

Instruções de operação

Gammapilot FMG50

Tecnologia de medição radiométrica





A0023555

Conteúdo das Instruções de operação

Estas instruções de operação descrevem como instalar e comissionar o transmissor compacto radiométrico Gammapilot FMG50. Todas as funções exigidas para atividades de medição padrão foram incluídas. Além disso, o Gammapilot FMG50 fornece muitas funções adicionais para otimizar o ponto de medição e para converter o valor medido. Estas funções não estão descritas nestas Instruções de operação.

Sumário

1	Sobre este documento	8		
1.1	Propósito deste documento	8		
1.2	Símbolos	8		
1.2.1	Símbolos de segurança	8		
1.2.2	Símbolos para determinados tipos de informações e gráficos	8		
1.3	Documentação	9		
1.3.1	Informações técnicas (TI)	9		
1.3.2	Resumo das instruções de operação (KA)	9		
1.3.3	Instruções de segurança (XA)	9		
1.3.4	Manual de Segurança Funcional (FY)	10		
1.4	Termos e abreviações	10		
1.5	Marcas comerciais registradas	10		
2	Instruções básicas de segurança	11		
2.1	Especificações para o pessoal	11		
2.2	Uso indicado	11		
2.3	Instalação, comissionamento e operação	11		
2.4	Área classificada	12		
2.5	Proteção contra radiação	12		
2.5.1	Diretrizes básicas de proteção contra radiação	12		
2.6	Instruções de segurança complementares	13		
2.7	Segurança no local de trabalho	13		
2.8	Segurança operacional	13		
2.9	Segurança do produto	14		
2.9.1	Identificação CE	14		
2.9.2	Conformidade EAC	14		
3	Descrição do produto	15		
3.1	Design do produto	15		
3.1.1	Componentes do FMG50	15		
3.2	Etiquetas de identificação	16		
3.2.1	Etiqueta de identificação do dispositivo	16		
3.3	Escopo de entrega	16		
3.4	Documentação inclusa	16		
3.4.1	Resumo das instruções de operação	16		
3.4.2	Descrição das funções do dispositivo	17		
3.4.3	Instruções de segurança	17		
4	Instalação	18		
4.1	Recebimento, identificação do produto, transporte, armazenamento	18		
4.1.1	Aceitação de recebimento	18		
4.1.2	Identificação do produto	18		
4.1.3	Endereço do fabricante	18		
4.1.4	Transporte para o ponto de medição	18		
4.1.5	Armazenamento	19		
4.2	Condições de instalação	19		
4.2.1	Geral	19		
4.2.2	Dimensões, pesos	20		
4.2.3	Requisitos de instalação para medições de nível	22		
4.2.4	Requisitos de instalação para medições de nível pontual	23		
4.2.5	Requisitos de instalação para medição de densidade	24		
4.2.6	Requisitos de instalação para medição de interface	25		
4.2.7	Requisitos de instalação para medição de perfil de densidade (DPS)	25		
4.2.8	Requisitos de instalação para medições de concentração	26		
4.2.9	Requisitos de instalação para medição de concentração com meios radiantes	27		
4.2.10	Requisitos de instalação para medições de vazão	27		
4.3	Verificação pós instalação	28		
5	Conexão elétrica	29		
5.1	Equipamento de conexão	29		
5.2	Conexão HART 4 para 20 mA	29		
5.3	Esquema de ligação elétrica	30		
5.4	Entradas para cabos	30		
5.5	Equalização de potencial	31		
5.6	Proteção contra sobretensão (opcional)	31		
5.7	Seção transversal calculada	31		
5.8	Conector Fieldbus	31		
5.8.1	Atribuição do pino para o conector M12-A	32		
5.8.2	Conexão para equipamentos com conector Harting Han7D	32		
5.9	FMG50 com RIA15	33		
5.9.1	Conexão do equipamento HART e RIA15 sem iluminação de fundo	33		
5.9.2	Conexão do equipamento HART e RIA15 com iluminação de fundo	34		
5.9.3	FMG50, RIA15 com módulo do resistor de comunicação HART instalado	34		
5.10	Ligação elétrica	35		
5.11	Exemplos de ligação elétrica	36		
5.11.1	Medição do nível pontual	36		
5.11.2	Modo cascata com 2 unidades FMG50	36		
5.11.3	Modo cascata com mais de 2 unidades FMG50	38		
5.11.4	Aplicações Ex em conexão com RMA42	40		
5.11.5	Aplicações SIL para Gammapilot em conexão com RMA42	40		
5.12	Verificação pós conexão	40		

6	Operação do usuário	42	8	Diagnóstico e localização de falhas .	86
6.1	Visão geral das opções de operação HART	42	8.1	Mensagens de erro do sistema	86
6.1.1	Através do protocolo HART	42	8.1.1	Sinal de erro	86
6.1.2	Operação através do FieldCare/ DeviceCare	42	8.1.2	Tipos de erro	86
6.1.3	Operação através de RIA 15 (display remoto)	42	8.2	Possíveis erros de calibração	86
6.1.4	Operação através de WirelessHART	42	8.3	Evento de diagnóstico	87
6.2	Opções de operação alternativas	43	8.3.1	Evento de diagnóstico na ferramenta de operação	87
6.2.1	Operação local	43	8.3.2	Lista de eventos de diagnóstico na ferramenta de operação	87
6.2.2	Operação através de interface de operação	43	8.3.3	Exibição dos eventos de diagnóstico	90
6.2.3	Operação através do RIA15	44	8.4	Evento de diagnóstico no RIA15	90
6.2.4	Operação através da tecnologia sem fio Bluetooth®	44	8.5	Gamagrafia	91
6.2.5	Verificação/Monitoramento Heartbeat	45	8.5.1	Princípio gerais	91
6.3	Bloqueio/desbloqueio da configuração	46	8.5.2	Reação à radiação de gamagrafia detectada	91
6.3.1	Bloqueio de software	46	8.5.3	Limites e comportamento de deteção de gamagrafia em caso de excesso de radiação	91
6.3.2	Bloqueio do hardware	46	8.5.4	Configurações de gamagrafia	92
6.4	Restabelecendo a configuração padrão (reset)	46	8.5.5	Parâmetro de detecção de gamagrafia	92
7	Comissionamento	48	8.5.6	Parâmetro de tempo de espera da gamagrafia	92
7.1	Verificação pós-instalação e pós-conexão	48	8.5.7	Parâmetro de limite de gamagrafia	93
7.2	Comissionamento usando o assistente	48	8.5.8	Parâmetro de sensibilidade gamagrafia	93
7.2.1	Geral	48	8.6	Recalibração de densidade para calibração de múltiplos pontos	93
7.2.2	Identificação do equipamento	49	8.6.1	Princípio gerais	93
7.2.3	Configurações de medição	49	8.6.2	Execução da recalibração de densidade para calibração de múltiplos pontos	94
7.2.4	Calibração	52	8.7	Relógio em tempo real e compensação de decaimento	94
7.2.5	Modo subordinado	76	8.7.1	Princípio gerais	94
7.3	Comissionamento através do aplicativo SmartBlue	76	8.7.2	Configurar o relógio em tempo real	94
7.3.1	Requisitos	76	8.8	Comportamento em caso de baixa tensão no terminal	95
7.3.2	Aplicativo SmartBlue	77	8.8.1	Princípio gerais	95
7.3.3	Operação através da tecnologia sem fio Bluetooth®	77	8.9	Histórico	95
7.4	Comissionamento através de operação no local	78	8.9.1	Histórico do firmware	96
7.4.1	Nível de calibração básica	79	9	Manutenção e reparo	97
7.4.2	Status e LED de potência	79	9.1	Limpeza	97
7.5	Comissionamento da compensação de densidade com RSG45 (computador gama)	80	9.2	Reparo	97
7.5.1	Cenário 1: compensação de densidade através da medição da temperatura e da pressão	80	9.2.1	Conceito de reparo	97
7.5.2	Cenário 2: compensação de densidade através da medição de densidade do gás FMG50	82	9.2.2	Reparos em equipamentos com certificado Ex	97
7.6	Operação e configurações através do RIA15	85	9.3	Substituição	97
7.7	Acesso de dados - Segurança	85	9.3.1	Medição de nível e detecção de nível pontual	97
7.7.1	Bloqueio através de senha no FieldCare / DeviceCare / SmartBlue	85	9.3.2	Medição de densidade e concentração	97
7.7.2	Bloqueio do hardware	85	9.3.3	HistoROM	98
7.7.3	Tecnologia sem fio Bluetooth® (opcional)	85	9.4	Peças de reposição	98
7.7.4	Bloqueio do RIA15	85	9.5	Devolução	98
7.8	Visão geral do menu de operação	85	9.6	Descarte	98
			9.6.1	Descarte da bateria	98

9.6.2	Descarte de equipamentos com cristal de NaI (TI)	99	12	Certificados e aprovações	112
9.7	Endereços de contato da Endress+Hauser	99	12.1	Segurança funcional	112
10	Acessórios	100	12.2	Monitoramento + Verificação Heartbeat	112
10.1	Commubox FXA195 HART	100	12.3	Aprovação Ex	112
10.2	Field Xpert SFX350, SFX370, SMT70	100	12.3.1	Tablets e smartphones protegidos contra explosões	112
10.3	Equipamento de instalação (para medição de nível e nível pontual)	101	12.4	Outras normas e diretrizes	112
10.3.1	Montagem do suporte de retenção ..	101	12.5	Certificados	112
10.3.2	Instruções de instalação	101	12.6	Identificação CE	113
10.3.3	Opções de instalação	104	12.7	EAC	113
10.4	Dispositivo de bloqueio para medição de densidade FHG51	105	12.8	Prevenção contra transbordamento	113
10.4.1	FHG51-A#1	105			
10.4.2	FHG51-A#1PA	105			
10.4.3	FHG51-B#1	105			
10.4.4	FHG51-B#1PB	105			
10.4.5	FHG51-E#1	105			
10.4.6	FHG51-F#1	105			
10.5	Colimador (lado do sensor) para Gammapilot FMG50	105			
10.5.1	Uso indicado	105			
10.5.2	Informações adicionais	106			
10.6	Indicador do processo RIA15	106			
10.6.1	Resistor de comunicação HART	106			
10.7	Memograph M RSG45	107			
10.7.1	Medição de nível: FMG50 com Memograph M RSG45	107			
10.7.2	Informações adicionais	107			
10.8	Tampa de proteção contra tempo para invólucro de compartimento duplo, alumínio ..	108			
10.9	Proteção térmica para Gammapilot FMG50 ..	109			
11	Dados técnicos	110			
11.1	Dados técnicos adicionais	110			
11.2	Documentação complementar	110			
11.2.1	Modulador FHG65	110			
11.2.2	Contêiner FQG60	110			
11.2.3	Contêiner FQG61, FQG62	110			
11.2.4	Contêiner FQG63	110			
11.2.5	Contêiner FQG66	110			
11.2.6	Dispositivo de fixação FHG51	110			
11.2.7	Dispositivo de instalação para Gammapilot FMG50	110			
11.2.8	Proteção térmica para Gammapilot FMG50	110			
11.2.9	Tampa de proteção contra tempo para invólucro de compartimento duplo	111			
11.2.10	Display VU101 Bluetooth®	111			
11.2.11	Indicador do processo RIA15	111			
11.2.12	Memograph M, RSG45	111			
11.2.13	Colimador (lado do sensor) para Gammapilot FMG50	111			

1 Sobre este documento

1.1 Propósito deste documento

Estas instruções de operação contêm todas as informações necessárias em todas as fases do ciclo de vida do equipamento: da identificação do produto, recebimento e armazenamento, à instalação, conexão, operação e comissionamento até a solução de problemas, manutenção e descarte.

1.2 Símbolos

1.2.1 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.

1.2.2 Símbolos para determinados tipos de informações e gráficos



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



Consulte a página



Referência ao gráfico



Aviso ou etapa individual a ser observada

[1](#), [2](#), [3](#)

Série de etapas



Resultado de uma etapa



Operação através do display local



Operação através da ferramenta de operação



Parâmetro protegido contra gravação

1, 2, 3, ...

Números de itens

A, B, C, ...

Visualizações



Instruções de segurança

Observe as instruções de segurança contidas nas instruções de operação correspondentes



Símbolo para reciclagem de conjuntos eletrônicos

De acordo com a lei alemã que regula o uso de baterias (BattG §28 Para 1 Número 3), esse símbolo é usado para identificar conjuntos elétricos que não devem ser descartados como lixo comum.

1.3 Documentação

Os seguintes tipos de documentação estão disponíveis na área de downloads do site da Endress+Hauser (www.endress.com/downloads):



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.

1.3.1 Informações técnicas (TI)

Auxílio de planejamento

O documento contém todos os dados técnicos do equipamento e fornece uma visão geral dos acessórios e outros produtos que podem ser solicitados para o equipamento.

1.3.2 Resumo das instruções de operação (KA)

Guia que leva rapidamente ao primeiro valor medido

O Resumo das instruções de operação contém todas as informações essenciais desde o recebimento até o comissionamento inicial.

1.3.3 Instruções de segurança (XA)

Dependendo da aprovação, as seguintes Instruções de segurança (XA) são fornecidas juntamente com o equipamento. Elas são parte integrante das instruções de operação.



A etiqueta de identificação indica as Instruções de segurança (XA) que são relevantes ao equipamento.

1.3.4 Manual de Segurança Funcional (FY)

Dependendo da aprovação SIL, o Manual de Segurança Funcional (FY) é uma parte integrante das Instruções de operação e são aplicáveis juntamente com as Instruções de operação, Informações técnicas e Instruções de segurança ATEX.

 As diferentes especificações que se aplicam à função de proteção estão descritas no Manual de Segurança Funcional (FY).

1.4 Termos e abreviações

FieldCare

Ferramenta de software dimensionável para configuração e soluções integradas de gerenciamento de ativos da planta

DeviceCare

Software de configuração universal para Endress+Hauser HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus e equipamentos de campo de Ethernet

DTM

Device Type Manager (gerenciador do tipo de equipamento)

Ferramenta de operação

O termo "ferramenta de operação" é usado no lugar do seguinte software operacional:

- FieldCare / DeviceCare, para operação através de comunicação HART e PC
- SmartBlue App, para operação usando um smartphone ou tablet Android ou iOS

CDI

Interface de dados comum

PLC

Controlador lógico programável (PLC)

1.5 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.

2 Instruções básicas de segurança

2.1 Especificações para o pessoal

O pessoal para a instalação, comissionamento, diagnósticos e manutenção deve preencher as seguintes especificações:

- Especialistas treinados e qualificados devem ter qualificação relevante para esta função e tarefa específica
- Sejam autorizados pelo dono/operador da planta
- Sejam familiarizados com as regulamentações federais/nacionais
- Antes do início do trabalho, a equipe especialista deve ler e entender as instruções nas instruções de operação e na documentação adicional assim como nos certificados (dependendo da aplicação)
- A conformidade com as instruções é uma condição básica

O pessoal de operação deve preencher as seguintes especificações:

- Ser instruído e autorizado de acordo com as especificações da tarefa pelo dono-operador das instalações
- Seguir as instruções presentes nestas Instruções de operação

2.2 Uso indicado

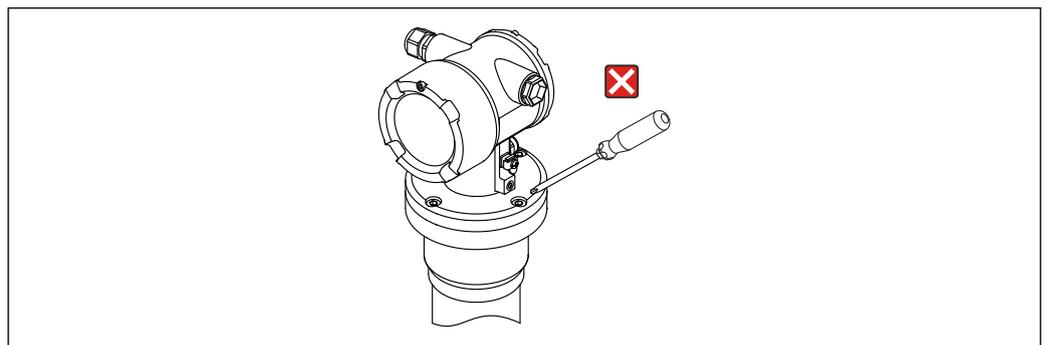
O Gammapilot FMG50 é um transmissor compacto para medição de concentração e densidade, nível pontual e nível sem contato. O detector tem comprimento máximo de 3 m (9.84 ft). O Gammapilot FMG50 é certificado de acordo com a IEC 61508 para operação relacionada à segurança até SIL 2/3.

2.3 Instalação, comissionamento e operação

O Gammapilot FMG50 é projetado para satisfazer os requisitos de segurança mais avançados e está em conformidade com as normas e regulamentações da EC. No entanto, se ele for usado incorretamente ou para aplicações diferentes das pretendidas, podem surgir riscos relacionados à aplicação, por ex. transbordamento de produto devido à instalação ou configuração incorreta. A instalação, a conexão elétrica, o comissionamento, a operação e a manutenção do sistema de medição devem, portanto, ser realizadas exclusivamente por especialistas treinados e autorizados para executar o trabalho pelo operador do sistema. A equipe técnica deve ler e compreender essas Instruções de operação e deve cumpri-las. Modificações e reparos no equipamento só podem ser executados se forem expressamente permitidos nas Instruções de operação.

⚠ ATENÇÃO

- ▶ Os quatro parafusos que conectam o tubo do detector ao terminal não podem ser abertos.



A0038007

2.4 Área classificada

Se o sistema de medição for usado em áreas classificadas, as normas e regulamentações nacionais correspondentes devem ser observadas. O equipamento é acompanhado por uma "Documentação Ex", que é parte integrante destas Instruções de operação. As especificações de instalação, os valores de conexão e as instruções de segurança listados nesta documentação suplementar devem ser estritamente observados.

- O pessoal técnico deve ser qualificado e treinado para a área classificada.
- Esteja em conformidade com os requisitos metrológicos e relacionados à segurança para o ponto de medição.

