipo 6P ▪ IP66, NEMA Tipo 4X ▪ Quando o invólucro é aberto: IP20, NEMA tipo 1 <p>O seguinte se aplica se um conector M12 for usado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quando o invólucro estiver fechado e o cabo de conexão estiver conectado: IP66/67, NEMA tipo 4X ▪ Quando o invólucro estiver aberto e/ou o cabo de conexão não estiver conectado: IP20, NEMA tipo 1 <p> No caso de um conector M12, o grau de proteção IP66/67, NEMA tipo 4X apenas se aplica sob as condições a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O cabo de conexão está conectado e rosqueado firmemente ▪ O cabo de conexão usado é especificado para pelo menos IP67 NEMA tipo 4X <p>O seguinte se aplica se um conector HAN7D for usado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quando o invólucro estiver fechado e o cabo de conexão estiver conectado: IP65, NEMA tipo 2 ▪ Quando o invólucro estiver aberto ou o cabo de conexão não estiver conectado: IP20, NEMA tipo 1
Resistência contra vibração	DIN EN 60068-2-64; teste Fh; 5 para 2000 Hz, $1(m/s^2)^2/Hz$
Resistência a choques	IEC 60068-2-27; teste Ea; 30 g, 18 ms, 3 choques/direção/eixo
	<p>Resistência a choques da versão NaI (TI) 8"</p> <p>IEC 60654-3; teste: $40 m/s^2$, 5 ms</p> <ul style="list-style-type: none">  Não pode ser usado em veículos ferroviários ou rodoviários  Evite choques e vibrações
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	<p>Compatibilidade eletromagnética de acordo com todos os requisitos relevantes da EN série 61326 e recomendação NAMUR EMC (NE 21). Para mais detalhes, consulte a Declaração de Conformidade disponível para download em ⁴⁾</p> <p>Erro de medição máximo durante o teste de EMC: < 0.5 % do span.</p>

4) www.de.endress.com.

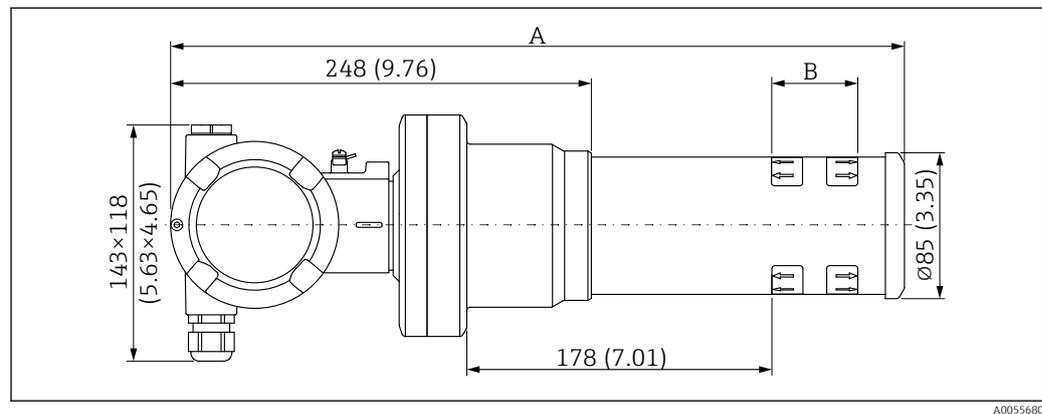
Condições de processo

Geral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O princípio de medição geralmente não depende das condições do processo ▪ Leve o meio radioativo em consideração O modulador Gamma Modulator FHG65 deve ser usado para meios radioativos. Isso não se aplica para medições de concentração com meios radioativos.
Temperatura do processo	No caso de altas temperaturas de processo, assegure isolamento suficiente entre o recipiente de processo e o detector (consulte -> "Temperatura ambiente"). Se necessário, use a proteção térmica que está disponível opcionalmente.
Pressão de processo	Considere a influência da pressão na fase gasosa ao calcular a atividade necessária e durante o ajuste.

Construção mecânica

Dimensões, pesos

Gammapilot FMG50



A0055680

- **Versão NaI (TI) 2" :**
 - Comprimento total A: 430 mm (16.93 in)
 - Peso total: 11.60 kg (25.57 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 51 mm (2 in)
- **Versão NaI (TI) 4" :**
 - Comprimento total A: 480 mm (18.90 in)
 - Peso total: 12.19 kg (26.87 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 102 mm (4 in)
- **Versão NaI (TI) 8" :**
 - Comprimento total A: 590 mm (23.23 in)
 - Peso total: 13.00 kg (28.63 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 204 mm (8 in)
- **PVT versão 50:**
 - Comprimento total A: 430 mm (16.93 in)
 - Peso total: 11.20 kg (24.69 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 50 mm (1.96 in)
- **PVT versão 100:**
 - Comprimento total A: 480 mm (18.90 in)
 - Peso total: 11.50 kg (25.35 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 100 mm (3.94 in)
- **PVT versão 200:**
 - Comprimento total A: 590 mm (23.23 in)
 - Peso total: 12.10 kg (26.68 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 200 mm (8 in)

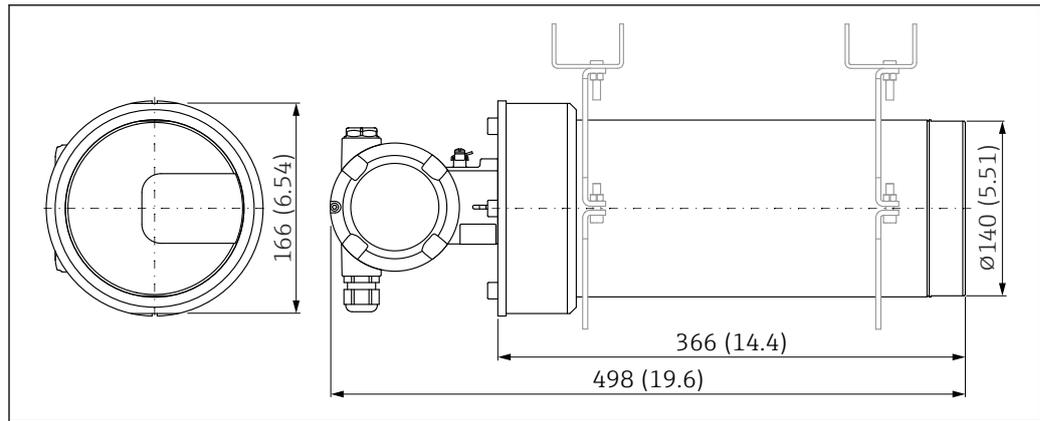
- **PVT versão 400:**
 - Comprimento total A: 790 mm (31.10 in)
 - Peso total: 13.26 kg (29.23 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 400 mm (16 in)
- **PVT versão 800:**
 - Comprimento total A: 1 190 mm (46.85 in)
 - Peso total: 15.54 kg (34.26 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 800 mm (32 in)
- **PVT versão 1200:**
 - Comprimento total A: 1 590 mm (62.60 in)
 - Peso total: 17.94 kg (39.55 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 1 200 mm (47 in)
- **PVT versão 1600:**
 - Comprimento total A: 1 990 mm (78.35 in)
 - Peso total: 20.14 kg (44.40 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 1 600 mm (63 in)
- **PVT versão 2000:**
 - Comprimento total A: 2 390 mm (94.09 in)
 - Peso total: 22.44 kg (49.47 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 2 000 mm (79 in)
- **PVT versão 2400:**
 - Comprimento total A: 2 790 mm (109.84 in)
 - Peso total: 24.74 kg (54.54 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 2 400 mm (94 in)
- **PVT versão 3000:**
 - Comprimento total A: 3 390 mm (133.46 in)
 - Peso total: 28.14 kg (62.04 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 3 000 mm (118 in)
- **PVT versão 3500:**
 - Comprimento total A: 3 890 mm (153.15 in)
 - Peso total: 30.91 kg (68.14 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 3 500 mm (137.8 in)
- **PVT versão 4000:**
 - Comprimento total A: 4 390 mm (172.83 in)
 - Peso total: 33.76 kg (74.42 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 4 000 mm (157.48 in)
- **PVT versão 4500:**
 - Comprimento total A: 4 890 mm (192.52 in)
 - Peso total: 36.61 kg (80.71 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 4 500 mm (177.17 in)

 Os dados de peso referem-se às versões do invólucro de aço inoxidável. As versões com invólucro de alumínio são 2.5 kg (5.51 lb) mais leves.

 O peso adicional para peças pequenas é: 1 kg (2.20 lb)

 Se estiver usando um colimador, preste atenção à documentação SD02822F.

Gammapilot FMG50 com colimador



A0045933

13 Versão NaI (Tl) 2" com colimador no lado do sensor

Versão NaI (Tl) 2" com colimador no lado do sensor:

- Comprimento total: 498 mm (19.6 in)
- Peso do colimador (excluindo o FMG50 e excluindo peças montadas): 25.5 kg (56.2 lb)



O peso adicional para peças pequenas é: 1 kg (2.20 lb)

Materiais

Duas versões diferentes de invólucro estão disponíveis para o Gammapilot FMG50.

FMG50 com invólucro de aço inoxidável (HS27)

Estrutura do produto, recurso 040 "Invólucro, material":

Opção K: 316 L

FMG50 com invólucro de alumínio (HA27)

Estrutura do produto, recurso 040 "Invólucro, material":

Opção J: alumínio

invólucro do sensor

- Invólucro do sensor: 316 L
- Vedação do invólucro do sensor: EPDM

Equipamentos com cintilador de NaI (Tl)

Estrutura do produto, recurso 090 "Comprimento do sensor, material":

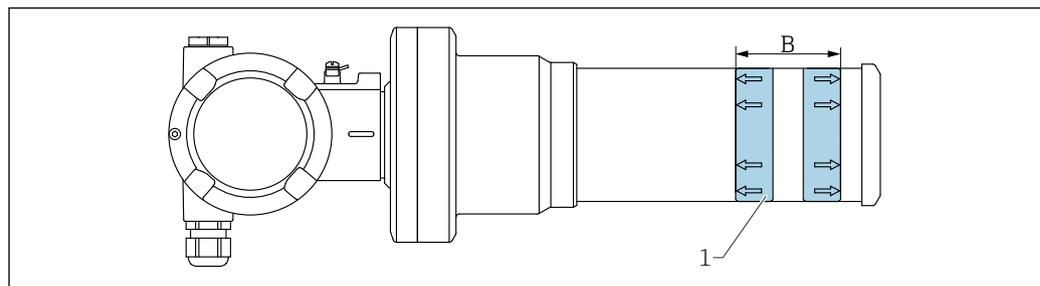
Opção A, B, C

Este equipamento contém mais de 0,1% de iodeto de sódio com n° CAS 7681-82-5

Marcações da faixa de medição

As marcas da faixa de medição estão localizadas no tubo de detecção.

Elas indicam a posição e comprimento da faixa de medição (área sensível).



A0055681

1 Marcações da faixa de medição

B Faixa de medição

Operabilidade

Unidade eletrônica/display A unidade eletrônica possui dois botões. Calibrações simples para o nível e nível pontual podem ser realizadas através dos botões.

Operação remota

Operação com FieldCare, DeviceCare

FieldCare e DeviceCare são ferramentas de gestão de ativos da Endress+Hauser com base em tecnologia FDT. Com o FieldCare, é possível configurar todos os equipamentos Endress+Hauser, bem como todos os equipamentos de outros fabricantes que apoiem o padrão FDT. As especificações de hardware e software podem ser encontradas na Internet em: www.de.endress.com -> Busca FieldCare -> FieldCare -> Dados técnicos.

FieldCare e DeviceCare são compatíveis com as seguintes funções:

- Configuração dos transmissores em modo online
- Carregamento e armazenamento de dados do equipamento (upload/download)
- Documentação do ponto de medição

Opções de conexão:

- HART através do Commubox FXA195 e da porta USB do computador
- Commubox FXA291 através da interface de operação

Operação via interface de CDI

Commubox FXA291

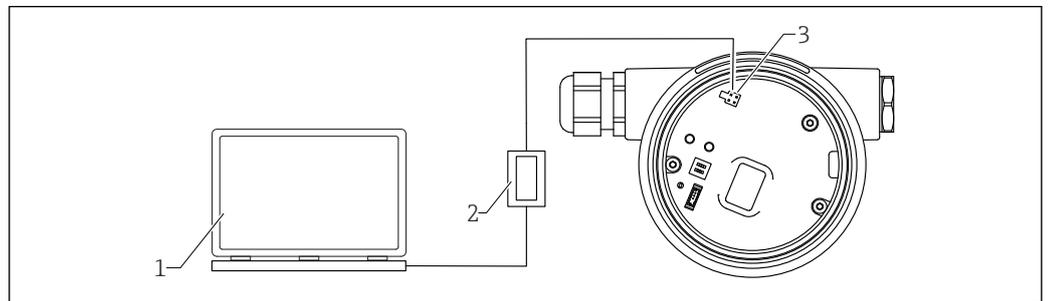
Número de pedido: 51516983

Conecta os equipamentos de campo da Endress+Hauser com uma interface CDI (= Interface de Dados Comuns da Endress+Hauser) e a porta USB de um computador ou laptop.