⚠ ATENÇÃO

- ▶ Observe as instruções de segurança associadas ao equipamento. Essas instruções dependem do certificado solicitado

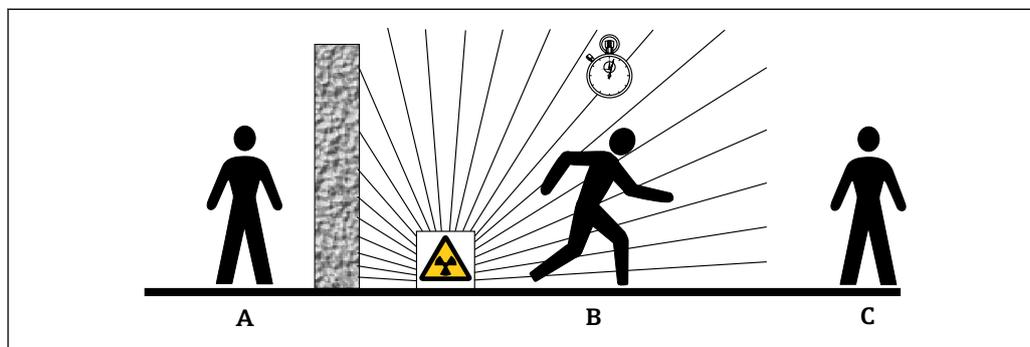
2.5 Proteção contra radiação

O Gammapilot FMG50 é usado em conjunto com uma fonte de radiação, contida em um contêiner. O Gammapilot FMG50 não emite radiação ionizante. Observe as seguintes instruções ao manusear fontes de radiação:

2.5.1 Diretrizes básicas de proteção contra radiação

⚠ ATENÇÃO

- ▶ Ao trabalhar com fontes radioativas, evite qualquer exposição desnecessária à radiação. Toda exposição inevitável à radiação deve ser minimizada. Três conceitos básicos se aplicam para se alcançar isto:



- A *Blindagem*
- B *Tempo*
- C *Distância*

A0016373

⚠ CUIDADO

- ▶ Ao trabalhar com contêineres, todas as instruções para instalação e uso descritas nos seguintes documentos devem ser observadas:

**Documentação do contêiner**

- **FQG60:**
TIO0445F
- **FQG61, FQG62:**
TIO0435F
- **FQG63:**
TIO0446F
- **FQG66:**
 - TIO1171F
 - BA01327F

Blindagem

Assegure a melhor blindagem possível entre a fonte radioativa e você e as demais pessoas. A blindagem efetiva é fornecida pelos contêineres (FQG60, FQG61/FQG62, FQG63, FQG66) e todos os materiais de alta densidade (chumbo, ferro, concreto etc.).

Tempo

Permaneça o menor tempo possível na área exposta à radiação.

Distância

Mantenha a maior distância possível da fonte radioativa. A intensidade da radiação diminui proporcionalmente ao quadrado da distância da fonte radioativa.

2.6 Instruções de segurança complementares

⚠ CUIDADO

Equipamentos com versão NaI(Tl) contêm mais de 0,1% de iodeto de sódio e estão registrados na ficha de dados de segurança CAS n.º 7681-82-5.

- ▶ O iodeto de sódio geralmente não é acessível e está totalmente encapsulado. Garanta a conformidade total com as instruções de segurança contidas na ficha de dados de segurança CAS n.º 7681-82-5.

2.7 Segurança no local de trabalho

Ao trabalhar no e com o equipamento:

- ▶ Use o equipamento de proteção individual de acordo com as regulamentações federais/nacionais.
- ▶ Desligue a fonte de alimentação antes da conexão do equipamento.

2.8 Segurança operacional

Risco de ferimento!

- ▶ Opere o equipamento apenas se estiver em condição técnica adequada, sem erros e falhas.
- ▶ O operador é responsável pela operação livre de interferências do equipamento.

Modificações aos equipamentos

Não são permitidas modificações não autorizadas no equipamento, pois podem causar riscos imprevistos:

- ▶ Se, mesmo assim, for necessário fazer modificações, consulte o fabricante.

Reparos

Para garantir a contínua segurança e confiabilidade da operação:

- ▶ Faça reparos no equipamento apenas se eles forem expressamente permitidos.
- ▶ Observe as regulamentações nacionais/federais referentes ao reparo de um equipamento elétrico.
- ▶ Use apenas peças de reposição e acessórios originais do fabricante.

Área classificada

Para eliminar riscos a pessoas ou às instalações quando o equipamento for usado em áreas classificadas (por ex. proteção contra explosão):

- ▶ Verifique na etiqueta de identificação se o equipamento solicitado pode ser usado como indicado na área classificada.
- ▶ Observe as especificações na documentação adicional separada que é parte integral destas Instruções.

2.9 Segurança do produto

Este instrumento de medição foi projetado de acordo com boas práticas de engenharia para atender às especificações de segurança mais avançadas, foi testado e deixou a fábrica em uma condição segura para operação. Atende as normas gerais de segurança e aos requisitos legais.

2.9.1 Identificação CE

O sistema de medição atende aos requisitos legais das diretrizes EU aplicáveis. Elas estão listadas na Declaração de Conformidade EU correspondente junto com as normas aplicadas.

O fabricante confirma que o equipamento foi testado com sucesso com base na identificação CE fixada no produto.

2.9.2 Conformidade EAC

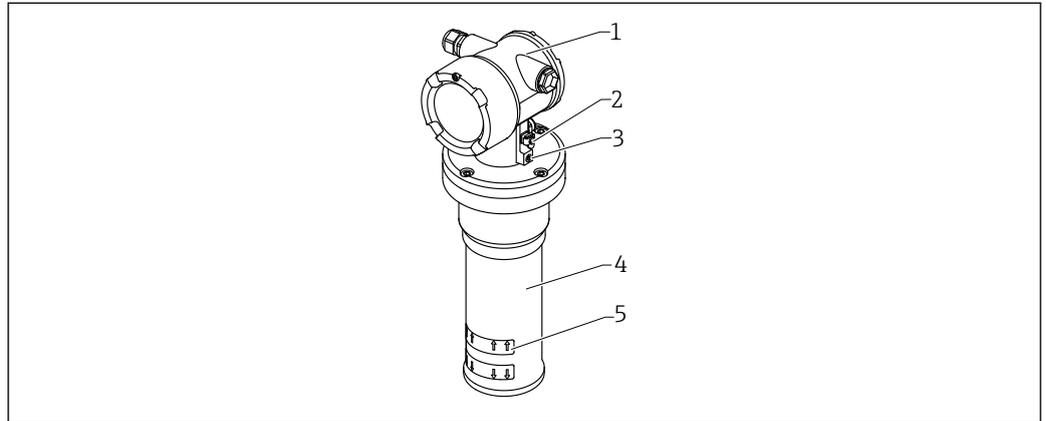
O sistema de medição atende aos requisitos legais das diretrizes EAC aplicáveis. Elas estão listadas na Declaração de Conformidade EAC correspondente junto com as normas aplicadas.

O fabricante confirma que o equipamento foi testado com sucesso com base na identificação EAC fixada no produto.

3 Descrição do produto

3.1 Design do produto

3.1.1 Componentes do FMG50



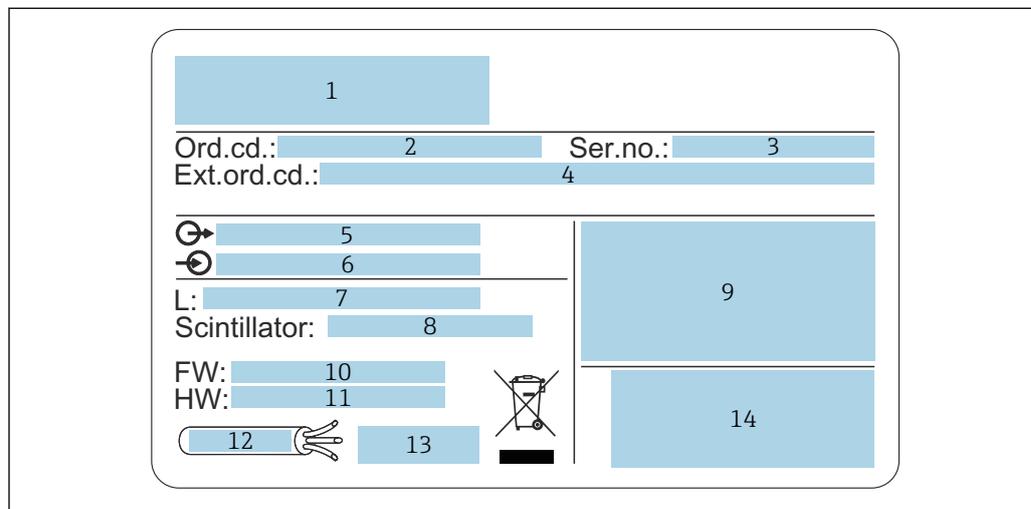
A0037983

▣ 1 A: Gammapilot FMG50

- 1 Invólucro
- 2 Terminal de equalização potencial
- 3 Parafuso de travamento
- 4 Tubo detector
- 5 Marcação da faixa de medição

3.2 Etiquetas de identificação

3.2.1 Etiqueta de identificação do dispositivo



A0039777

- 1 Nome do fabricante e do dispositivo
- 2 Código de pedido
- 3 Número de série (nº série)
- 4 Código estendido (cód. estendido)
- 5 Saida de sinal
- 6 Tensão de alimentação
- 7 Comprimento da faixa de medição
- 8 Tipo de cintilador
- 9 Dados específicos de certificado e aprovação
- 10 Versão do firmware (FW)
- 11 Revisão do equipamento (Dev.Rev.)
- 12 Especificações de temperatura para cabo de conexão
- 13 Temperatura ambiente permitida (T_a), consulte a documentação
- 14 Data da fabricação: ano-mês e código da matriz 2-D (QR code)

3.3 Escopo de entrega

- Versão pedida do dispositivo (incluindo Resumo das instruções de operação)
- Programa de operação da Endress+Hauser no DVD (opcional)
- Acessórios conforme solicitado

3.4 Documentação inclusa

3.4.1 Resumo das instruções de operação

O Resumo das instruções de operação descreve como instalar e comissionar o Gammapilot FMG50.

KA01427F

Todas as funções adicionais estão contidas nas Instruções de operação e no documento "Descrição das funções do dispositivo"

3.4.2 Descrição das funções do dispositivo

A descrição das funções do dispositivo contém uma descrição detalhada de todas as funções do Gammapilot FMG50 e se aplica a todas as versões de comunicação. Disponível para download em "www.de.endress.com".



GPO1141F

3.4.3 Instruções de segurança

Instruções de segurança adicionais (XA, ZE, ZD) são fornecidas com as versões de equipamento certificadas. Consulte a etiqueta de identificação para ver as instruções de segurança que se aplicam à versão do seu dispositivo.

Uma visão geral dos certificados e aprovações é encontrada na seção "Certificados e aprovações".

4 Instalação

4.1 Recebimento, identificação do produto, transporte, armazenamento

4.1.1 Aceitação de recebimento

Verifique o seguinte durante o recebimento:

- Os códigos de pedidos na nota de entrega e na etiqueta do produto são idênticos?
- Os produtos estão intactos?
- Os dados na etiqueta de identificação correspondem às informações para pedido na nota de entrega?
- Se exigido (consulte etiqueta de identificação): as instruções de segurança (XA) fornecidas?

 Se uma dessas condições não for atendida, entre em contato com o escritório do fabricante.

4.1.2 Identificação do produto

As seguintes opções estão disponíveis para identificação do equipamento:

- Especificações da etiqueta de identificação
- Código de pedido estendido com detalhamento dos recursos do equipamento na nota de remessa
- ▶ Insira o Número de série a partir das etiquetas de identificação em *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer)
 - ↳ Todas as informações do medidor e o respectivo escopo da documentação técnica são exibidos.
- ▶ Insira o número de série na etiqueta de identificação no *Aplicativo de Operações da Endress+Hauser* ou escaneie o código da matriz 2-D (QR code) na etiqueta de identificação.
 - ↳ Todas as informações do medidor e o respectivo escopo da documentação técnica são exibidos.

4.1.3 Endereço do fabricante

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Alemanha

Local de fabricação: consulte a etiqueta de identificação.

4.1.4 Transporte para o ponto de medição

CUIDADO

Risco de lesões

- ▶ Siga as instruções de segurança e as condições de transporte para os equipamentos que pesem acima de 18 kg (39.69 lb).

4.1.5 Armazenamento

O instrumento de medição deve ser embalado para armazenamento e transporte de modo que fique protegido contra impactos. A embalagem original oferece a melhor proteção para isso. A temperatura de armazenamento permitida é de:

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)

-20 para +80 °C (-4 para +176 °F)

 Como o equipamento contém uma bateria, recomenda-se armazená-lo em temperatura ambiente em um local que não receba luz solar direta.

4.2 Condições de instalação

4.2.1 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 alcançar essa 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"
- Como alternativa, os colimadores podem ser solicitados com o equipamento para algumas versões do sensor do equipamento.
 - Recurso 620, opção P7: "Colimador no lado do sensor"
- Como opção, as braçadeiras pode ser solicitadas com o equipamento.
 - Recurso 620, opção Q1: "Braçadeira de instalação 1x d=80 mm, 1x d=95 mm"
 - Recurso 620, opção Q2: "Braçadeira de instalação 2x d=80 mm, 1x d=95 mm"
 - Recurso 620, opção Q3: "Braçadeira de instalação 3x d=80 mm, 1x d=95 mm"
 - Recurso 620, opção Q4: "Suporte de retenção"
- O equipamento de instalação deve estar instalado de tal forma que possa suportar o peso do Gammapilot FMG50 e as peças instaladas sob todas as condições de funcionamento (ex.: vibrações).

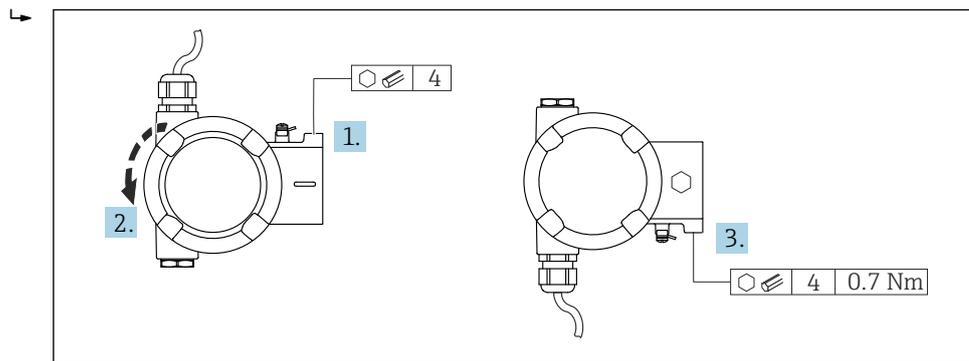
 Mais informações sobre o uso relacionadas à segurança do Gammapilot FMG50 podem ser encontradas no Manual de segurança funcional.

Girar o invólucro

O invólucro pode ser girado para alinhar o display ou os prensa-cabos

1. Afrouxe o parafuso de travamento em 0,5 a 1,5 voltas (**máx.**)
2. Girar o invólucro

3. Aperte o parafuso de bloqueio com 0.7 Nm (0.52 lbf ft)



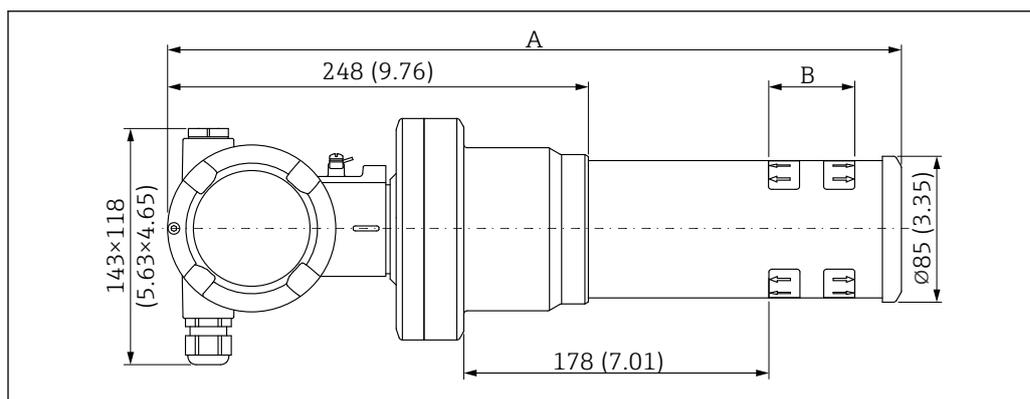
A0042093

i Dependendo da aplicação, o prensa-cabo pode ter que apontar para baixo. O prensa-cabo e o conector falso podem ser trocados para essa finalidade.

Aperte o prensa-cabo com no máximo 3.75 Nm (2.77 lbf ft).