T100405C

DeviceCare/FieldCare através da interface de operação (CDI)

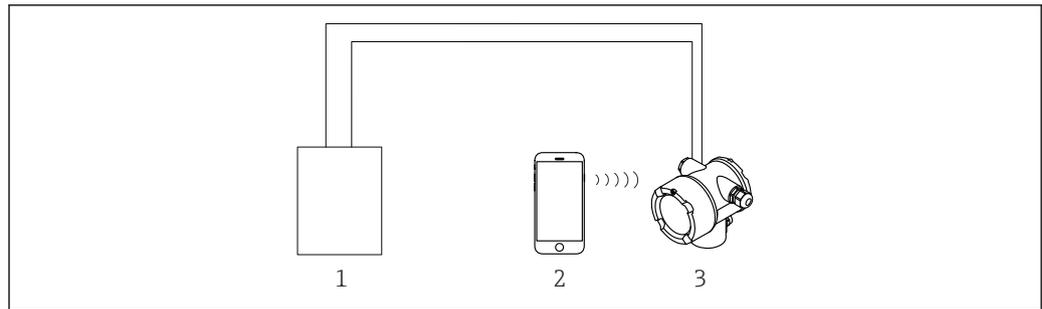


14 DeviceCare/FieldCare através da interface de operação (CDI)

1 Computador com ferramenta de operação DeviceCare/FieldCare

2 Commubox FXA291

3 Interface de serviço (CDI) do equipamento (= Endress+Hauser Interface de Dados Comuns)

Via tecnologia sem fio Bluetooth® (opcional)

A0038833

15 Operação através do SmartBlue (app)

- 1 Unidade da fonte de alimentação do transmissor
- 2 Smartphone / tablet com SmartBlue (aplicativo)
- 3 Transmissor com módulo Bluetooth

Aplicativo SmartBlue

1. Escaneie o código QR ou digite "SmartBlue" no campo de pesquisa da App Store.



A0039186

16 Link para download

2. Iniciar o SmartBlue.
3. Selecione o equipamento a partir da lista exibida.
4. Digite os dados de login:
 - ↳ Nome do usuário: admin
 - Senha: número de série do equipamento ou número ID do display Bluetooth
5. Toque nos ícones para mais informações.

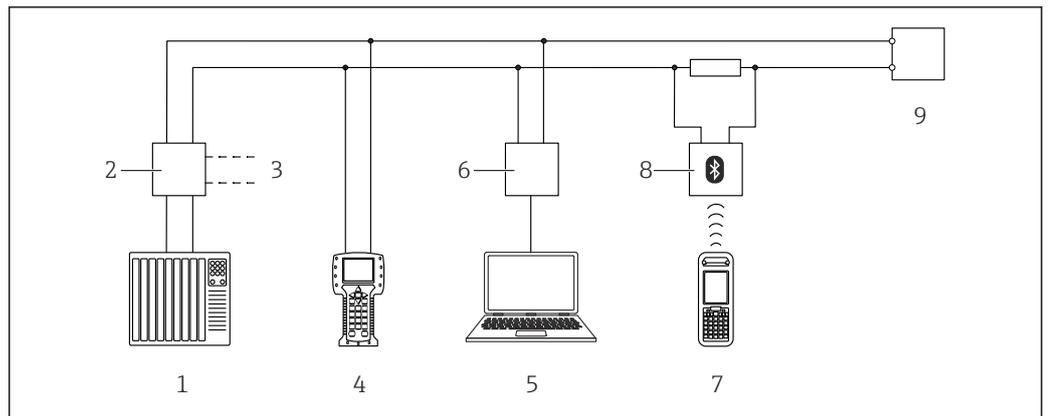
Para comissionamento, consulte a seção "Assistente de comissionamento"

i Mude a senha depois de logar pela primeira vez!

i O Bluetooth não está disponível em todos os mercados.

Preste atenção às aprovações de rádio listadas no documento SD02402F ou entre em contato com a organização de vendas da Endress+Hauser.

Através do protocolo HART

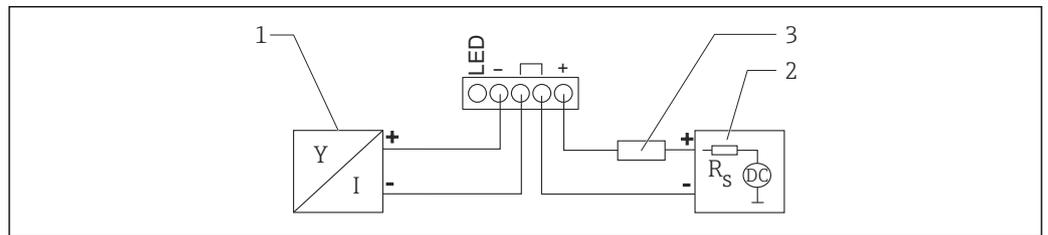


17 Opções para operação remota através do protocolo HART

- 1 PLC (Controlador lógico programável)
- 2 Unidade da fonte de alimentação do transmissor, por exemplo RN221N (com resistor de comunicação)
- 3 Conexão para Commubox FXA191, FXA195 e Field Communicator 375, 475
- 4 Comunicador de campo 475
- 5 Computador com ferramenta de operações (por exemplo, DeviceCare/FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) ou FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 Modem Bluetooth VIATOR com cabo de conexão
- 9 Transmissor

Operação local

Operação com RIA15



18 Diagrama de blocos FMG50, com indicador de processo RIA15

- 1 Gammapilot FMG50
- 2 Fonte de alimentação
- 3 Resistor HART

i O Gammapilot FMG50 pode ser definido para a configuração básica utilizando o indicador RIA15

Para mais detalhes, consulte

i TI01043K

i BA01170K

Certificados e aprovações

i A disponibilidade de aprovações e certificados pode ser verificada diariamente através do Configurador de Produtos.

Segurança funcional	SIL 2/3 de acordo com a IEC 61508, consulte: "Manual de segurança funcional"  FY01007F
Monitoramento + Verificação Heartbeat	A Heartbeat Technology oferece a funcionalidade de diagnóstico através do automonitoramento contínuo, da transmissão de variáveis medidas adicionais para um sistema externo de Monitoramento das Condições e da verificação in-situ de medidores na aplicação. Documentação Especial "Monitoramento + Verificação Heartbeat"  SD02414F
Aprovação Ex	Os certificados Ex disponíveis estão listados nas informações para pedido. Observe as instruções de segurança relacionadas (XA) e os desenhos de controle (ZD). Tablets e smartphones protegidos contra explosões Somente equipamentos com aprovação Ex devem ser usados em áreas classificadas.
Outras normas e diretrizes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC 60529 Graus de proteção dos gabinetes (código IP) ▪ IEC 61010 Especificações de segurança para equipamentos elétricos para medição, controle e uso de laboratório ▪ IEC 61326 Emissão de interferência (equipamento de classe B), imunidade de interferência (anexo A - área industrial) ▪ IEC 61508 Segurança funcional dos sistemas eletrônicos programáveis/eletrônicos/relacionados à segurança elétrica ▪ NAMUR Associação para normas para regulamentação e controle na indústria química
Certificados	Os certificados estão disponíveis através do configurador de produtos: www.us.endress.com/en/field-instruments-overview/product-finder -> Selecionar produto -> Configurar
Identificação CE	O sistema de medição atende aos requisitos legais das Diretrizes UE. A Endress+Hauser confirma que o equipamento foi testado com sucesso ao aplicar a identificação CE.
EAC	Aprovação para EAC
Prevenção contra transbordamento	WHG (German Water Resources Act) para detecção de nível pontual

Informações para pedido

Informações para pedido	<p>Informações para pedido detalhadas estão disponíveis nas seguintes fontes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No configurador de produtos: www.us.endress.com/en/field-instruments-overview/product-finder -> Selecionar produto -> Configurar ▪ A partir da sua Central de Vendas Endress+Hauser: www.endress.com/worldwide <p> Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dados de configuração por minuto ▪ Dependendo do equipamento: entrada direta de ponto de medição - informação específica, como faixa de medição ou idioma de operação ▪ Verificação automática de critérios de exclusão ▪ Criação automática do código de pedido e sua separação em formato de saída PDF ou Excel ▪ Funcionalidade para solicitação direta na loja virtual da Endress+Hauser
--------------------------------	---

Pacotes de aplicação

Descrição detalhada



SD02414F

Assistente SIL

Disponibilidade

Disponível para as seguintes versões do recurso 590 "Aprovação adicional":
LA: SIL

Função

- Assistente para teste de prova que deve ser executado em intervalos regulares nas seguintes aplicações:
SIL (IEC61508/IEC61511)
- Para realizar um teste funcional, o equipamento deve estar bloqueado (Bloqueio SIL).
- O assistente pode ser usado por FieldCare, DeviceCare ou um sistema de controle de processo baseado em DTM.