4.2.2 Dimensões, pesos

Gammapilot FMG50



A0055680

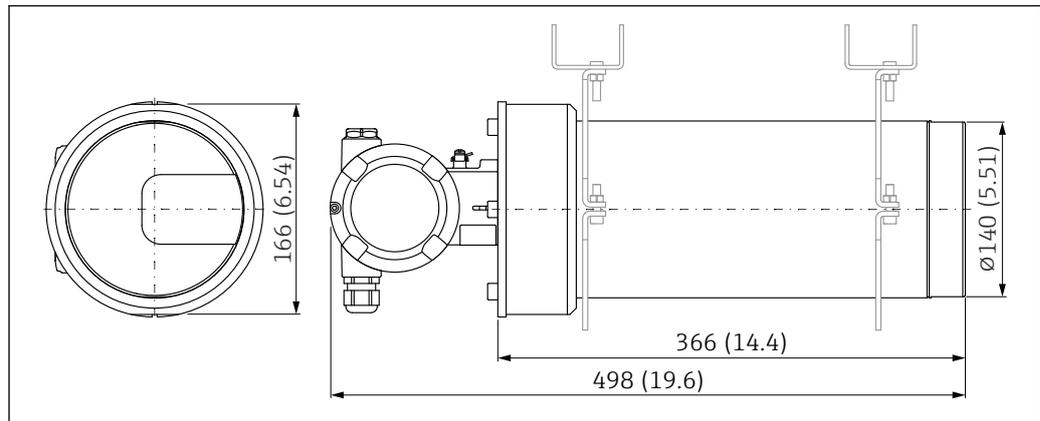
- **Versão NaI (TI) 2" :**
 - Comprimento total A: 430 mm (16.93 in)
 - Peso total: 11.60 kg (25.57 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 51 mm (2 in)
- **Versão NaI (TI) 4" :**
 - Comprimento total A: 480 mm (18.90 in)
 - Peso total: 12.19 kg (26.87 lb)
 - Comprimento da faixa de medição B: 102 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

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

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

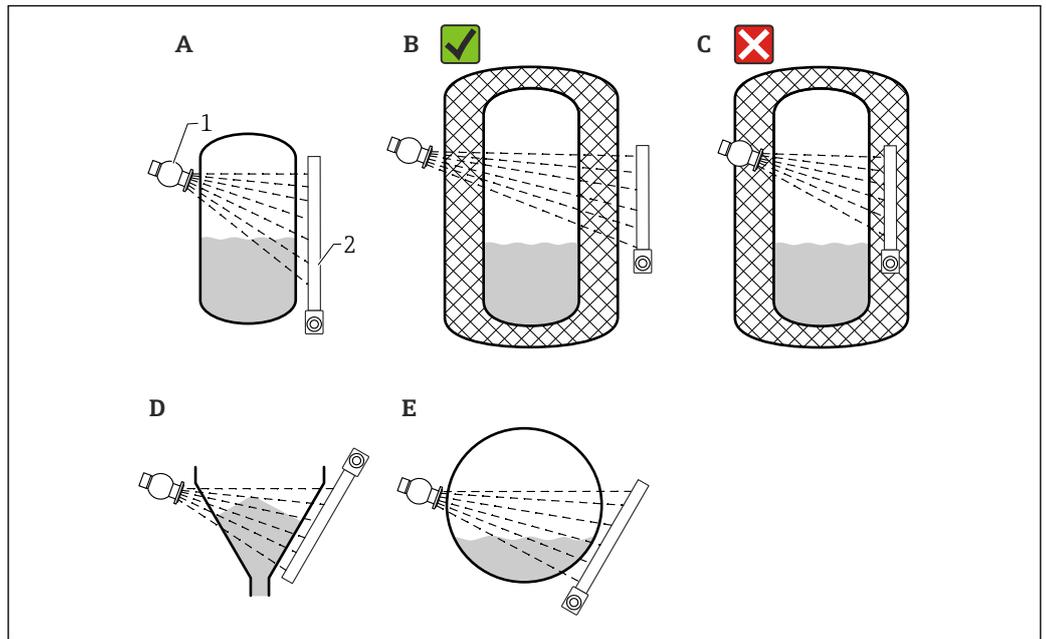
- Comprimento total: 498 mm (19.6 in)
- Peso do colimador (excluindo o FMG50 e excluindo peças montadas): 25.5 kg (56.2 lb)

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

4.2.3 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

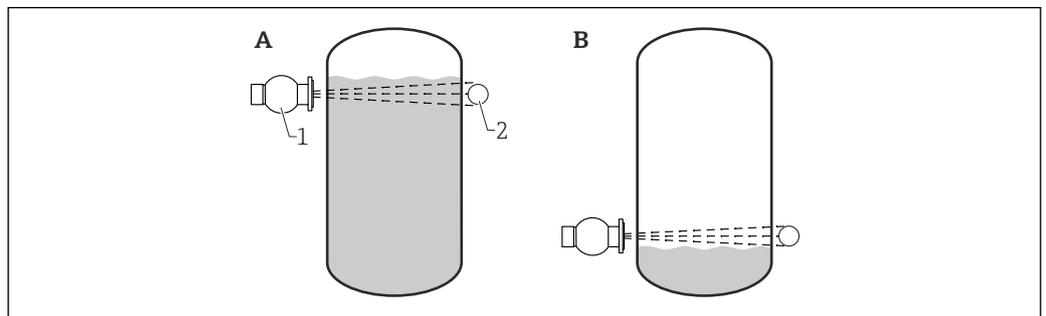
- A Cilindro vertical; o Gammapiilot FMG50 é montado verticalmente com a cabeça do detector apontando para baixo ou para cima, a radiação gama é alinhada à faixa de medição.
- B Correto: Gammapiilot FMG50 montado fora do isolamento do tanque
- C Incorreto: Gammapiilot FMG50 montado dentro do isolamento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

4.2.4 Requisitos de instalação para medições de nível pontual

Condições

Para detecção do nível pontual, o Gammapiilot 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 Gammapiilot FMG50

4.2.5 Requisitos de instalação para medição de densidade

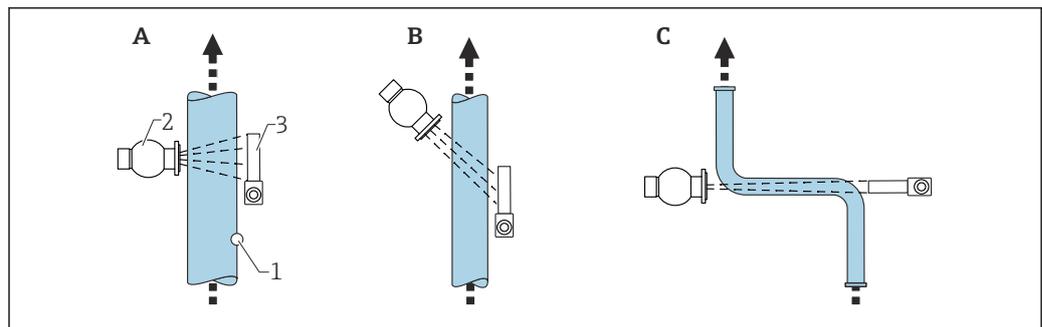
Condições

- 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 ≥ 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™. ¹⁾



A0018076

- 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 SD02822F.

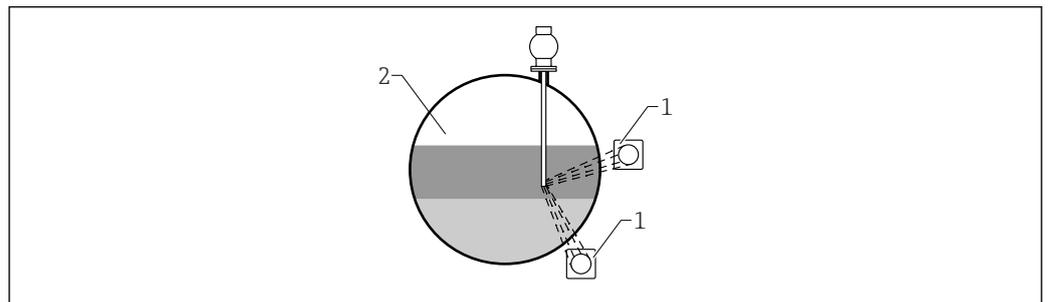
1) O Applicator™ está disponível em sua organização de vendas Endress+Hauser.

4.2.6 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.

Disposição do sistema de medição



- 1 Gammapilot (2 pcs)
2 Medição de interface

A0038167

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:

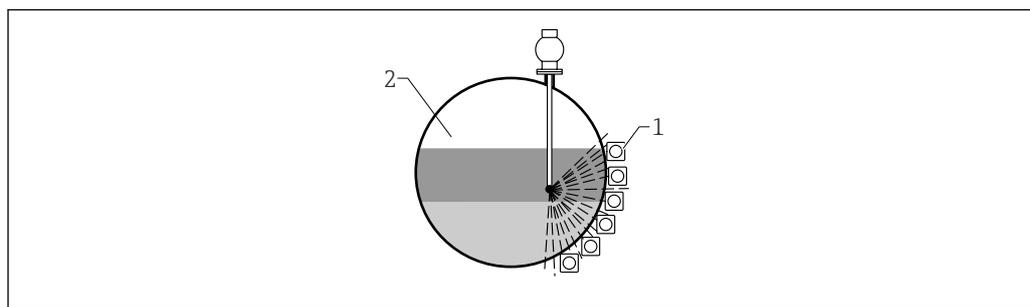


4.2.7 Requisitos de instalação para medição de perfil de densidade (DPS)

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

4.2.8 Requisitos de instalação para medições de concentração

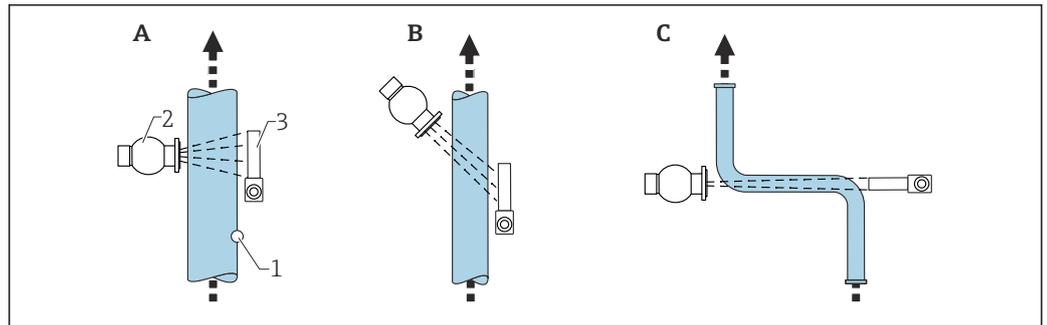
Condições

- 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 seleccionar 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

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

4.2.9 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.

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

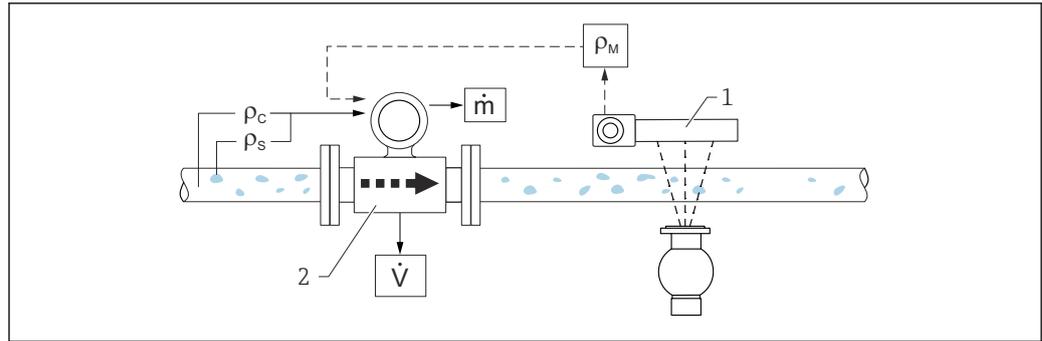
No caso de balanceadores de correia e tubos, a concentração da radiação do meio pode ser medida na amostra. Aqui, o equipamento é montado acima ou abaixo do transportador de correia de tal forma que esteja paralelo à direção da correia, ou montado no tubo. A intensidade da radiação recebida é proporcional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

4.2.10 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.

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



A0018093

- 3 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.

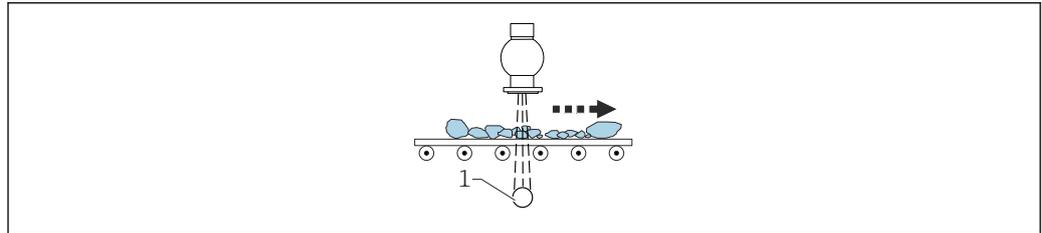
1 Gammapilot FMG50 -> densidade total (ρ_m) que consiste do líquido transportador e dos sólidos

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

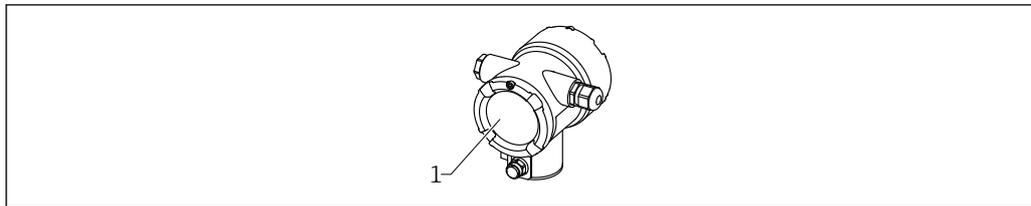
4.3 Verificação pós instalação

Após instalar o medidor, execute os seguintes testes:

- O equipamento está danificado (inspeção visual)?
- O equipamento corresponde às especificações do ponto de medição (temperatura ambiente, faixa de medição etc.)?
- Se disponíveis: o número do ponto de medição e a identificação estão corretos (inspeção visual)?
- O medidor está suficientemente protegido contra exposição à luz direta do sol?
- Os prensa-cabos estão devidamente apertados?

5 Conexão elétrica

5.1 Equipamento de conexão

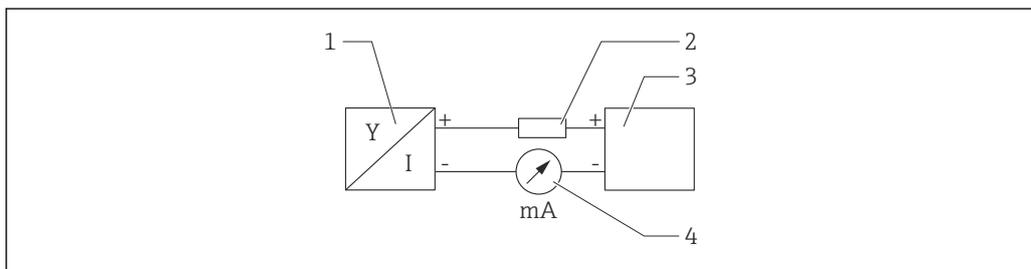


A0038877

1 Equipamento de conexão

5.2 Conexão HART 4 para 20 mA

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



A0028908

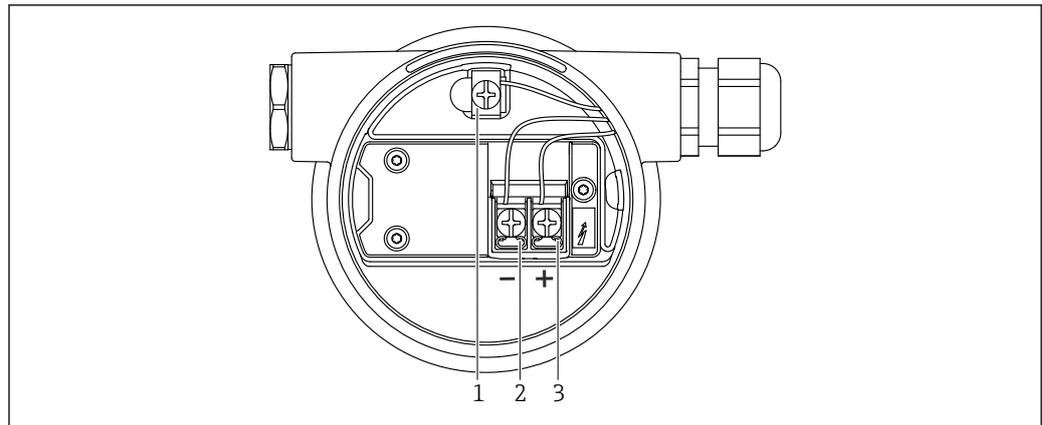
4 Diagrama do bloco da conexão HART

- 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

5.3 Esquema de ligação elétrica

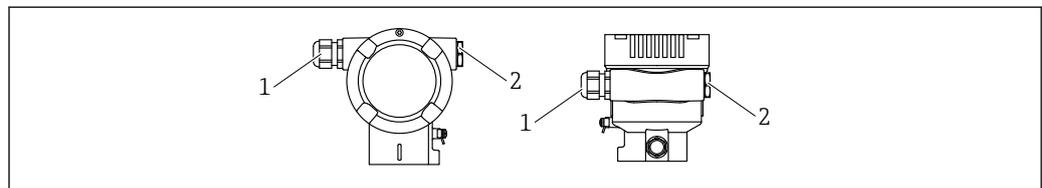


5 Os terminais de conexão e os terminais de terra no compartimento de conexão

- 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

5.4 Entradas para cabos



- 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:

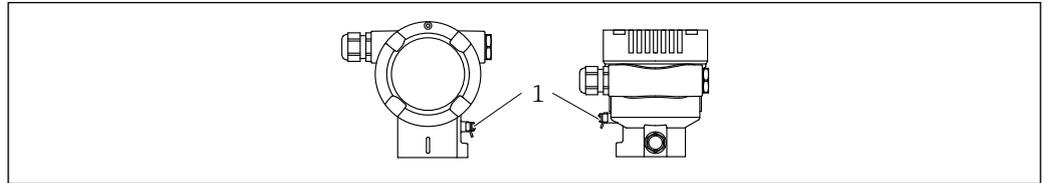
- Acoplamento M20, plástico, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Acoplamento M20, latão niquelado, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Acoplamento M20, 316L, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Rosca M20, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Rosca G1/2, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P, acompanha adaptador M20 para G1/2
- Rosca NPT1/2, IP66/68 NEMA 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.

5.5 Equalização de potencial

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



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.

5.6 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.

5.7 Seção transversal calculada

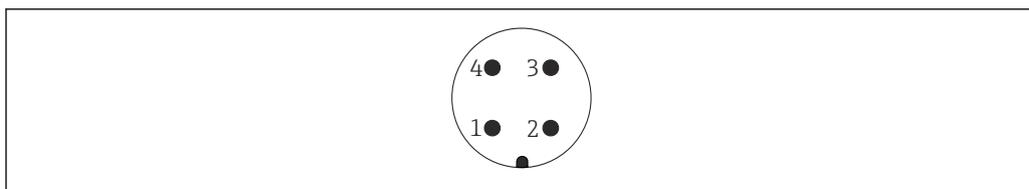
Aterramento de proteção ou aterramento da blindagem do cabo: seção transversal calculada > 1 mm² (17 AWG)

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

5.8 Conector Fieldbus

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

5.8.1 Atribuição do pino para o conector M12-A

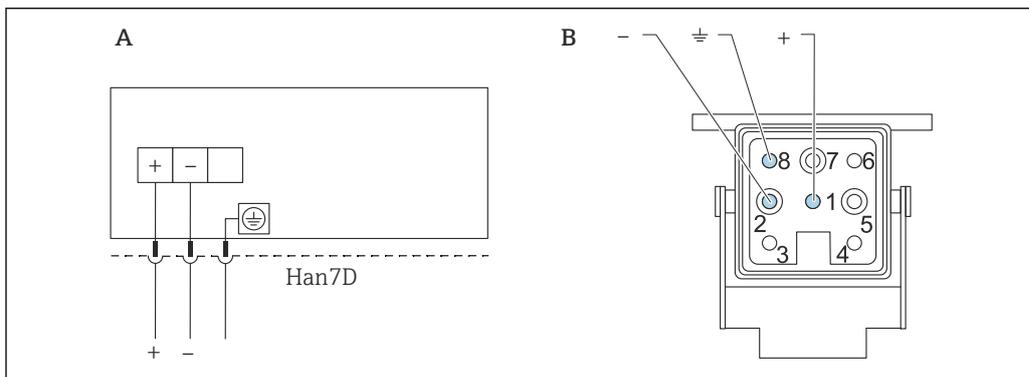


A0011175

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

5.8.2 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

5.9 FMG50 com RIA15

i 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"

i Alternativamente disponível como acessório, para mais detalhes, consulte as Informações técnicas TIO1043K 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:

- i**
- XA01028R
 - XA01464K
 - XA01056K
 - XA01368K
 - XA01097K

Esquema elétrico RIA15

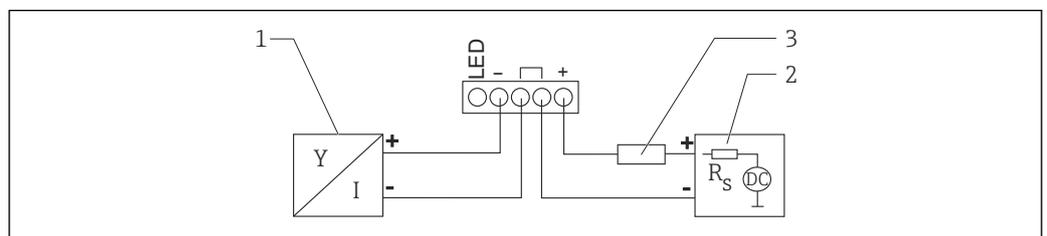
- +
Conexão positiva, medição de corrente
- -
Conexão negativa, medição de corrente (sem iluminação de fundo)
- LED
Conexão negativa, medição de corrente (com iluminação de fundo)
- \perp
Aterramento funcional: terminal no invólucro

i 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

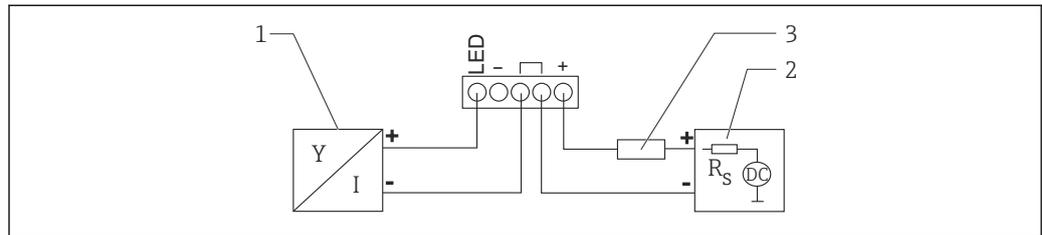
5.9.1 Conexão do equipamento HART e RIA15 sem iluminação de fundo



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

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

5.9.2 Conexão do equipamento HART e RIA15 com iluminação de fundo



A0019568

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

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

5.9.3 FMG50, RIA15 com módulo do resistor de comunicação HART instalado

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

Estrutura do produto, recurso 620 "Acompanha acessório":

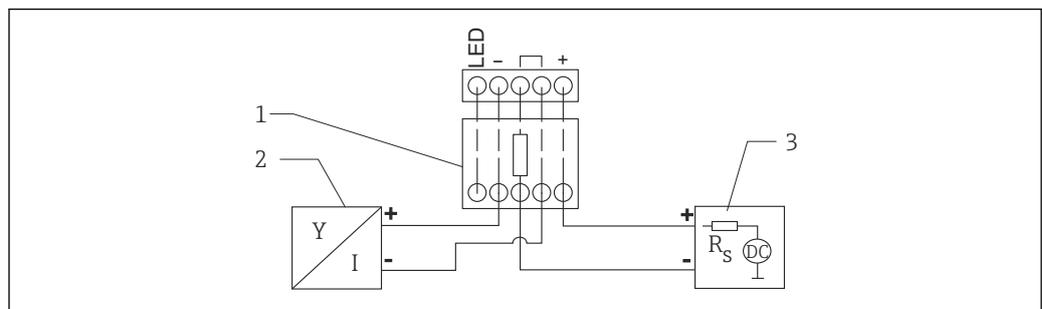
Opção PI "resistor de comunicação HART para RIA15"

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

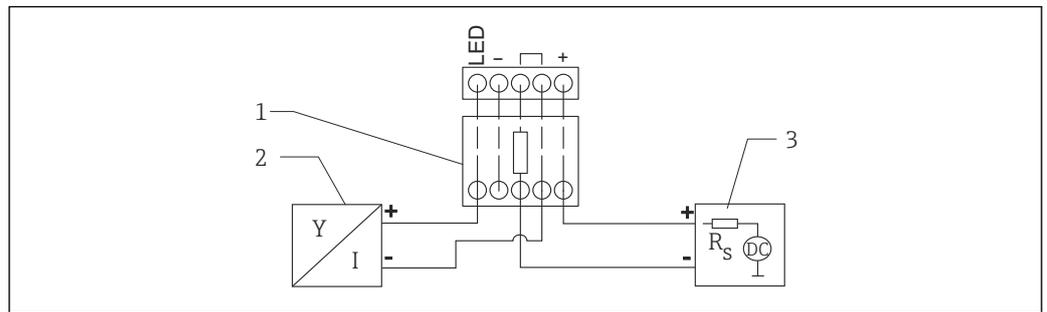


A0020839

8 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



9 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

5.10 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

i Rosca do invólucro

As roscas 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:

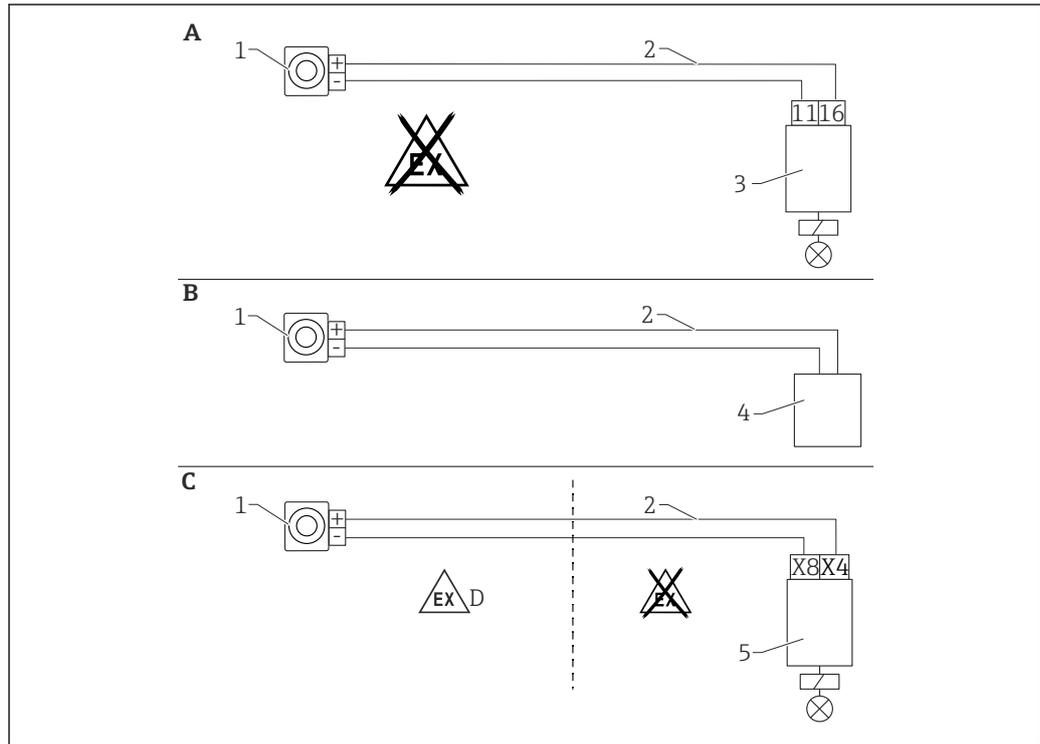
- ✘ Não lubrifique as roscas do invólucro.

5.11 Exemplos de ligação elétrica

5.11.1 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

5.11.2 Modo cascata com 2 unidades FMG50

Medição de nível FMG50 com transmissor de processo RMA42

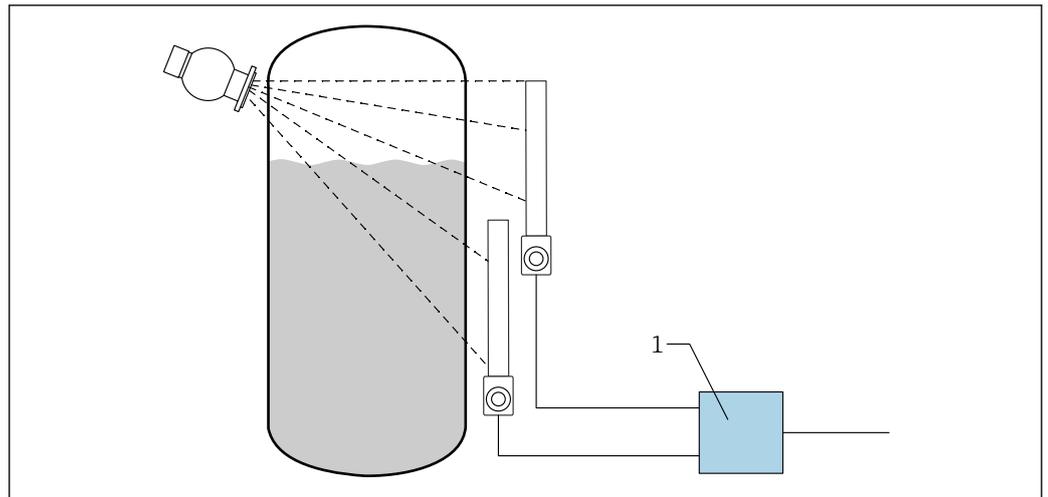
Condições que exigem várias unidades FMG50:

- 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.

i 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.

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 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

5.11.3 Modo cascata com mais de 2 unidades FMG50

Medição de nível: FMG50 com Memograph M RSG45

Condições que exigem várias unidades FMG50:

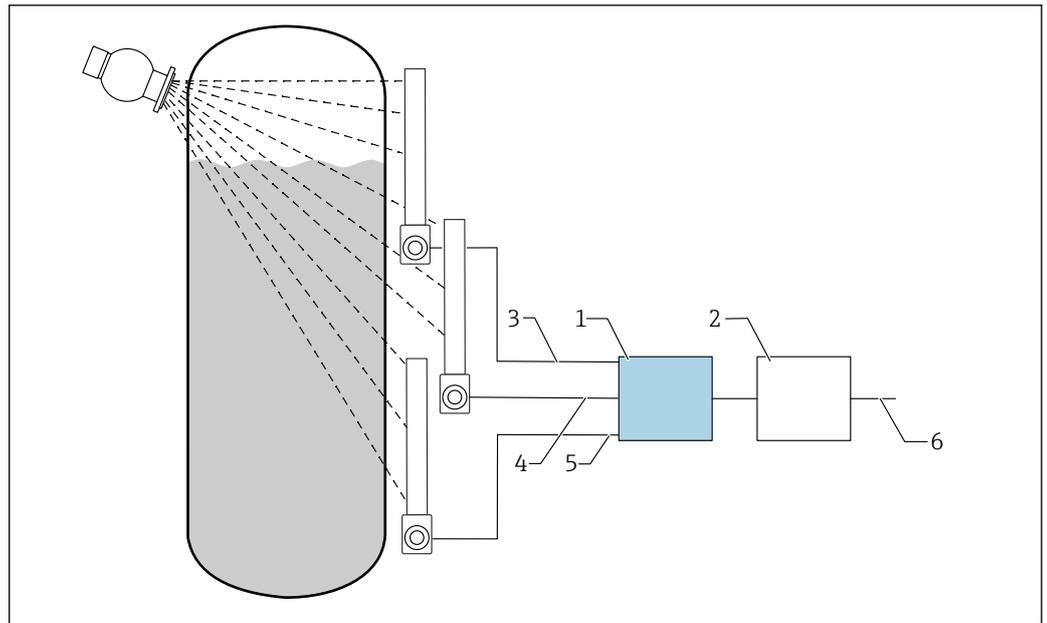
- Grandes faixas de medição
- Geometria especial do tanque

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.

 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.



11 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)

i 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

Ponto de linearização	Taxa de pulso total cnt/s	Nível total %
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

5.11.4 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

5.11.5 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

5.12 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?

6 Operação do usuário

6.1 Visão geral das opções de operação HART

6.1.1 Através do protocolo HART

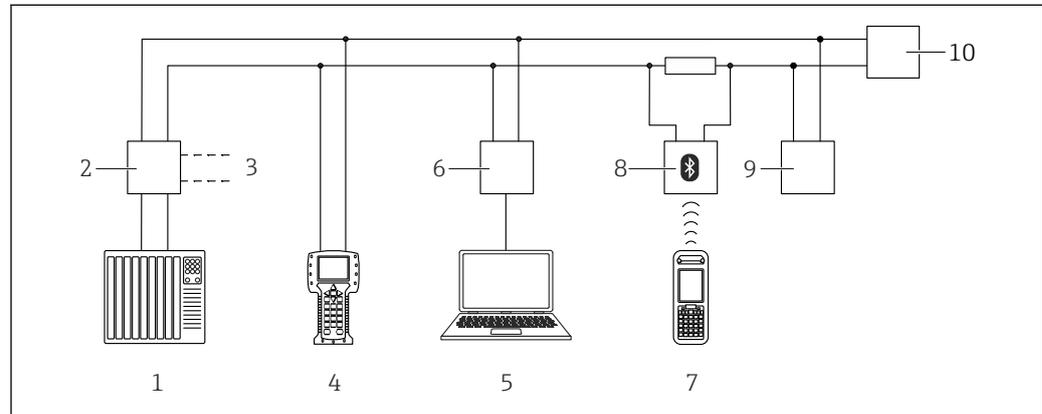


Fig. 12 Opções para operação remota através do protocolo HART

- 1 CLP (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 VIATOR Bluetooth com cabo de conexão
- 9 RIA15
- 10 Transmissor

6.1.2 Operação através do FieldCare/DeviceCare

FieldCare/DeviceCare é uma ferramenta de gerenciamento de ativos da Endress+Hauser com base em tecnologia FDT. Com o FieldCare/DeviceCare, é possível configurar todos os equipamentos Endress+Hauser, bem como todos os equipamentos de outros fabricantes que apoiem o padrão FDT. Especificações de hardware e software podem ser encontrados na internet:

www.de.endress.com -> Pesquisa: FieldCare -> FieldCare ->Dados técnicos

O FieldCare suporta as seguintes funções:

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

Opções de conexão:

- HART via Commubox FXA195 e porta USB em um computador
- Commubox FXA291 através da interface de operação

6.1.3 Operação através de RIA 15 (display remoto)

Indicador do processo para display HART ou para sinais de 4 a 20 mA alimentado por ciclo

6.1.4 Operação através de WirelessHART

Adaptador WirelessHART SWA70 com o Commubox FXA195 e o programa de operação "FieldCare/DeviceCare"

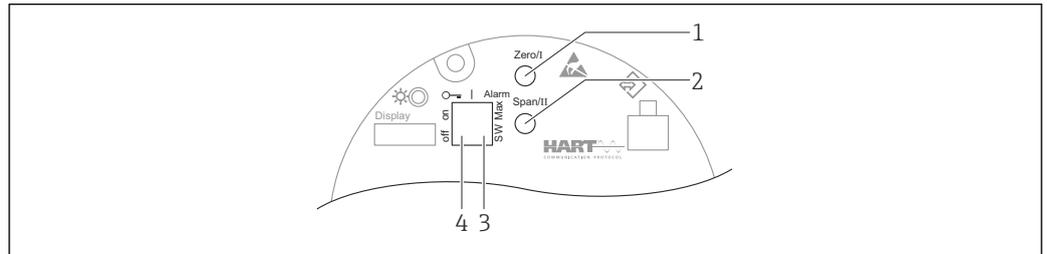
6.2 Opções de operação alternativas

O medidor pode ser configurado e pode consultar os valores medidos de várias maneiras.

6.2.1 Operação local

O equipamento também pode ser operado no local usando as teclas.

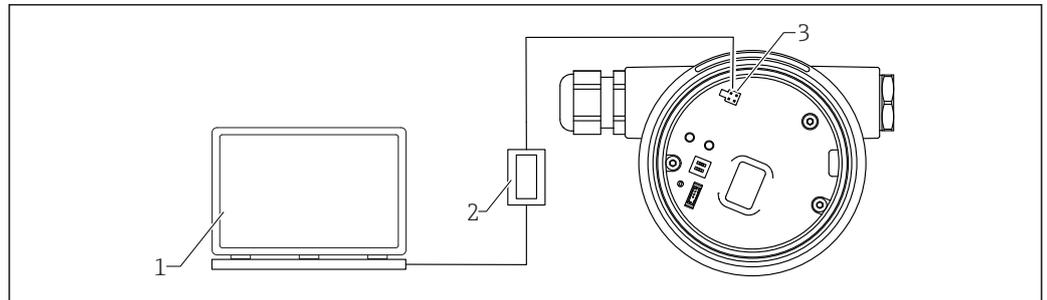
Se a operação estiver bloqueada através das minisseletores no local, a entrada de parâmetros através da comunicação não será possível.



- 1 Tecla de operação para calibração vazio (função I)
- 2 Tecla de operação para calibração cheio (função II)
- 3 Minisseletores para corrente de alarme (Definida pelo SW / alarme máx.)
- 4 Minisseletores para bloqueio e desbloqueio do medidor

6.2.2 Operação através de interface de operação

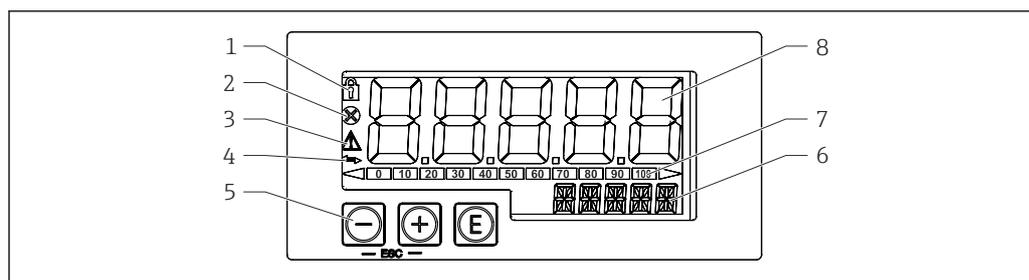
DeviceCare/FieldCare através da interface de operação (CDI)



13 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)

6.2.3 Operação através do RIA15



A0017719

14 *Display e elementos de operação do indicador de processo*

- 1 *Símbolo: menu de operação desabilitado*
- 2 *Símbolo: erro*
- 3 *Símbolo: aviso*
- 4 *Símbolo: Comunicação HART ativa*
- 5 *Teclas de operação*
- 6 *Display de 14 segmentos para unidade/TAG*
- 7 *Gráfico de barras com indicadores para abaixo da faixa e acima da faixa*
- 8 *Display de 7 segmentos de 5 dígitos para valor medido, altura do dígito 17 mm (0.67 in)*

O equipamento é operado utilizando-se três teclas de operação na frente do invólucro.



Tecla Enter; para acessar o menu de operação, confirmar a opção/configuração de parâmetros no menu de operação



Seleção e configuração/alteração de valores no menu de operação; pressionar as teclas "-" e "+" simultaneamente leva o usuário de volta para um nível do menu. O valor configurado não é salvo.