Diagnósticos Heartbeat

Disponibilidade

Disponível em todas as versões do equipamento.

Função

- Auto-monitorização contínua do equipamento.
- As saídas de mensagens de diagnóstico para
 - o display local.
 - um sistema de gerenciamento de ativos (por exemplo, FieldCare/DeviceCare).
 - um sistema de automação (por ex.: PLC).

Vantagens

- As informações de condição do equipamento estão disponíveis imediatamente e são processadas a tempo.
- Os sinais de status são classificados de acordo com a recomendação VDI/VDE 2650 e NAMUR NE 107 e contêm informações sobre a causa do erro e ação corretiva.

Heartbeat Verification**Disponibilidade**

Disponível para as seguintes versões do recurso 540 "Pacote da aplicação":
EH: Heartbeat Verificação + Monitoramento

Funcionalidade do equipamento verificada por demanda

- Verificação do funcionamento correto do medidor dentro das especificações.
- O resultado da verificação fornece informações sobre a condição do equipamento: **Passou** ou **Falha**.
- Os resultados são documentados em um relatório de verificação.
- O relatório gerado automaticamente suporta a obrigação de demonstrar conformidade com regulamentos, leis e normas internas e externas.
- A verificação é possível sem interromper o processo.

Vantagens

- Nenhuma presença no local é necessária para usar a função.
- O DTM ⁵⁾ aciona a verificação no equipamento e interpreta os resultados. Nenhum conhecimento específico é exigido por parte do usuário.
- O relatório de verificação pode ser usado para comprovar medidas de qualidade para terceiros.
- **Heartbeat Verification** pode substituir outras tarefas de manutenção (por exemplo, verificação periódica) ou estender os intervalos de teste.

5) DTM: Device Type Manager; controla a operação do equipamento através do DeviceCare, FieldCare um sistema de controle de processo baseado em DTM.

Heartbeat Monitoring

Disponibilidade

Disponível para as seguintes versões do recurso 540 "Pacote da aplicação":
EH: Heartbeat Verificação + Monitoramento

Função

Além dos parâmetros de verificação, os valores dos parâmetros correspondentes também são registrados..

Vantagens

- Compatível com o agendamento do serviço de manutenção, ajudando, assim a garantir a disponibilidade da planta.
- Verifica a porcentagem de erro medido (desvio padrão e estabilidade) durante as medições de densidade para ajustar a precisão.

Acessórios

Commubox FXA195 HART

Para comunicação HART intrinsecamente segura com FieldCare /DeviceCare através da interface USB. Para mais detalhes, consulte



TI00404F

Field Xpert SFX350, SFX370, SMT70

Terminal industrial portátil, compacto, flexível e robusto para operação remota e display de valor medido através do protocolo HART. Para mais detalhes, consulte



BA01202S

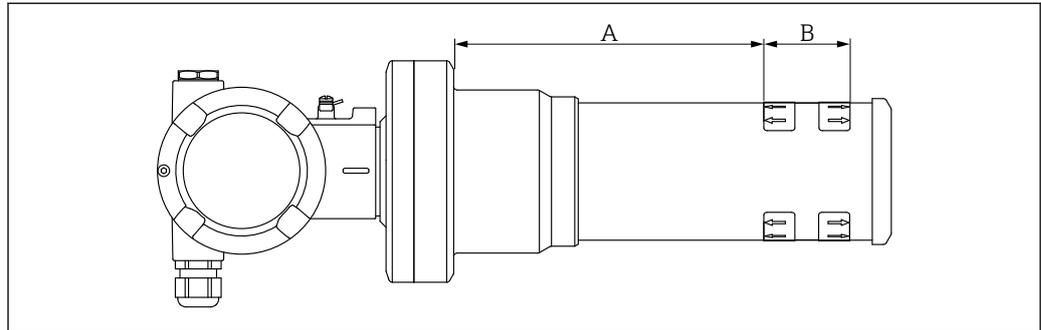


TI01114S

Dispositivo de montagem (para medição de nível e nível pontual)

Montagem do suporte de retenção

A dimensão de referência A é usada para definir o local de montagem do suporte de retenção, dependendo da faixa de medição.



A0040283

19 A define a distância entre o flange do dispositivo e o início da faixa de medição. A distância A depende do material do cintilador (PVT ou NaI).

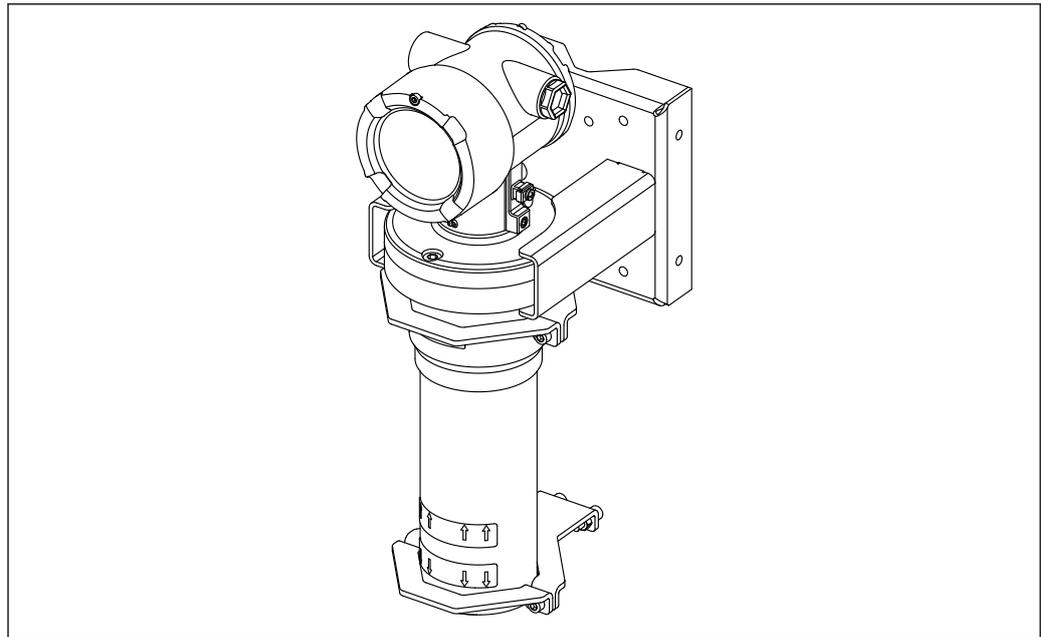
A: PVT, distância : 172 mm (6.77 in)

A: NaI, distância : 180 mm (7.09 in)