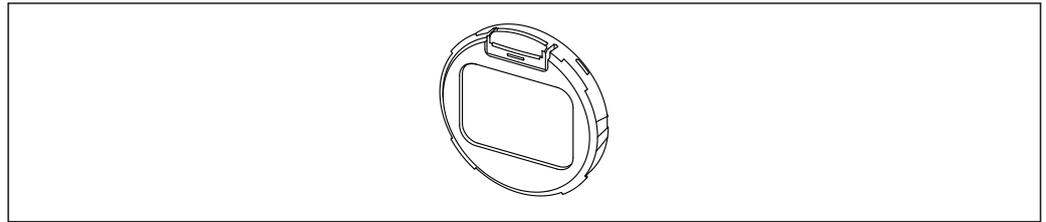
Informações adicionais estão disponíveis nas Instruções de operação para o RIA15
BA01170K

6.2.4 Operação através da tecnologia sem fio Bluetooth®

Especificações

Opcional, apenas para equipamentos com um display com capacidade Bluetooth:

Recurso 030 "Display, operação", opção D "Display básico+Bluetooth"



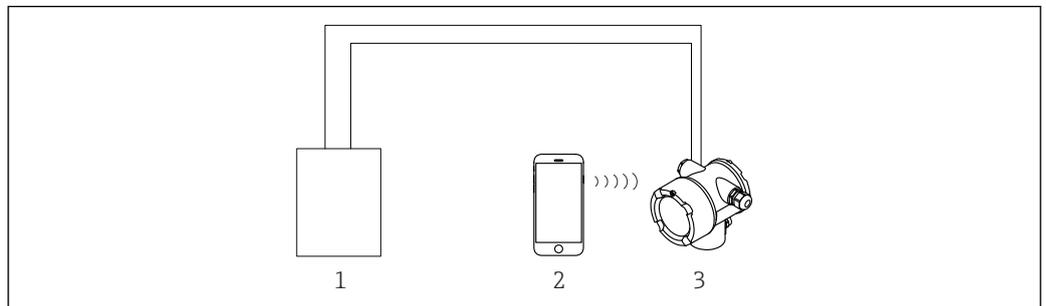
A0039243

15 Display com módulo Bluetooth

- i** Um símbolo Bluetooth piscante indica que uma conexão Bluetooth está disponível
- 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.
- 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 for fornecida alimentação suficiente.

Se a tensão de alimentação disponível já estava muito baixa quando o equipamento foi iniciado, essas funções não são ativadas posteriormente.

Aplicativo de operação através do SmartBlue



A0038833

16 Aplicativo de operação através do SmartBlue

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

6.2.5 Verificação/Monitoramento Heartbeat

- i** O submenu **Heartbeat** somente está disponível durante a operação através do **FieldCare**, **DeviceCare** ou **aplicativo SmartBlue**. Ele contém os assistentes que estão disponíveis com os pacotes de aplicação **Heartbeat Verification** e **Heartbeat Monitoring**.

SD02414F

6.3 Bloqueio/desbloqueio da configuração

6.3.1 Bloqueio de software

Bloqueio através de senha no FieldCare / DeviceCare / aplicativo SmartBlue

O acesso à configuração do FMG50 pode ser bloqueado com a atribuição de uma senha. A "Função de usuário" é definida como "Mantenedor" no estado entregue. O equipamento pode ser totalmente configurado na função "Mantenedor". Depois disso, o acesso à configuração do pode ser bloqueado com a atribuição de uma senha. A "Função de usuário" está definida agora como "Operador". A configuração pode ser acessada inserindo a senha.

A senha é definida em:

Sistema -> Gerenciamento de usuários -> Definir senha

Você pode alternar da função de usuário "Mantenedor" para "Operador" em:

Sistema -> Gerenciamento de usuários -> Logout

Desativação do bloqueio através do FieldCare / DeviceCare / aplicativo SmartBlue

Após inserir a senha, você pode ativar a configuração do FMG50 como "Operador" com a senha. A "Função de usuário" então muda para "Mantenedor"

Navegue para:

Sistema -> Gerenciamento de usuários -> Alterar função de usuário

6.3.2 Bloqueio do hardware

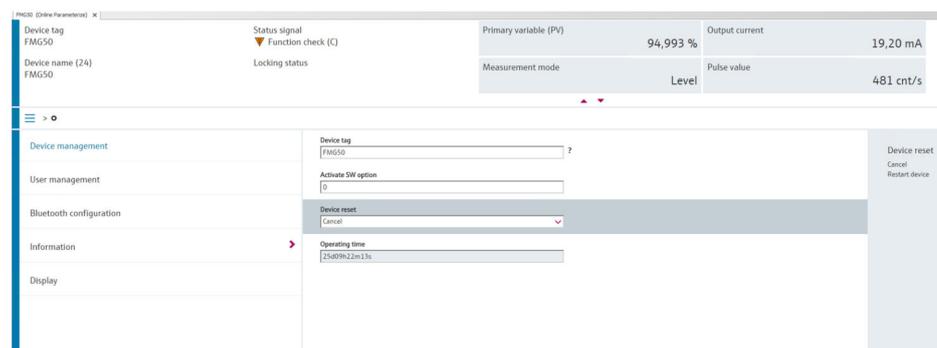
O bloqueio de hardware só pode ser desbloqueado na unidade eletrônica (virar o interruptor). Não é possível desbloquear o hardware através da comunicação.

6.4 Restabelecendo a configuração padrão (reset)

⚠ CUIDADO

- ▶ Um reset pode impactar negativamente a medição. Como regra geral, uma configuração básica deve ser executada novamente após uma redefinição. Todos os dados de calibração são excluídos após um reset. Uma nova calibração completa é necessária para colocar a medição novamente em operação.

1. Conecte o equipamento ao FieldCare ou ao DeviceCare.
2. Abra o equipamento no FieldCare ou no DeviceCare.
 - ↳ É exibido o painel (página inicial) do equipamento: Clique em "Sistema -> Gerenciamento de equipamento"



3. Faça o reset do equipamento no parâmetro "Reset do equipamento"

Os seguintes tipos de reset podem ser selecionados:**■ Reiniciar o equipamento**

A reset simples é executado aqui. O software do equipamento executa todos os diagnósticos que também seriam executados por um reset mais complexo, ligando/desligando o equipamento.

■ Reset para o padrão de fábrica

É sempre aconselhável proceder o reset dos parâmetros do cliente se quiser usar o equipamento com um histórico desconhecido, ou se o modo de operação for alterado. Quando um reset é executado, todos os parâmetros do cliente são restabelecidos para os valores padrão de fábrica

■ Opcional: reset para as configurações do cliente

Se o equipamento foi solicitado com uma configuração personalizada, um reset restaura essas configurações do cliente configuradas na fábrica.



A redefinição também pode ser feita no local através das teclas de operação (consulte a Seção 7.4 "Comissionamento através de operação no local").

7 Comissionamento

7.1 Verificação pós-instalação e pós-conexão

Execute a verificação pós-instalação e a verificação pós-conexão para o FMG50 antes do comissionamento do ponto de medição.

- i** Execute o comissionamento usando o Assistente de comissionamento!
Se o comissionamento for executado através do menu, podem ocorrer configurações incorretas caso o equipamento falhe.

7.2 Comissionamento usando o assistente

7.2.1 Geral

Quando o equipamento é desligado pela primeira vez ou após uma redefinição com os ajustes de fábrica (consulte a Seção 6.4), o equipamento mostra uma mensagem de erro **F440 "Equipamento não está calibrado"**, o sinal de status indica um alarme e a saída em corrente é definida para a corrente de falha: MÍN., -10%, 3,6 mA (ajuste de fábrica).

Há um assistente disponível no FieldCare, DeviceCare e no aplicativo SmartBlue para orientá-lo pelo processo de comissionamento inicial.

- i** FieldCare e DeviceCare estão disponíveis para download. Você precisa se registrar no portal de software da Endress+Hauser para fazer o download do aplicativo.

<https://www.software-products.endress.com>

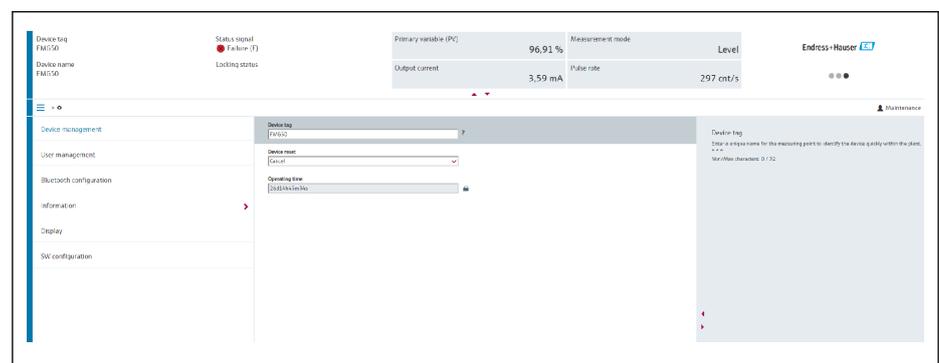
- i** O SmartBlue permite a operação por Bluetooth.

Para mais detalhes, consulte a seção "Comissionamento através do aplicativo SmartBlue"

- i** Os diagramas a seguir mostram o display no FieldCare ou DeviceCare. Os displays nas ferramentas de operação podem variar, mas o conteúdo é o mesmo.

1. Conecte o equipamento ao FieldCare, DeviceCare ou aplicativo SmartBlue (Bluetooth).
2. Abra o equipamento no FieldCare, DeviceCare ou aplicativo SmartBlue.

↳ É exibido o painel (página inicial) do equipamento:



17 Captura de tela: Assistente de comissionamento

3. Clique em "Comissionamento" para iniciar o assistente.
4. Insira o valor apropriado em cada parâmetro ou selecione a opção apropriada. Esses valores são gravados diretamente no equipamento.
5. Clique em "Next" para ir até a próxima página.

6. Quando todas as páginas forem preenchidas, clique em "Finish" para fechar o Assistente.
- i** Se você cancelar o Assistente antes de inserir todos os parâmetros necessários, o equipamento pode ficar em um estado indefinido. Nessas situações, recomendamos fazer o reset do equipamento com as configurações padrões de fábrica.

Os seguintes modos de operação podem ser definidos através do Assistente:

- Nível
- Nível pontual mín. ou máx.
- Medição de densidade
- Medição da concentração
- Medição de concentração do meio irradiador

- i** **Configuração da detecção gamagrafia:** consulte a Seção 8.6
Recalibração de uma medição de densidade: consulte a Seção 8.7

7.2.2 Identificação do equipamento

A orientação do usuário começa com a configuração geral do nome de tag e alguns ajustes de parâmetro HART.

Device identification | Measurement adjustments | Calibration | Output settings | Finish

Device tag
SIL Testdevice, 27.01.2020 ✓
Transfer successful

Device name
FMG50

Serial number (22)
R100080119F

Extended order code

Extended order code 1 (25)
.....

Extended order code 2 (26)
.....

Extended order code 3 (27)
.....

A0042162

Device identification | Measurement adjustments | Calibration | Output settings | Finish

HART short tag
SIL Test ?

HART date code
2009-07-20

HART descriptor
FMG50

HART message
FMG50

A0042163

7.2.3 Configurações de medição

Depois disso, é possível fazer as "configurações de medição" gerais do Gammapilot FMG50:

A0042164

A primeira página de configurações de "configurações de medição" é exibida para todos os modos de operação.

As seguintes opções de configuração estão disponíveis:

- Configurações gerais
- Configuração do tempo de referência
- Seleção do isótopo usado (depende do modo de operação)
- Seleção do tipo de raio (depende do modo de operação)

Configurações gerais

i No modo de operação "modo subordinado", nenhuma configuração é feita além do modo de operação.

i A taxa de pulso, valor medido e corrente exibidos no display opcional também são filtrados com a "Saída de amortecimento" configurada.

1. Seleção do tipo de calibração ou de linearização
 - ↳ Depende do modo de operação
2. Configuração da unidade de engenharia para o nível
 - ↳ Depende do modo de operação "Nível" com a linearização do cliente
3. Configuração da unidade de comprimento
 - ↳ Depende do modo de operação
4. Configuração da unidade de densidade
 - ↳ Depende do modo de operação
5. Configuração do tempo de calibração
 - ↳ O tempo de calibração é o tempo a ser medido para a calibração dos pontos de calibração individuais. Esse tempo deve ser alterado dependendo da tarefa de medição.
6. Configuração do amortecimento da saída
 - ↳ O amortecimento da saída define a constante de tempo T_{63} . A configuração depende das condições de processo. O aumento do valor de amortecimento torna o valor medido consideravelmente mais estável, porém mais lento. A fim de reduzir a influência dos agitadores ou superfícies turbulentas, recomendamos aumentar o valor de amortecimento. Contudo, o valor selecionado para o amortecimento não deve ser muito grande para que seja possível detectar rapidamente mudanças rápidas no valor medido.

Exemplos de configurações para a constante de tempo T_{63} :

Nível: 6 s

Densidade: 60 s

Para mais informações sobre o efeito na saída em corrente, consulte as Informações técnicas:

TI01462F

7. Configuração da unidade de temperatura

- ↳ Seleção da unidade de temperatura

Configuração do tempo de referência

A primeira vez que você executar a função de orientação do usuário, a data de referência é inserida para cálculo do decaimento radioativo da fonte de radiação (ela é normalmente a data atual).

A0042165

A data da ferramenta de operação é aceita pressionando o botão "Data de referência para cálculo de decaimento".

-  O relógio em tempo real já está ajustado de fábrica e usa uma bateria. Para mais detalhes, consulte a Seção 8.8
-  Nota: A data de referência somente pode ser ajustada uma vez. Não é possível alterar a configuração redefinindo o equipamento com o ajuste de fábrica, consulte a Seção 6.4.

Seleção do isótopo usado e do tipo de raio (depende do modo de operação)

A0042166

Após ajustar data de referência, o isótopo usado é selecionado. O isótopo deve ser selecionado para conseguir compensar o decaimento de isótopo corretamente

Uma fonte ^{137}Cs ou ^{60}Co atua como a fonte radioativa. 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/>

Se nenhuma compensação de decaimento for selecionada, o Gammapiilot FMG50 determina a variável medida sem qualquer compensação.

Se for usado um modulador gama FHG65 para supressão da radiação de interferência, deve-se selecionar "modulado" para o tipo de raio. Se for usado o Gammapiilot FMG50 sem o modulador gama FHG65, a opção padrão "não modulado" é deixada como está.

⚠ ATENÇÃO

- ▶ Se for selecionado o tipo de raio ou de isótopo incorreto, o Gammapiilot FMG50 produzirá um valor medido incorreto. Isso seria uma falha perigosa não detectada. Não é permitido alterar a configuração no menu de operação.
- i** O tipo de isótopo e raio somente pode ser ajustado uma vez. Não é possível alterar a configuração redefinindo o equipamento com o ajuste de fábrica, consulte a Seção 6.4.

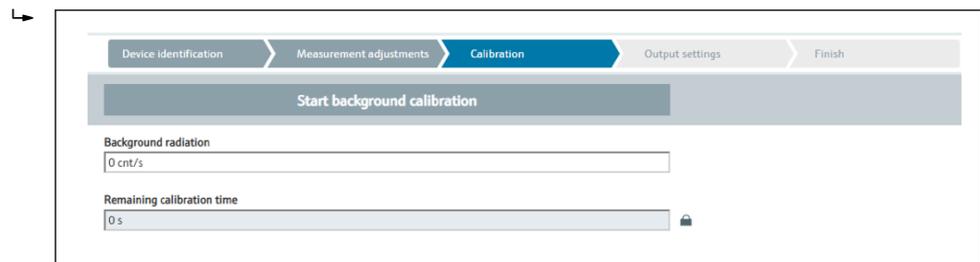
7.2.4 Calibração

Calibração de fundo

A calibração em segundo plano é necessária para poder registrar a radiação em segundo plano natural na posição de instalação do Gammapiilot FMG50. A taxa de pulso dessa radiação em segundo plano é subtraída automaticamente de todas as outras taxas de pulso medidas. Somente a parte da taxa de pulso que se originou da fonte de radiação usada é considerada.

Em contraste à Radiação da fonte usada, a radiação em segundo plano fica mais ou menos constante por toda a duração da medição. Por esse motivo, a calibração em segundo plano não é computada na compensação de decaimento automática do Gammapiilot FMG50.

1. Selecione o tipo de isótopo e de raio
2. Desligue a radiação (contêiner configurado na posição "desligado") ou encha o recipiente até o nível máximo.
3. Pressione o botão "Iniciar a calibração em segundo plano"



A0042167

Depois disso, a medição inicia automaticamente e continua, no máximo, pelo período configurado para o tempo de calibração. No entanto, o processo também pode ser interrompido manualmente pressionando o botão "Parar calibração". A calibração para automaticamente assim que forem totalizados um milhão de pulsos.

Como opção, o valor de segundo plano também pode ser inserido diretamente. Para que o botão "Próximo" no Assistente seja habilitado, é necessário porém que o valor seja alterado a partir do valor inicial, ao menos temporariamente.

- i** No caso de meio irradiador, a calibração da radiação em segundo plano deve ser executada com a radiação mais baixa possível (o ideal: sem um meio)

Calibração do nível pontual

Depende do modo de operação selecionado.

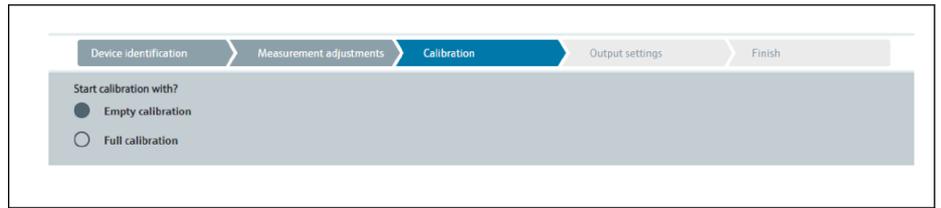
Para uma medição de nível pontual, o Gammapiilot FMG50 requer dois outros pontos de calibração além da calibração em segundo plano:

- Calibração vazio
- Calibração cheio

A correlação entre a saída em corrente e os valores de calibração é sempre linear no modo de operação de nível pontual. Desta forma, esse modo de operação é o mesmo do modo de operação Nível com o tipo de linearização "linear".

1. Seleção: inicie com calibração cheio ou com calibração vazio

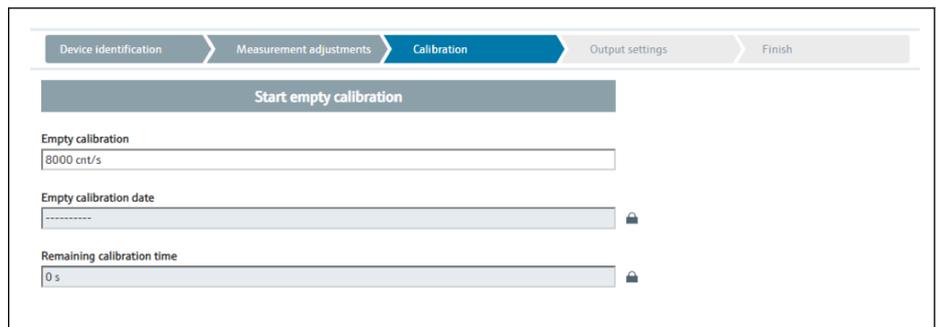
- ↳ Iniciar calibração -> a calibração pode ser interrompida depois que a taxa de pulso tiver estabilizado.