B: Posição e comprimento da faixa de medição

Instruções de instalação

i Mantenha a distância entre as braçadeiras de montagem a maior possível

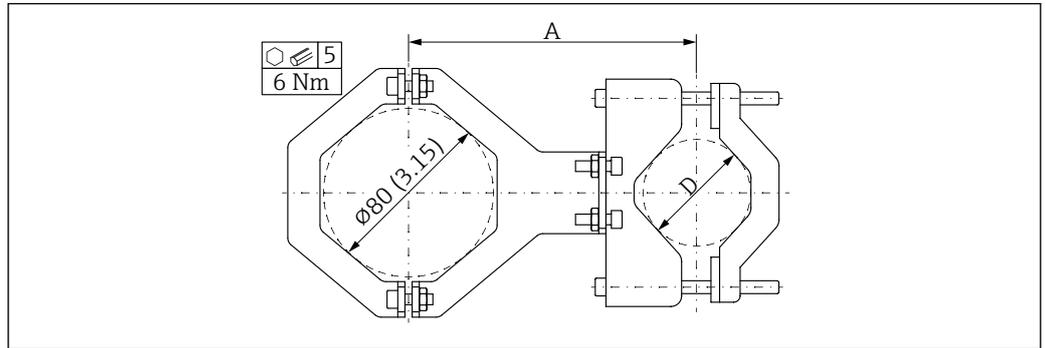


A0039103

20 Visão geral da instalação, com braçadeiras de montagem e suporte de retenção

Dimensões

Dimensões da braçadeira de montagem



A0042084

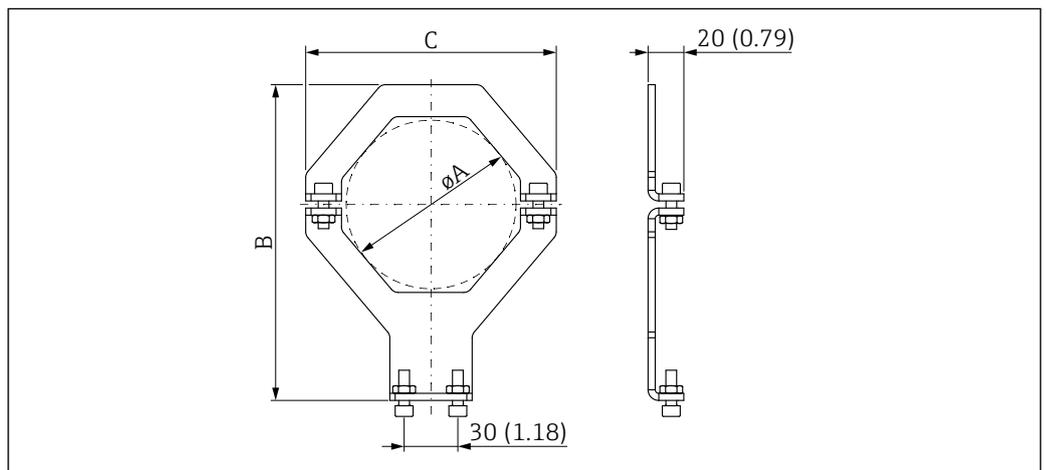
21 Visão geral das dimensões de instalação

A Distância entre o tubo do detector e o tubo de instalação (centro a centro)

D Diâmetro do tubo de instalação

A	D
146.6 mm (5.77 in)	42.2 mm (1.66 in), 1 1/4" NPS
148.2 mm (5.83 in)	44.5 mm (1.75 in)
150.7 mm (5.93 in)	48.3 mm (1.90 in), 1 1/2" NPS
152.6 mm (6.0 in)	51.0 mm (2.0 in)
154.6 mm (6.08 in)	54.0 mm (2.13 in)
156.6 mm (6.17 in)	57.0 mm (2.24 in)
158.8 mm (6.25 in)	60.3 mm (2.37 in), 2" NPS
161.0 mm (6.34 in)	63.5 mm (2.5 in)

i Aperte os parafusos com o torque necessário.



A0040029

22 Dimensões da braçadeira de instalação (no equipamento)

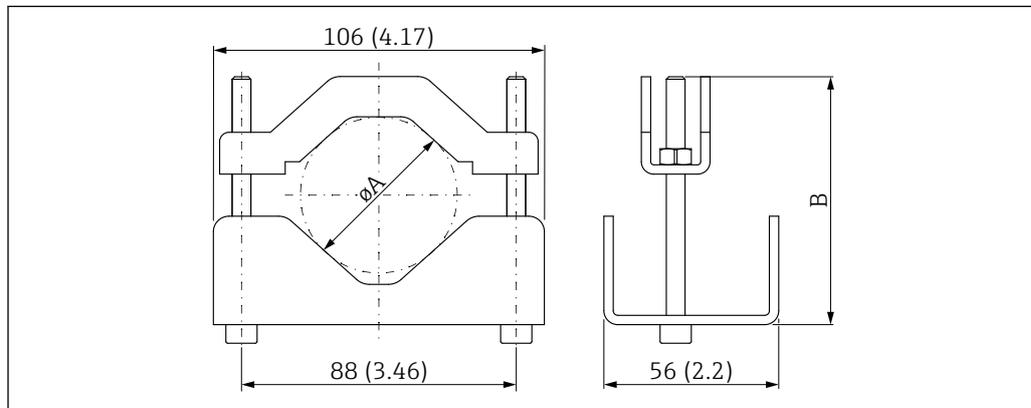
Tubo de componentes eletrônicos:

- Diâmetro A: 95 mm (3.74 in)
- Distância B: 178 mm (7.00 in)
- Distância C: 140 mm (5.51 in)

Tubo detector:

- **Diâmetro A:** 80 mm (3.15 in)
- **Distância B:** 171 mm (6.73 in)
- **Distância C:** 126 mm (4.96 in)

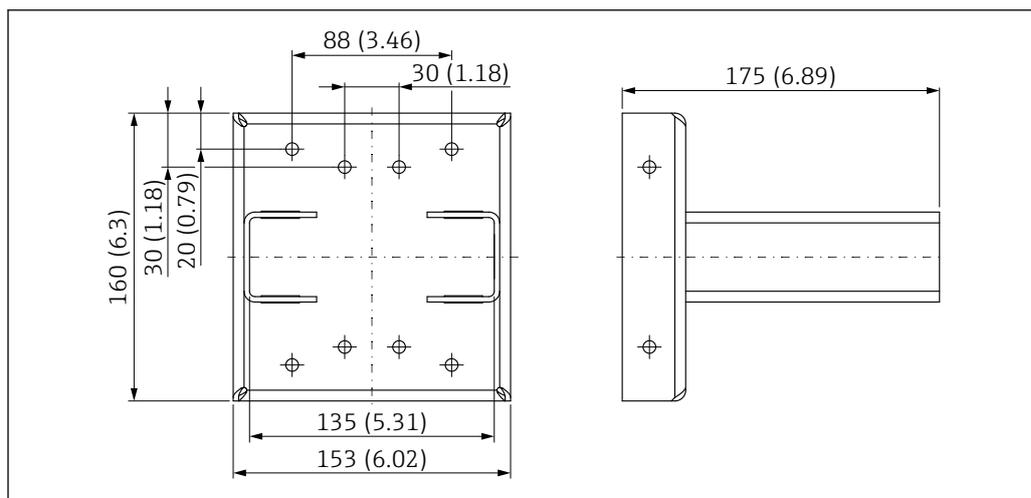
Dimensões da braçadeira de instalação (no lado do tubo)