A0042168

2. Nível pontual de calibração vazio: a radiação é ligada e o caminho do raio está completamente livre

- ↳ Se essas condições forem atendidas, é possível iniciar a calibração vazio.



A0042169

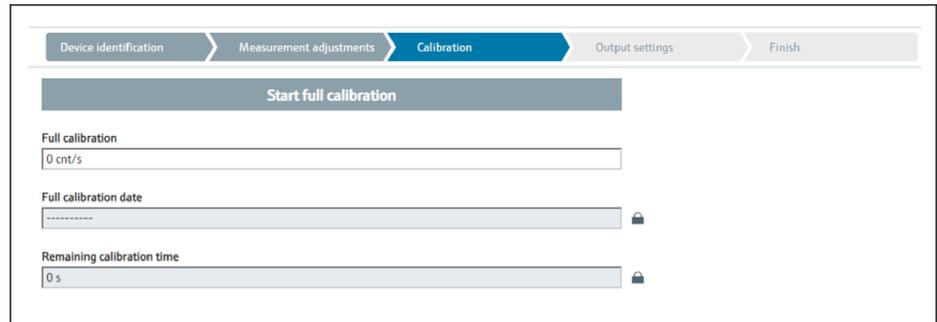
A calibração vazio pode ser executada pressionando o botão "Iniciar calibração vazio". Depois disso, a medição inicia automaticamente e continua, no máximo, pelo período configurado para o tempo de calibração. No entanto, o processo também pode ser interrompido manualmente pressionando o botão "Parar calibração".

A calibração para automaticamente assim que forem totalizados um milhão de pulsos.

Como opção, a calibração vazio também pode ser inserida diretamente.

Para que o botão "Próximo" no Assistente seja habilitado, é necessário porém que o valor seja alterado a partir do valor inicial, ao menos temporariamente.

3. **Nível pontual de calibração cheio:** a radiação é ligada e o caminho do raio está completamente coberto pelo meio.
- ↳ Se essas condições forem atendidas, é possível iniciar a calibração.



A0042170

A calibração cheio pode ser executada pressionando o botão "Iniciar calibração cheio". Depois disso, a medição inicia automaticamente e continua, no máximo, pelo período configurado para o tempo de calibração. No entanto, o processo também pode ser interrompido manualmente pressionando o botão "Parar calibração".

A calibração para automaticamente assim que forem totalizados um milhão de pulsos.

Como opção, a calibração cheio também pode ser inserida diretamente.

Para que o botão "Próximo" no Assistente seja habilitado, é necessário porém que o valor seja alterado a partir do valor inicial, ao menos temporariamente.

DICA: se não for possível encher o recipiente apropriadamente, também é possível executar a calibração cheio com a radiação desligada. Essa é uma maneira de simular um caminho de radiação totalmente coberto. Nesse caso, a calibração cheio é idêntica à calibração em segundo plano e geralmente é exibido 0 cnt/s.

4. A calibração foi feita com sucesso.



A0042171

5. As configurações para a saída em corrente são feitas na etapa "Configurações de saída"

Nível de calibração

Depende do modo de operação selecionado.

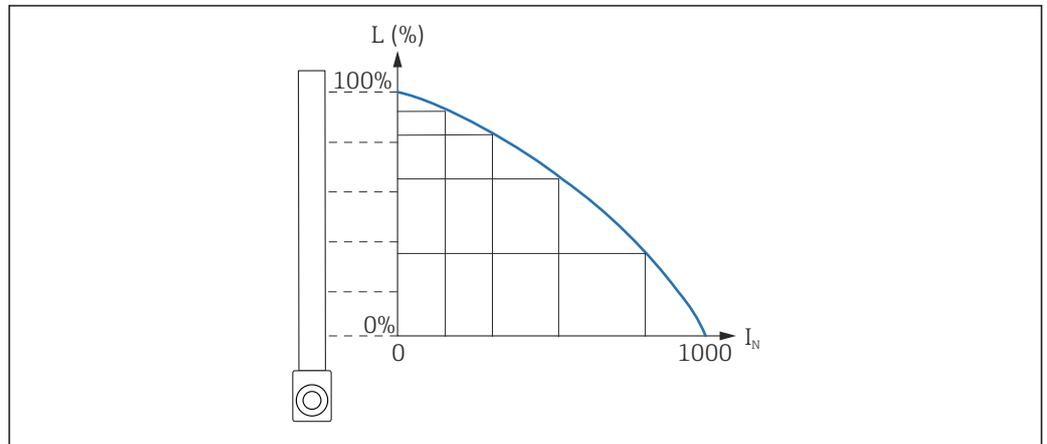
Para uma medição de nível, o Gammapiilot FMG50 requer pelo menos dois outros pontos de calibração além da calibração em segundo plano:

- Calibração de vazio
- Calibração cheio

Medição de nível de linearização: a linearização define a correlação entre a taxa de pulso e o nível (0 a 100%).

O Gammapilot FMG50 disponibiliza uma variedade de modos de linearização:

- Linearizações pré-programadas para casos padrões frequentes ("linear", "padrão")
- Entrada de qualquer tabela de linearização adaptada à aplicação específica
 - A tabela de linearização consiste em até 32 pares de valores de "taxa de pulso normalizada: nível".
 - A tabela de linearização deve ser monotônica decrescente, ou seja, uma taxa de pulso mais alta deve sempre ser combinada com um nível mais baixo.



A0040241

18 Exemplo de uma curva de linearização para medições de nível (formada por 6 pares de valores)

L Nível

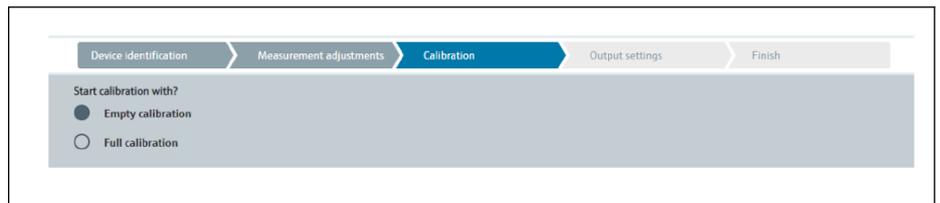
I_N Taxa de pulso normalizada

O tipo de linearização já foi selecionado na seção "Configurações da medição"

i O comportamento do tipo de linearização "linear" é idêntico ao modo de operação "calibração de nível pontual".

1. Seleção: inicie com calibração cheio ou com calibração vazio

- ↳ Iniciar calibração -> a calibração pode ser interrompida depois que a taxa de pulso tiver estabilizado.



A0042168

2. Nível de calibração vazio: a radiação é ligada e o caminho do raio está completamente livre.

↳ Se essas condições forem atendidas, é possível iniciar a calibração vazio.

A0042169

A calibração vazio pode ser executada pressionando o botão "Iniciar calibração vazio". Depois disso, a medição inicia automaticamente e continua, no máximo, pelo período configurado para o tempo de calibração. No entanto, o processo também pode ser interrompido manualmente pressionando o botão "Parar calibração".

A calibração para automaticamente assim que forem totalizados um milhão de pulsos.

Como opção, a calibração vazio também pode ser inserida diretamente.

Para que o botão "Próximo" no Assistente seja habilitado, é necessário porém que o valor seja alterado a partir do valor inicial, ao menos temporariamente.

3. Nível de calibração cheio: a radiação é ligada e o caminho do raio está completamente coberto pelo meio.

↳ Se essas condições forem atendidas, é possível iniciar a calibração.

A0042170

A calibração cheio pode ser executada pressionando o botão "Iniciar calibração cheio". Depois disso, a medição inicia automaticamente e continua, no máximo, pelo período configurado para o tempo de calibração. No entanto, o processo também pode ser interrompido manualmente pressionando o botão "Parar calibração".

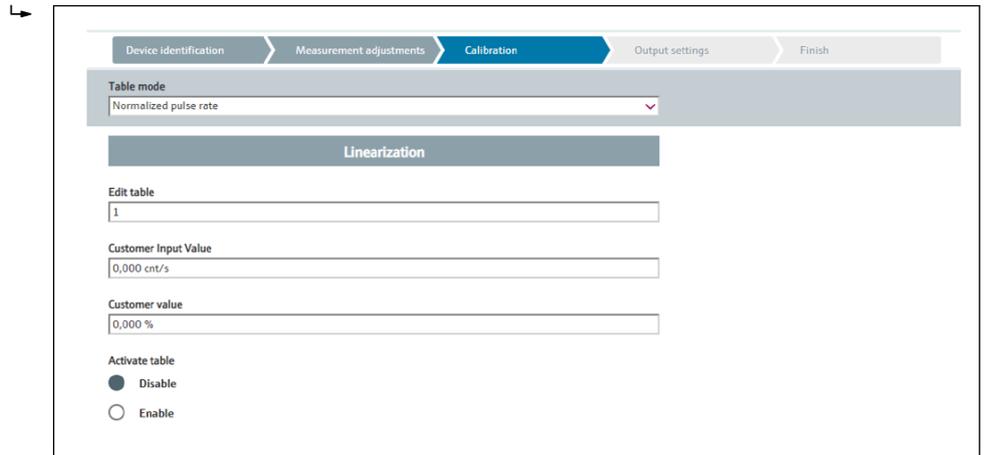
A calibração para automaticamente assim que forem totalizados um milhão de pulsos.

Como opção, a calibração cheio também pode ser inserida diretamente.

Para que o botão "Próximo" no Assistente seja habilitado, é necessário porém que o valor seja alterado a partir do valor inicial, ao menos temporariamente.

DICA: se não for possível encher o recipiente apropriadamente, também é possível executar a calibração cheio com a radiação desligada. Essa é uma maneira de simular um caminho de radiação totalmente coberto. Nesse caso, a calibração cheio é idêntica à calibração em segundo plano e geralmente é exibido 0 cnt/s.

4. Se for seleccionada uma tabela customizada para a linearizaç o, a tela de entrada a seguir   exibida:



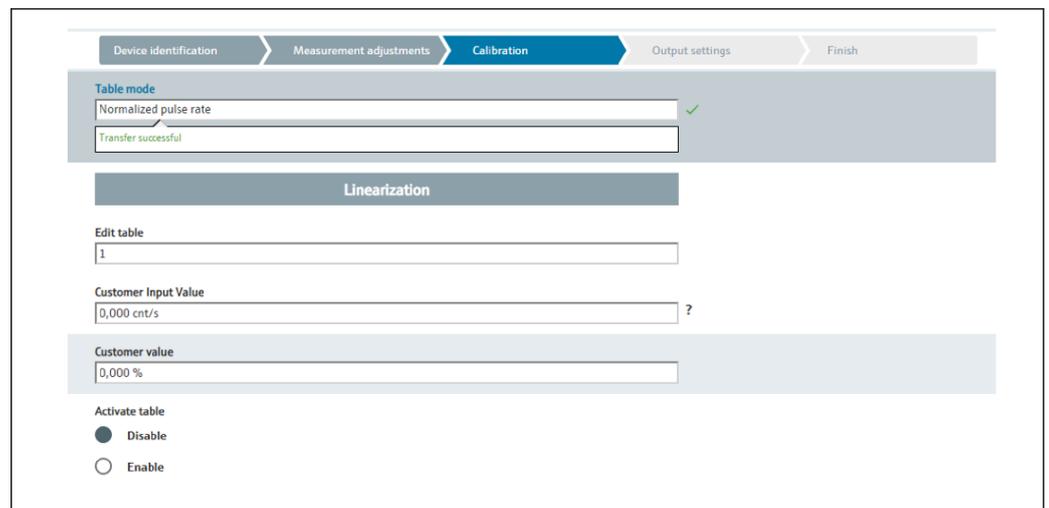
A0042174

O procedimento varia de acordo com o tipo de tabela selecionado.

- Para o tipo de tabela "Taxa de pulso normalizada", consulte a Descri o para "Taxa de pulso normalizada"
- Para o tipo de tabela "Semi-autom tico", consulte a descri o para "Semi-autom tico"

i Se o tipo de tabela for alterada subseqentemente, consulte "Informa es sobre o uso do m dulo de lineariza o com os valores de lineariza o gravados semi-automaticamente".

Taxa de pulso normalizada



A0042183

N	L	I	I _N
1	0	2431	1000
2	35	1935	792
3	65	1283	519
4	83	642	250
5	92	231	77
6	100	46	0

Taxa de pulso normalizada

Observe que a taxa de pulso normalizada é inserida na tabela de linearização. A taxa de pulso normalizada não é idêntica à taxa de pulso realmente medida. A correlação entre estas duas variáveis é definida por:

$$I_N = (I - I_0) / (I_{MAX} - I_0) \times 1000$$

Onde:

- I_0 é a taxa mínima de pulso (ou seja, taxa de pulso para calibração completa)
- I_{MAX} é a taxa máxima de pulso (ou seja, taxa de pulso para calibração vazia)
- I : a taxa de pulso medida
- I_N : a taxa de pulso normalizada

A taxa de pulso normalizada é usada porque ela não depende da atividade da fonte de radiação usada:

- Para $L = 0\%$ (recipiente vazio), I_N sempre = 1000
- Para $L = 100\%$ (recipiente cheio), I_N sempre = 0

Os valores de linearização individuais podem ser inseridos através da tela de entrada ou de um módulo de linearização separado. A tabela de linearização consiste em até 32 pares de valores de "taxa de pulso normalizada: nível".

Condições a tabela de linearização

- A tabela é formada por até 32 pares de "nível - valor linearizado".
- A tabela deve diminuir uniformemente
 - O primeiro valor na tabela deve corresponder ao nível mínimo
 - O último valor na tabela deve corresponder ao nível máximo

Os valores da tabela podem ser classificados conforme diminuem uniformemente, usando a função "Modo tabela -> Classificar tabela".

Editar tabela: O índice do ponto de linearização é inserido nesse campo (1-32 pontos)

Valor inserido pelo Cliente: insira a taxa de pulso normalizada

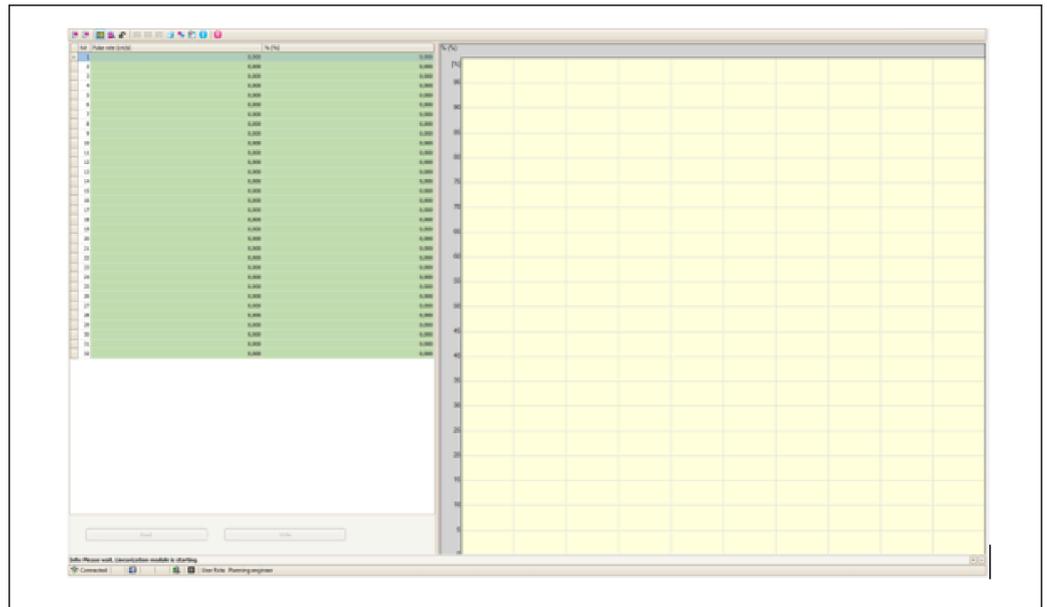
Valor do Cliente: nível em unidade de comprimento, unidade de volume ou %.

 O valor de entrada do Cliente nas taxas de pulso normalizadas e o valor do cliente como um percentual podem ser determinados no software do usuário "Applicator". ³⁾

Ativar tabela: a opção "Habilitar" deve primeiro ser selecionada para que seja possível usar a tabela de linearização. A tabela de linearização não é usada enquanto "Desabilitar" estiver selecionado.

A tabela de linearização também pode ser inserida manualmente no módulo de linearização. Isso é iniciado selecionando o botão "Linearização":

3) O Endress+Hauser Applicator está disponível online em www.endress.com

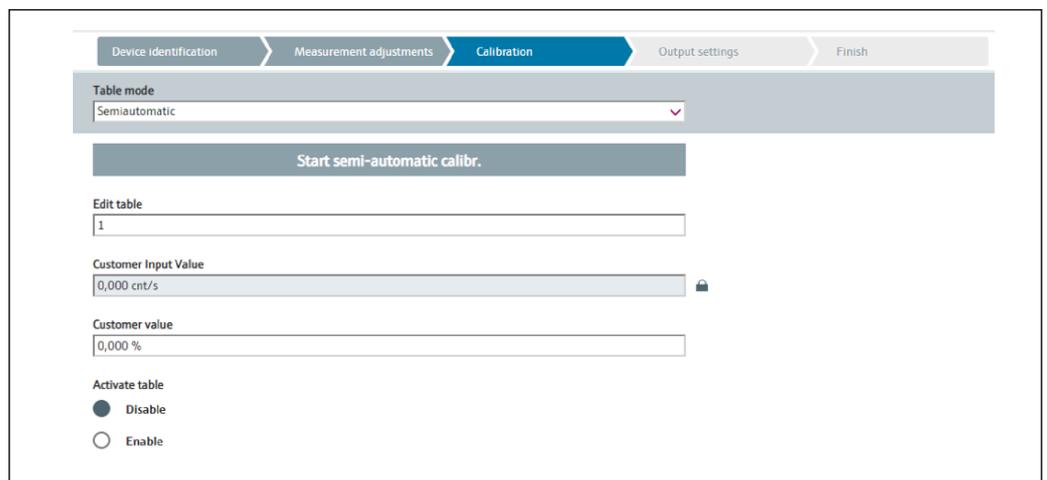


A0042194

A taxa de pulso normalizada e o valor do cliente podem ser inseridos diretamente na forma de tabela nesse módulo.

 A tabela de linearização deve ser ativada selecionando "Ativar tabela" -> "Habilitar"

Semi-automático



A0042195

Durante a linearização semi-automática, o equipamento mede a taxa de pulso para todo ponto de linearização. O valor de nível associado é inserido manualmente. Em contraste à taxa de pulso normalizada, a taxa de pulso medida é aplicada diretamente à tabela de linearização no modo semi-automático.