A0040266

- ϕA 40 para 65 mm (1.57 para 2.56 in)
 B 80 para 101 mm (3.15 para 3.98 in)

Dimensões do suporte de retenção



A0040030

23 Suporte de retenção

Opções de instalação

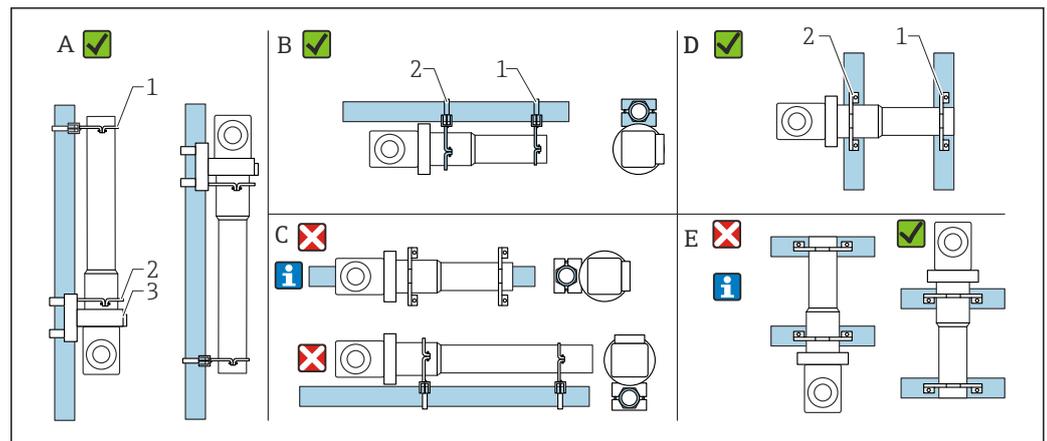
⚠ CUIDADO

Note o seguinte ao içar o equipamento

- ▶ O equipamento de instalação deve estar instalado de tal forma que possa suportar o peso do Gammapilot FMG50 sob todas as condições de funcionamento.
- ▶ São necessários quatro suportes para comprimentos de medição de 1 600 mm (63 in) ou mais.
- ▶ Para facilitar a instalação e o comissionamento, o equipamento pode ser configurado e solicitado com um suporte adicional (recurso de pedido 620, opção Q4: "Suporte de retenção").
- ▶ Aperte os parafusos com o torque necessário. O tubo detector do equipamento pode ser danificado se o torque for excedido.

✔ Permitido

✘ Não recomendado, observe as instruções de instalação



A0037727

A Instalação vertical em tubos verticais (medição de nível)

B Instalação horizontal em tubos horizontais (medição de nível pontual)

C Instalação horizontal (consulte as instruções de instalação)

D Instalação horizontal em tubos verticais

E Instalação vertical em tubos horizontais (consulte as instruções de instalação)

1 Retentor para diâmetro do tubo de 80 mm (3.15 in)

2 Retentor para diâmetro do tubo de 95 mm (3.74 in)

3 Suporte de retenção

i **Instruções de instalação para instalação horizontal (consulte a Figura C):** O tubo deve ser instalado pelo cliente. É importante garantir que a força de fixação da instalação seja suficiente para evitar que o equipamento escorregue. As dimensões são fornecidas na seção "Dimensões da braçadeira de instalação".

i **Instruções de instalação para instalação vertical (consulte a Figura E):** O uso do suporte de retenção não é possível nessa orientação. Se for necessário instalar o equipamento com o compartimento de conexão voltado para baixo, o cliente deverá fornecer medidas de projeto adequadas para evitar que o equipamento caia.

Dispositivo de bloqueio para medição de densidade FHG51

FHG51-A#1

Para tubulações com diâmetro de 50 para 200 mm (2 para 8 in).

SD02543F

FHG51-A#1PA

Para tubulações com diâmetro de 50 para 200 mm (2 para 8 in) com proteção.

SD02533F

FHG51-B#1

Para tubulações com diâmetro de 200 para 420 mm (8 para 16.5 in).



SD02544F

FHG51-B#1PB

Para tubulações com diâmetro de 200 para 420 mm (8 para 16.5 in) com proteção.



SD02534F

FHG51-E#1

Para tubulações com diâmetro de 48 para 77 mm (1.89 para 3.03 in) e FQG60.



SD02557F

FHG51-F#1

Para tubulações com diâmetro de 80 para 273 mm (3.15 para 10.75 in) e FQG60.



SD02558F

**Colimador (lado do sensor)
para Gammapilot FMG50****Uso indicado**

O colimador pode ser usado para aumentar a precisão da medição.

O colimador reduz a radiação de interferência (por ex. para gamagrafia ou radiação dispersa) e radiação ambiente no detector. Ele permite que a radiação gama atinja o detector do Gammapilot FMG50 somente a partir da direção da fonte de radiação útil, bloqueando de forma confiável a radiação interferente dos arredores. O colimador consiste em uma jaqueta de chumbo que efetivamente protege a faixa de medição sensível à radiação do Gammapilot FMG50. A jaqueta de chumbo possui uma abertura lateral e é adequada para a radiação lateral do Gammapilot FMG50 com o cintilador de 2" NaI(Tl).



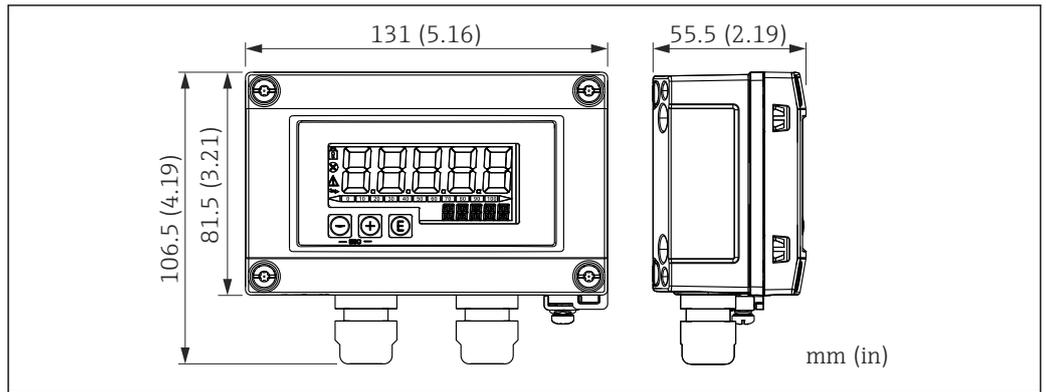
Entre em contato com a organização de vendas da Endress+Hauser para aplicações com radiação frontal ou outras versões de cintilador

Informações adicionais

Informações adicionais estão disponíveis em:

SD02822F

Indicador do processo RIA15



24 Dimensões do RIA15 no invólucro de campo, na unidade de engenharia: mm (pol.)



O indicador remoto RIA15 pode ser solicitado junto com o equipamento.