A tabela de linearização consiste em até 32 pares de valores de "taxa de pulso medida: nível".

Condições a tabela de linearização

- A tabela é formada por até 32 pares de "nível - valor linearizado".
- A tabela deve diminuir uniformemente
 - O primeiro valor na tabela deve corresponder ao nível mínimo
 - O último valor na tabela deve corresponder ao nível máximo

Os valores da tabela podem ser classificados conforme diminuem uniformemente, usando a função "Modo tabela -> Classificar tabela".

Editar tabela: O índice do ponto de linearização é inserido nesse campo (1-32 pontos)

Valor inserido pelo cliente: taxa de pulso medida para o ponto de linearização

Valor do Cliente: nível em unidade de comprimento, unidade de volume ou %.

Ativar tabela: a opção "Habilitar" deve primeiro ser selecionada para que seja possível usar a tabela de linearização. A tabela de linearização não é usada enquanto "Desabilitar" estiver selecionado.

- ▶ Para registrar um novo valor de entrada, pressione o botão "Iniciar calibração semi-automática".
 - ↳ Depois disso, a medição inicia automaticamente e continua, no máximo, pelo período configurado para o tempo de calibração. No entanto, o processo também pode ser interrompido manualmente pressionando o botão "Parar calibração". A calibração para automaticamente assim que forem totalizados um milhão de pulsos.

 O tempo restante da calibração para a calibração semi-automática não é exibido na interface do usuário.

 A tabela de linearização deve ser ativada selecionando "Ativar tabela" -> "Habilitar"

Uso do módulo de linearização com os valores de linearização registrados semi-automáticamente

Observe o seguinte se usar o módulo de linearização com as tabelas de linearização registradas semi-automáticamente:

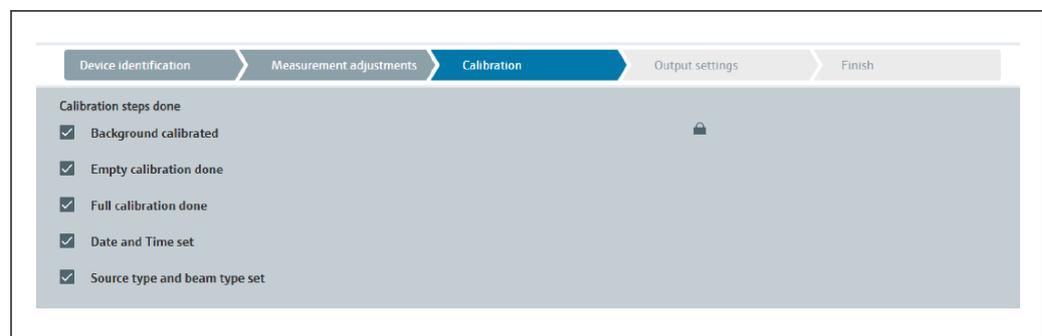
 O módulo presume que as taxas de pulso são normalizadas e muda automaticamente o cálculo de medição interno para valores normalizados se for usado o módulo. Isso causa uma atribuição falsa entre o valor de saída e o valor medido. Se o módulo de linearização foi aberto com curvas de linearização semi-automática, o modo tabela deve ser novamente definido como "semi-automático".

Se for exibido o erro F435 "Linearização incorreta", a tabela de linearização deve ser verificada novamente de acordo com as dependências e condições citadas acima.

ATENÇÃO

- ▶ A linearização pode calcular um valor incorreto se for usado o modo incorreto da tabela. Nesse caso, a saída em corrente também produzirá um valor medido incorreto.

A mensagem a seguir é exibida após uma calibração bem-sucedida:



A0042198

As configurações para a saída em corrente são feitas na etapa "Configurações de saída"

Calibração da densidade

Depende do modo de operação selecionado.

O Gammapilot FMG50 requer os seguintes parâmetros para medições de densidade e de concentração:

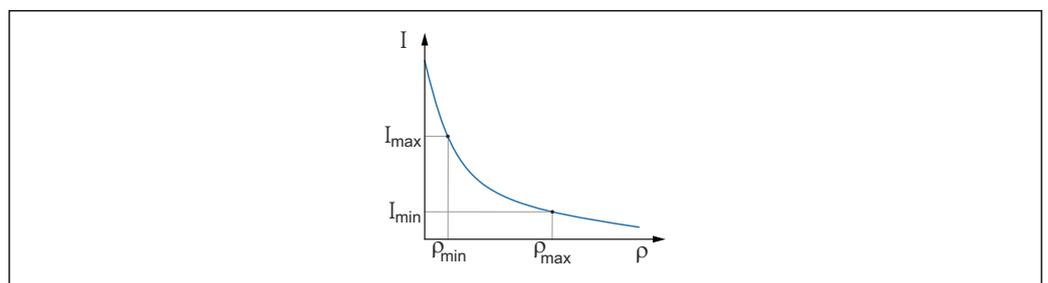
- O comprimento do caminho de medição irradiado
- O coeficiente de absorção μ do meio
- A taxa de pulso de referência I_0

Dois tipos de calibração estão disponíveis para determinar esses parâmetros:

- Calibração multi-ponto
- Calibração de um ponto

Calibração multi-ponto

A calibração multiponto é especialmente recomendada em uma faixa de densidade grande ou para medições particularmente precisas. É possível usar até 4 pontos de calibração para toda a faixa de medição. Os pontos de calibração devem estar os mais distantes possíveis e devem ser distribuídos uniformemente por toda a faixa de medição.



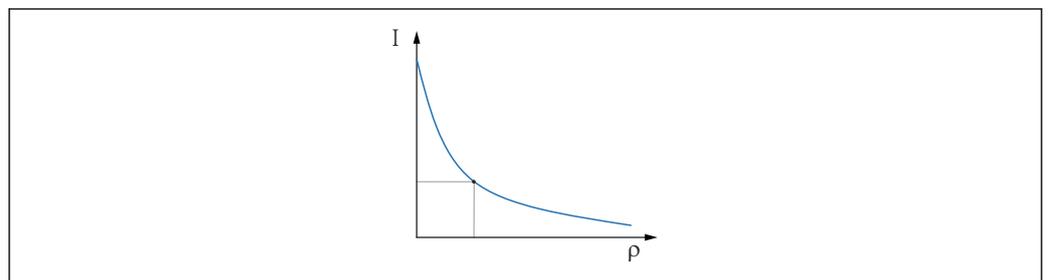
A0042200

I Taxa de pulso
 ρ Densidade

Depois de inserir os pontos de calibração, o Gammapilot FMG50 calcula sozinho os parâmetros da taxa de pulso de referência I_0 e o coeficiente de absorção μ .

Calibração de um ponto

É possível executar uma calibração de um ponto se não for possível fazer a calibração multiponto. Isso significa que além da calibração em segundo plano somente um ponto de calibração adicional é usado. Esse ponto de calibração deve ser o mais próximo possível do ponto de operação. Os valores de densidade próximos a este ponto de calibração são medidos muito precisamente, mas a precisão pode diminuir a medida que a distância do ponto de calibração aumenta.



A0042199

I Taxa de pulso
 ρ Densidade

Na calibração de um ponto, o Gammapilot FMG50 calcula somente a taxa de pulso de referência I_0 . Para o coeficiente de absorção μ , o equipamento usa um valor pré-definido. Esse valor pré-definido pode ser editado diretamente ou é possível determinar um coeficiente de absorção para o ponto de medição específico usando o Applicator. O valor padrão para o coeficiente de absorção é $\mu = 7.7 \text{ mm}^2/\text{g}$.

O tipo de calibração já foi selecionado na seção "Configurações da medição"

i O Gammapilot FMG50 não tem um Assistente para **recalibração**. Ainda assim é possível executar uma recalibração facilmente. Consulte "Recalibração de densidade para calibração multipontos"

Comprimento do caminho do raio

O comprimento do caminho do raio no meio a ser medido é especificado aqui.

The screenshot shows a progress bar with five steps: Device identification, Measurement adjustments, Calibration (highlighted), Output settings, and Finish. Below the progress bar, there is a field labeled 'Beam path length' with the value '0,100 m' entered.

A0042201

Exemplos:

Se o raio passar pela tubulação em um ângulo de 90°, esse valor corresponde ao diâmetro interno da tubulação. Se o raio passar pela tubulação em um ângulo de 30° a fim de aumentar a sensibilidade da medição, o comprimento do caminho do raio corresponde a duas vezes o diâmetro interno da tubulação.

i A unidade de comprimento pode ser definida na seção "Configurações de medição"

Calibração multi-ponto

Até quatro pontos de calibração de densidade podem ser armazenados em uma calibração multi-pontos. O procedimento é o mesmo para todos os quatro pontos de calibração. O primeiro dos quatro pontos de calibração possíveis está descrito abaixo.

Ponto 1 a 4 de densidade de calibração

1. A radiação é ativada e o caminho do raio é preenchido com o meio de uma densidade conhecida.

The screenshot shows the 'Start density point calibration 1' screen. It features a progress bar at the top with steps: Device identification, Measurement adjustments, Calibration (highlighted), Output settings, and Finish. Below the progress bar, there are several input fields and controls:

- 'Pulse rate 1. density calibration point' with a value of '0 cnt/s'.
- 'Density value of 1. calibration point' with a value of '0,100 kg/m³'.
- 'Density calibration date 1. point' with a date field and a lock icon.
- 'Remaining calibration time' with a value of '0 s' and a lock icon.
- 'Enable 1. density calibration point' with two radio buttons: 'Disable' (selected) and 'Enable'.

A0042202

A calibração pode ser executada pressionando o botão "Iniciar a calibração do ponto de densidade". Depois disso, a medição inicia automaticamente e continua, no máximo, pelo período configurado para o tempo de calibração. No entanto, o processo também pode ser interrompido manualmente pressionando o botão "Parar calibração".

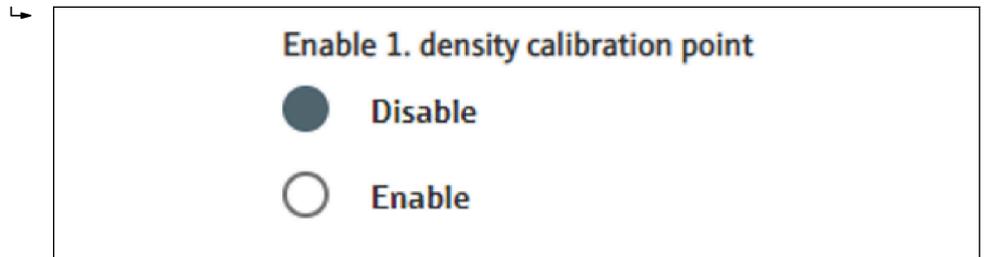
A calibração para automaticamente assim que forem totalizados um milhão de pulsos.

Como opção, a taxa de pulso também pode ser inserida diretamente.

Para que o botão "Próximo" no Assistente seja habilitado, é necessário porém que o valor seja alterado a partir do valor inicial, ao menos temporariamente.

2. Com esse ponto de calibração, a densidade do produto é inserido no campo "Valor de densidade do ponto de calibração".
 - ↳ Isso estabelece a referência entre a taxa de pulso determinada e a densidade do produto.

DICA: recomendamos coletar uma amostra do meio durante a integração e determinar sua densidade subsequentemente (ex. no laboratório).
3. Ativar o ponto de calibração de densidade



A0042203

- i** Pelo menos dois dos quatro pontos de calibração de densidade disponíveis devem ser ativados no final. Contudo, podem ser usados três ou quatro pontos. Isso aumenta a precisão para determinar o coeficiente de absorção μ e a taxa de pulso vazio I_0 . Se a calibração deve ser encerrada depois de gravar 2 pontos de densidade, é possível clicar no botão "Próximo" para ignorar os pontos de densidade 3 e 4 sem calibrá-los ou ativá-los. O Gammapilot FMG50 então ignora esses dois pontos de densidade.

O campo "Data de calibração do ponto de densidade" fornece ao usuário as informações sobre o horário em que o valor de calibração específico foi gravado.

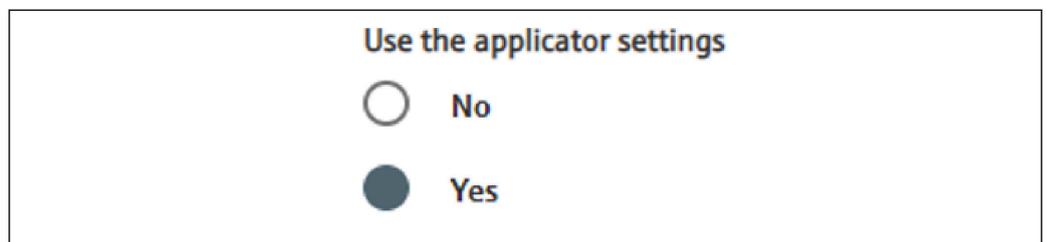


A0042209

- i** No caso de uma calibração subsequente de um novo ponto de calibração de densidade, é possível usar e ativar um ponto de calibração livre ou um ponto de medição antigo pode ser substituído.

Calibração de um ponto

O usuário pode escolher duas maneiras diferentes de executar a calibração de densidade de um ponto. A escolha é feita quando o usuário vê a mensagem "Usar as configurações do Applicator"



A0042210

"Usar as configurações do Applicator" = Não

O ponto de densidade é calibrado e o coeficiente de absorção pré-definido de $7.7 \text{ mm}^2/\text{g}$ é usado para calcular os valores de densidade. Aqui também é possível inserir um coeficiente de absorção se esse valor específico para a aplicativo for conhecido para a medição.

"Usar as configurações do Applicator" = Sim

O valor para a taxa de pulso vazio do ponto de medição é calculado no Endress+Hauser Applicator⁴⁾ e inserido aqui. Com esse processo patenteado, o Gammapilot FMG50 consegue calcular um coeficiente de absorção com base na geometria específica do ponto de medição e, com isso, calibrar a medição de densidade.

Ponto de densidade de calibração 1:

1. A radiação é ativada e o caminho do raio é preenchido com o meio de uma densidade conhecida. O ponto de calibração deve ser o mais próximo possível do ponto de operação da medição de densidade.

A0042212

A calibração pode ser executada pressionando o botão "Iniciar ponto de calibração 1". Depois disso, a medição inicia automaticamente e continua, no máximo, pelo período configurado para o tempo de calibração. No entanto, o processo também pode ser interrompido manualmente pressionando o botão "Parar calibração". A calibração para automaticamente assim que forem totalizados um milhão de pulsos.

Como opção, a taxa de pulso também pode ser inserida diretamente.

Para que o botão "Próximo" no Assistente seja habilitado, é necessário porém que o valor seja alterado a partir do valor inicial, ao menos temporariamente.

2. Com esse ponto de calibração, a densidade do meio é inserida no campo "Valor de densidade do ponto de calibração".

↳ Isso estabelece a referência entre a taxa de pulso determinada e a densidade do produto.

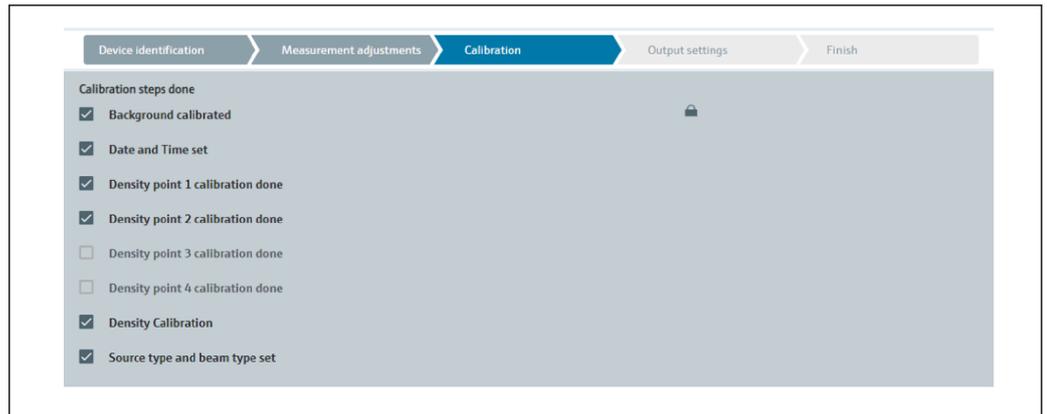
DICA: recomendamos coletar uma amostra do meio durante a integração e determinar sua densidade subsequentemente (ex. no laboratório).

DICA: não é necessário ativar o ponto de densidade a medida que o ponto de densidade é ativado automaticamente se houver apenas um ponto.

CUIDADO: no modo de operação "Densidade", é essencial atribuir o valor limite inferior (4 mA) e o valor limite superior (20 mA) da saída em corrente para a densidade.

A mensagem a seguir é exibida após uma calibração bem-sucedida:

4) O Endress+Hauser Applicator está disponível online no endereço www.endress.com

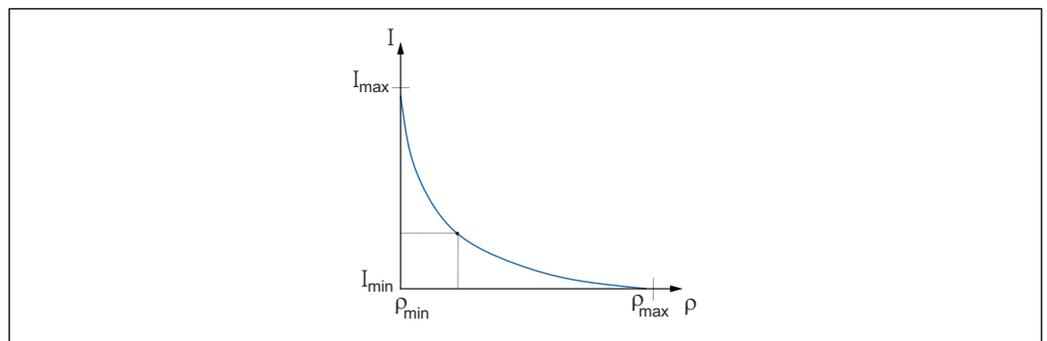


A0042213

As configurações para a saída em corrente são feitas na etapa "Configurações de saída"

Valor da interface

No Gammapilot FMG50, a medição da interface é feita medindo as diferentes densidades de dois meios, como óleo e água. Sendo assim, a medição da interface em uma calibração é muito semelhante à uma medição de densidade multipontos com dois valores de calibração de densidade.