- Opção PE "Indicador remoto RIA15, área não classificada, invólucro de campo em alumínio"
- Opção PF "Indicador remoto RIA15, área classificada, invólucro de campo em alumínio"

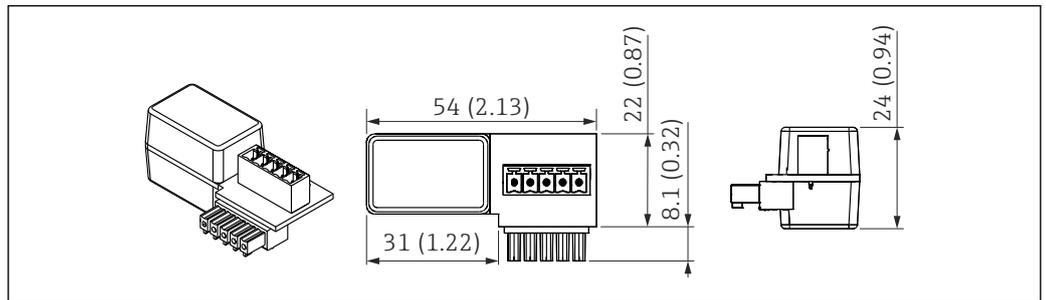
Material do invólucro de campo: alumínio

Outras versões de invólucros estão disponíveis através da estrutura de produto RIA15.



Alternativamente disponível como acessório, para mais detalhes, consulte as Informações técnicas TIO1043K e as Instruções de operação BA01170K

Resistor de comunicação HART



25 Dimensões do resistor de comunicação HART, unidade de engenharia: mm (pol.)



Um resistor de comunicação é necessário para a comunicação HART. Se este já não estiver presente (p. ex., na fonte de alimentação RMA, RMA42RN221N, RNS221, ...), ele pode ser solicitado com o equipamento através da estrutura de produto, recurso 620 "Acompanha acessórios": opção R6 "Área classificada / não classificada do resistor de comunicação HART".

Memograph M RSG45

Medição de nível: FMG50 com Memograph M RSG45

Condições que exigem várias unidades FMG50:

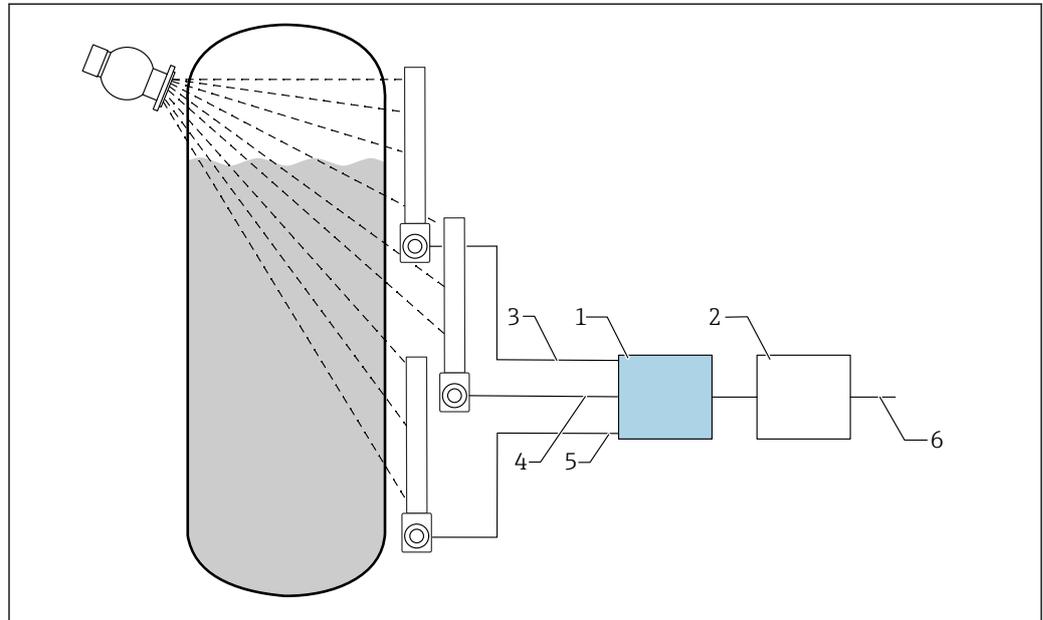
- Grandes faixas de medição
- Geometria especial do tanque

É possível interconectar mais de duas unidades FMG50 (máximo 20) e alimentá-las através de um Memograph M RSG45. As taxas de pulso (cnt/s) das unidades FMG50 individuais são somadas e linearizadas; isso mostra o nível total.

Para habilitar a aplicação, as configurações devem ser feitas em cada FMG50. Desta forma, o nível efetivo no recipiente pode ser determinado sobre todas as áreas antecipadas em cascata. Embora o

cálculo seja o mesmo para todos os equipamentos FMG50 na cascata, as constantes para toda unidade FMG50 variam e devem permanecer editáveis.

-  O modo cascata requer ao menos 2 unidades FMG50 que se comuniquem com o RSG45 através do canal HART.
-  Evite a sobreposição entre as faixas de medição individuais, pois isso pode resultar em um valor medido incorreto. Os dispositivos podem se sobrepor, desde que isso não afete as faixas de medição.



 26 Diagrama de conexão: para três unidades FMG50 (Até 20 FMG50s) conectadas a um RSG45

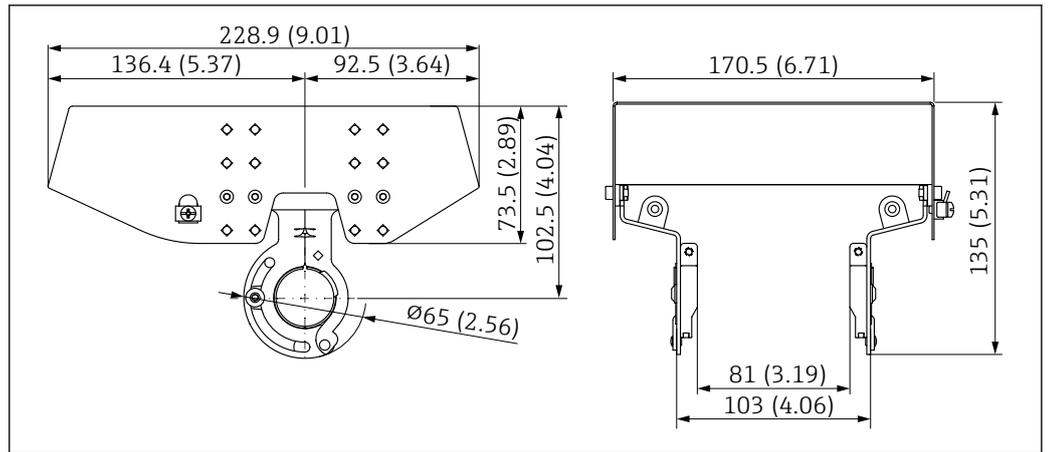
- 1 RSG45
- 2 Algoritmo: soma das taxas de pulso individuais ($SV_1 + SV_2 + SV_3$) e subsequente linearização
- 3 Sinal HART FMG50 (1), PV_1: nível, SV_1: taxa de pulso (cnt/s)
- 4 Sinal HART FMG50 (2), PV_2: nível, SV_2: taxa de pulso (cnt/s)
- 5 Sinal HART FMG50 (3), PV_3: nível, SV_3: taxa de pulso (cnt/s)
- 6 Sinal de saída geral

Informações adicionais

-  Consulte as Instruções de Operação RSG45 :
BA01338R
-  Consulte as Instruções de Operação do FMG50:
BA01966F

Tampa de proteção contra tempo para invólucro de compartimento duplo, alumínio

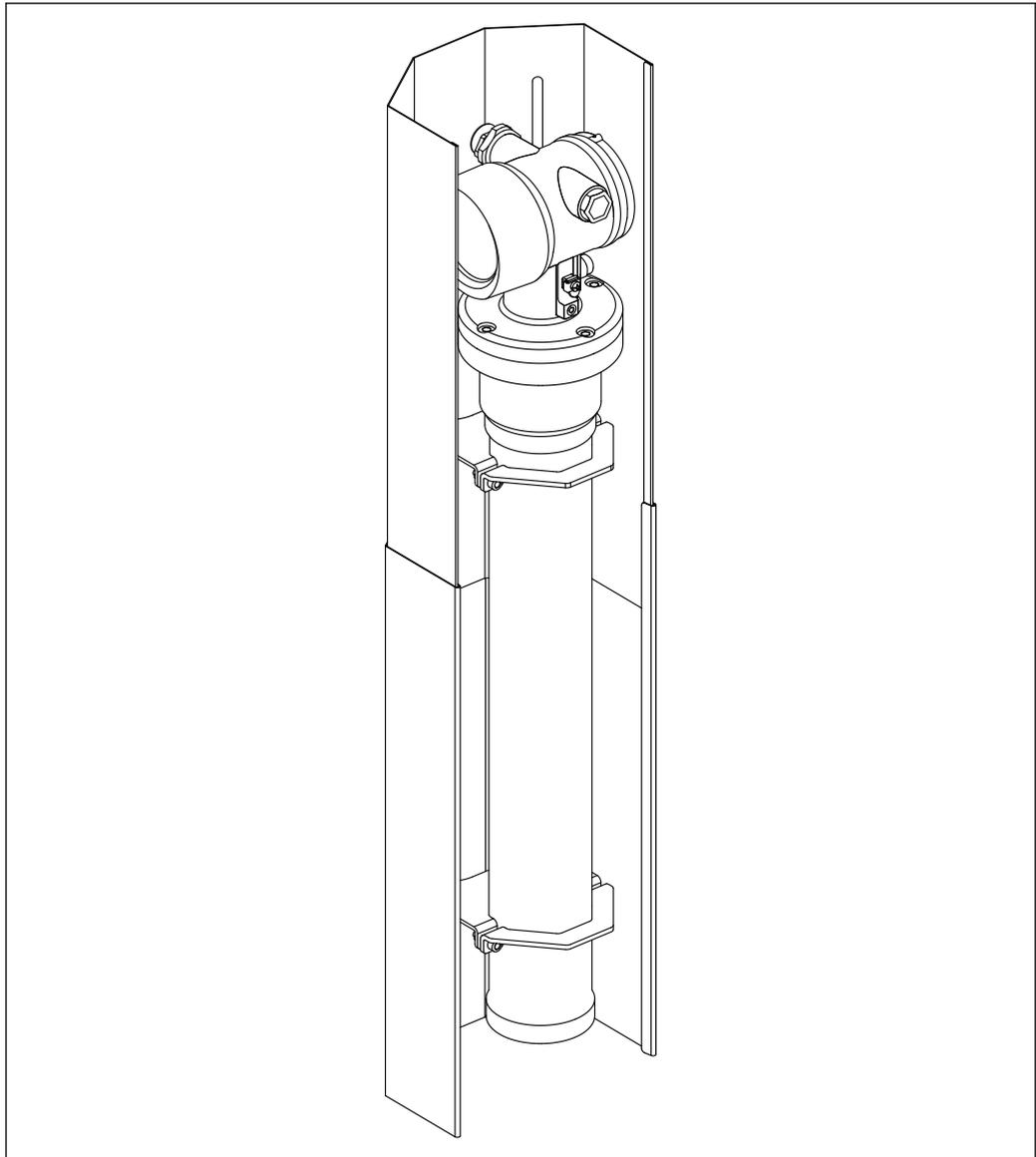
- Material: aço inoxidável 316L
- Número de pedido: 71438303



A0039231

27 Tampa de proteção contra tempo para invólucro de compartimento duplo, alumínio. Unidade de medida mm (in)

Proteção térmica para Gammapilot FMG50



A0041149

28 Exemplo e uma proteção térmica para o Gammapilot FMG50

 Para mais informações, consulte:

 SD02472F

Documentação complementar para Gammapilot FMG50

-  Para uma visão geral do escopo da respectiva Documentação técnica, consulte:
- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): insira o número de série da etiqueta de identificação
 - *Aplicativo de Operações da Endress+Hauser*: Insira o número de série da etiqueta de identificação ou escaneie o código de matriz na etiqueta de identificação.

Campos de atividade

Características gerais do produto para aplicações em líquido e sólidos a granel

 FA00001F

Instruções de operação	 BA01966F
Informações técnicas	 TI01462F
Descrição das Funções do Equipamento	 GP01141F
Segurança funcional	Manual de segurança operacional para o Gammapilot FMG50  FY01007F
Dispositivo de bloqueio para medição de densidade	 SD02543F Colimador (lado do sensor) para Gammapilot FMG50 SD02533F SD02544F SD02534F SD02557F SD02558F
Dispositivo de montagem para Gammapilot FMG50	 SD02454F
Colimador (lado do sensor) para Gammapilot FMG50	 SD02822F
Tampa de proteção contra tempo para invólucro de compartimento duplo	 SD02424F
Proteção térmica para Gammapilot FMG50	 SD02472F
Transmissor do processo RMA42	Informações técnicas para transmissor do processo RMA42  TI00150R Instruções de operação para transmissor do processo RMA42  BA00287R
Memograph M RSG45	Instruções de operação para Memograph M RSG45  BA01338R
Display VU101 Bluetooth®	 SD02402F
Indicador do processo RIA15	 TI01043K

Documentação complementar para fonte radioativa, contêiner e modulador

Fonte de radiação FSG60, FSG61

- Informações técnicas para fonte de radiação FSG60/FSG61
- Devolução de contêineres
- Embalagem tipo A

 TI00439F

Contêiner FQG60

Informações técnicas para contêiner FQG60

 TI00445F

Contêiner FQG61, FQG62

Informações técnicas para contêineres FQG61 e FQG62

 TI00435F

Contêiner FQG63

Informações técnicas para contêiner FQG63

 TI00446F

Contêiner FQG64

Documentação para contêiner FQG64

 SD02780F

Contêiner FQG66

Informações técnicas para contêiner FQG66

 TI01171F

Instruções de operação para contêiner FQG66

 BA01327F

Modulador Gamma FHG65

Informações técnicas para o modulador Gamma FHG65 e o sincronizador FHG66

 TI00423F

Instruções de operação para o modulador Gamma FHG65 e o sincronizador FHG66

 BA00373F



71673204

www.addresses.endress.com