A0042211

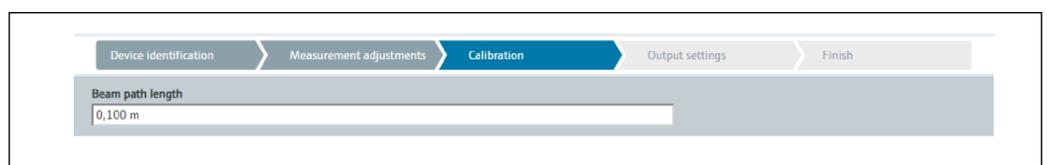
- I Taxa de pulso
- ρ Densidade
- I_{min} Taxa de pulso mínima
- ρ_{min} Densidade mínima, óleo
- I_{max} Taxa de pulso máxima
- ρ_{max} Densidade máxima, água

Depois de inserir os pontos de calibração, o Gammapilot FMG50 calcula a camada de interface em % ou sozinho. Neste caso, 0% corresponde à densidade mínima e 100% à densidade máxima.

As configurações para a saída em corrente são feitas na etapa "Configurações de saída"

Comprimento do caminho do raio

O comprimento do caminho do raio no meio a ser medido é especificado aqui.



A0042201

Exemplos:

Se o raio passar pela tubulação em um ângulo de 90°, esse valor corresponde ao diâmetro interno da tubulação. Se o raio passar pela tubulação em um ângulo de 30° a fim de aumentar a sensibilidade da medição, o comprimento do caminho do raio corresponde a duas vezes o diâmetro interno da tubulação.

i A unidade de comprimento pode ser definida na seção "Configurações de medição"

Calibração do meio de interface 1 / 2

1. A radiação é ligada e o caminho do raio é coberto: somente com **Meio 1** ou somente com **Meio 2**

↳

A0042215

A calibração pode ser feita pressionando o botão "Iniciar a 1ª ou 2ª interface de calibração do meio". Depois disso, a medição inicia automaticamente e continua, no máximo, pelo período configurado para o tempo de calibração. No entanto, o processo também pode ser interrompido manualmente pressionando o botão "Parar calibração".

A calibração para automaticamente assim que forem totalizados um milhão de pulsos.

Como opção, a taxa de pulso também pode ser inserida diretamente.

Para que o botão "Próximo" no Assistente seja habilitado, é necessário porém que o valor seja alterado a partir do valor inicial, ao menos temporariamente.

2. Com esse ponto de calibração, a densidade do meio é inserida no campo "Valor de calibração de densidade do 1º ou 2º meio".

↳ Isso estabelece a referência entre a taxa de pulso determinada e a densidade do meio.

O campo "Data de calibração da interface do 1º ou 2º meio" fornece ao usuário as informações sobre o horário em que o valor de calibração foi gravado.

A0042216

A mensagem a seguir é exibida após uma calibração bem-sucedida:

A0042217

As configurações para a saída em corrente são feitas na etapa "Configurações de saída"

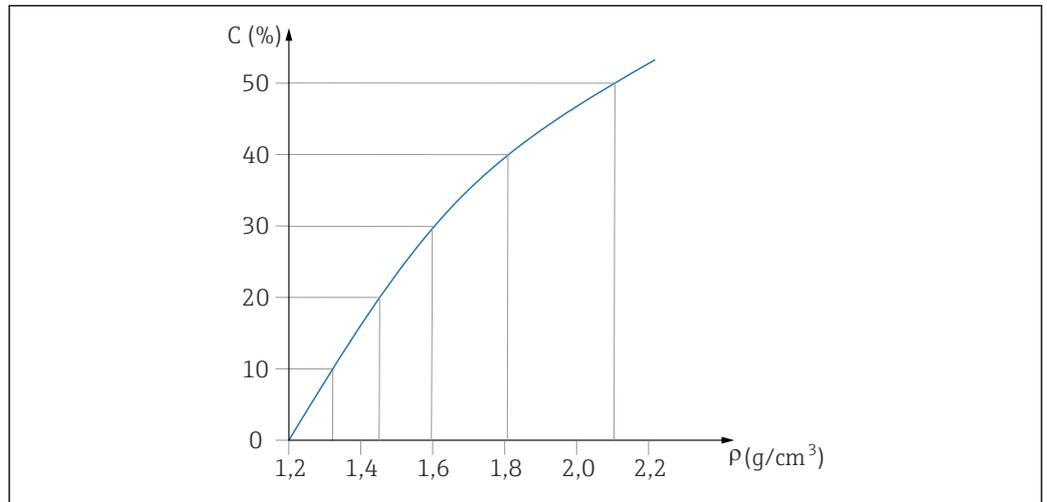
Concentração

Em medições de concentração, a linearização define a correlação entre a densidade medida e a concentração.

Sendo assim, a medição da concentração é uma medição de densidade com subsequente linearização. O processo de calibração é idêntico ao da medição de densidade.

A linearização é executada após a conclusão da calibração da densidade.

Exemplo: pegue os pares de valores necessários a partir do diagrama.



19 Exemplo de uma curva linearização para medições de concentração

Linearização

Condições a tabela de linearização

- A tabela é formada por até 32 pares de "valor de densidade: concentração (%)"
- A tabela deve diminuir uniformemente
 - O primeiro valor na tabela deve corresponder ao valor de densidade mínima
 - O último valor na tabela deve corresponder ao valor de densidade máxima

1. Executar a calibração da densidade

2. Executar a linearização

The screenshot shows the 'Calibration' step of the Gammapiot FMG50 setup. The 'Table mode' is set to 'Normalized pulse rate'. The 'Linearization' section has the following fields:

- Edit table:** 1
- Customer Input Value:** 0,000 kg/m³
- Customer value:** 0,000 %

At the bottom, the 'Activate table' section has two radio buttons: 'Disable' (selected) and 'Enable' (unselected).

A0042219

Os valores de linearização individuais são inseridos através da tela de entrada ou de um módulo de linearização separado.

A tabela de linearização é formada por até 32 pares de valores de "valor de densidade: concentração (%)".

3. Os valores da tabela podem ser classificados conforme diminuem uniformemente, usando a função "Modo tabela -> Classificar tabela".

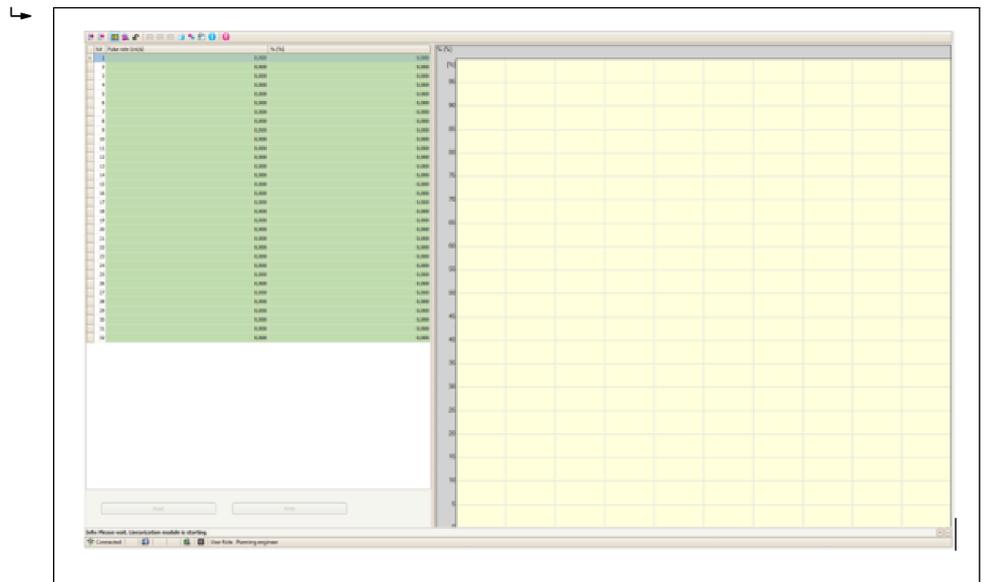
↳ **Editar tabela:** O índice do ponto de linearização é inserido nesse campo (1-32 pontos)

Valor de entrada do cliente: insira a densidade do cliente

Valor do Cliente: nível em unidade de comprimento, unidade de volume ou %.

Ativar tabela: a opção "Habilitar" deve primeiro ser selecionada para que seja possível usar a tabela de linearização. A tabela de linearização não é usada enquanto "Desabilitar" estiver selecionado.

4. A tabela de linearização também pode ser inserida manualmente no módulo de linearização. Isso é iniciado selecionando o botão "Linearização":

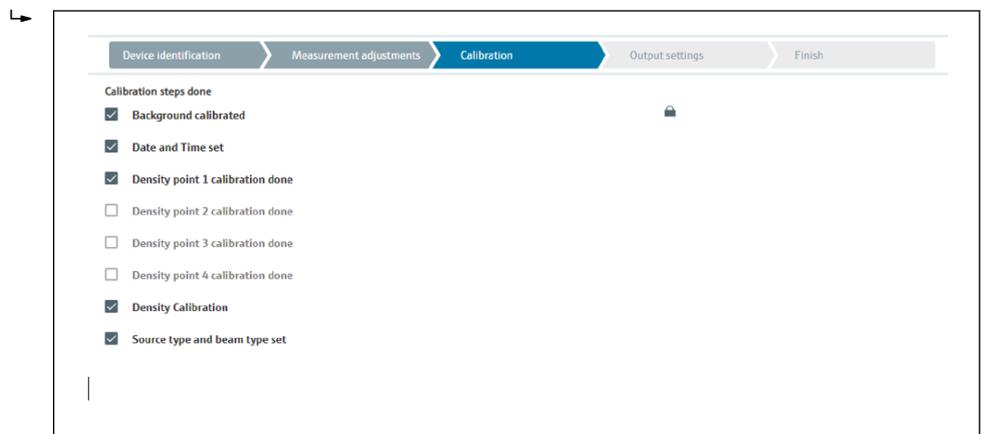


A0042194

A taxa de pulso normalizada e o valor do cliente podem ser inseridos diretamente na forma de tabela nesse módulo.

A tabela de linearização deve ser ativada selecionando "Ativar tabela" = Habilitar
DICA: se o ajuste de densidade já está concluído no Assistente, ele não será mais exibido. O modo de operação deve ser ajustado temporariamente como "Densidade" no Assistente para poder fazer o ajuste de densidade novamente ou a recalibração.

5. A calibração foi feita com sucesso.



A0042220

6. As configurações para a saída em corrente são feitas na etapa "Configurações de saída"

Concentração do meio irradiador

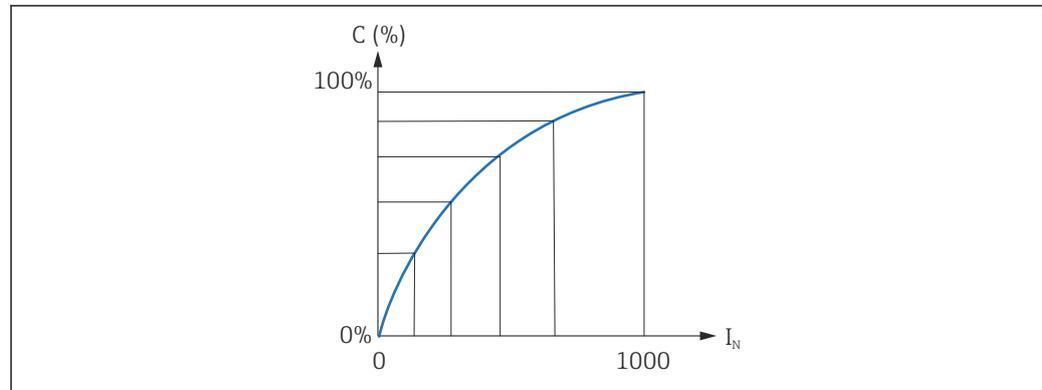
Para a medição de concentração no meio irradiador (ex.: K40), o Gammapilot FMG50 precisa de pelo menos dois outros pontos de calibração além da calibração em segundo plano:

- Taxa de pulso em alta concentração do meio irradiador
- Taxa de pulso em baixa concentração do meio irradiador

A linearização define a correlação entre a taxa de pulso medida e a concentração do meio irradiador (0 a 100%).

O Gammapilot FMG50 disponibiliza uma variedade de modos de linearização:

- Atribuição linear da taxa de pulso para concentração
- Entrada de qualquer tabela de linearização adaptada à aplicação específica.
 - A tabela de linearização consiste em até 32 pares de valores de "taxa de pulso normalizada: concentração"
 - A tabela de linearização deve aumentar uniformemente, ex. uma concentração mais alta deve sempre ser pareada a uma taxa de pulso mais alta.



A0042221

20 Exemplo de uma curva linearização para medições de concentração do meio irradiador

C Concentração do meio irradiador

I_N Taxa de pulso normalizada

1. Seleção do tipo de linearização (já foi selecionado na seção "Configurações da medição")
2. **Seleção:** inicie com uma alta concentração do meio irradiador ou com uma baixa concentração do meio irradiador
 - ↳ Iniciar calibração -> a calibração pode ser interrompida depois que a taxa de pulso tiver estabilizado.

A imagem mostra a interface de usuário do Gammapilot FMG50 durante o processo de calibração. O menu superior indica as etapas: Device identification, Measurement adjustments, Calibration (destacado), Output settings e Finish. A tela principal contém duas seções de configuração:

- Concentr. high self-rad calibration:** Campo de entrada com o valor "100,000 %".
- Pulse rate self-radiation high calib.:** Campo de entrada com o valor "0 cnt/s".
- Calib. date high self-rad. concentration:** Campo de entrada com pontos de exclamação "....." e um ícone de cadeado.
- Botão: **Start calib.concentration self-rad.high**
- Concentr. low self-rad calibration:** Campo de entrada com o valor "0,000 %".
- Pulse rate self-radiation low calib.:** Campo de entrada com o valor "0 cnt/s".
- Calib. date low self-rad. concentration:** Campo de entrada com pontos de exclamação "....." e um ícone de cadeado.
- Botão: **Start calib.concentration self-rad.low**

A0042222

3. Calibração com alta concentração
 - ↳ Pressione o botão "Concentração de calibração auto-irradiada alta"
4. Calibração com baixa concentração
 - ↳ Pressione o botão "Concentração de calibração auto-irradiada baixa"

5. Depois disso, a medição inicia automaticamente e continua, no máximo, pelo período configurado para o tempo de calibração.
 - ↳ No entanto, o processo também pode ser interrompido manualmente pressionando o botão "Parar calibração".
A calibração para automaticamente assim que forem totalizados um milhão de pulsos.
6. Entrada para cada ponto de calibração: insira a concentração do meio no campo "Concentração de calibração auto-irradiada alta" e "Concentração de calibração auto-irradiada baixa"
 - ↳ Isso estabelece a referência entre a taxa de pulso determinada e a concentração do meio irradiador.
DICA: colete uma amostra do meio durante a integração e determine a concentração (ex. no laboratório)
7. Se for selecionada uma tabela customizada para a linearização, a tela de entrada a seguir é exibida:

A0042223

O procedimento varia de acordo com o tipo de tabela selecionado.

- Para o tipo de tabela "Taxa de pulso normalizada"
- Para o tipo de tabela "Semi-automático"

Taxa de pulso normalizada

A0042183

N	C	I	I _N
1	100	2431	1000
2	92	1935	792

N	C	I	I _N
3	83	1283	519
4	65	642	250
5	35	231	77
6	0	46	0

Taxa de pulso normalizada

Observe que a taxa de pulso normalizada é inserida na tabela de linearização. A taxa de pulso normalizada não é idêntica à taxa de pulso realmente medida. A correlação entre estas duas variáveis é definida por:

$$I_N = (I - I_0) / (I_{MAX} - I_0) \times 1000$$

Onde:

- I₀ é a taxa mínima de pulso (ou seja, taxa de pulso para calibração completa)
- I_{MAX} é a taxa máxima de pulso (ou seja, taxa de pulso para calibração vazia)
- I: a taxa de pulso medida
- I_N: a taxa de pulso normalizada

A taxa de pulso normalizada é usada porque ela não depende da atividade da fonte de radiação usada:

- Para L = 0 % (recipiente vazio), I_N sempre = 1000
- Para L = 100 % (recipiente cheio), I_N sempre = 0

Os valores de linearização individuais podem ser inseridos através da tela de entrada ou de um módulo de linearização separado. A tabela de linearização consiste em até 32 pares de valores de "taxa de pulso normalizada: concentração".

Condições a tabela de linearização

- A tabela é formada por até 32 pares de "concentração - valor linearizado".
- A tabela deve diminuir uniformemente
 - O primeiro valor na tabela deve corresponder à concentração mínima
 - O último valor na tabela deve corresponder ao nível de concentração máximo

Os valores da tabela podem ser classificados conforme aumentam uniformemente, usando a função "Modo tabela -> Classificar tabela".

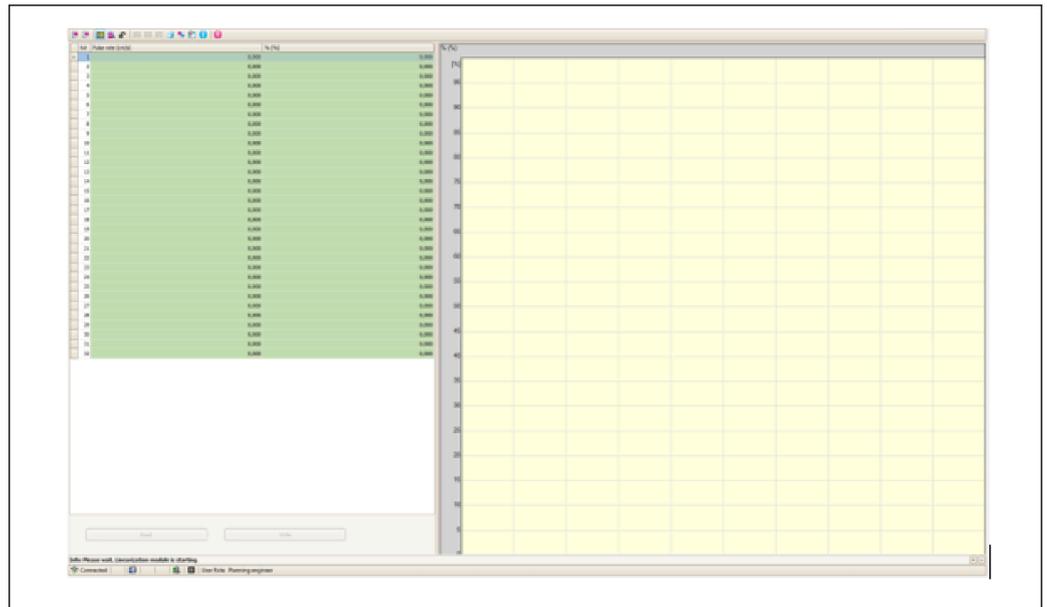
Editar tabela: O índice do ponto de linearização é inserido nesse campo (1-32 pontos)

Valor inserido pelo Cliente: insira a taxa de pulso normalizada

Valor do cliente: concentração em %.

Ativar tabela: a opção "Habilitar" deve primeiro ser selecionada para que seja possível usar a tabela de linearização. A tabela de linearização não é usada enquanto "Desabilitar" estiver selecionado.

A tabela de linearização também pode ser inserida manualmente no módulo de linearização. Isso é iniciado selecionando o botão "Linearização":

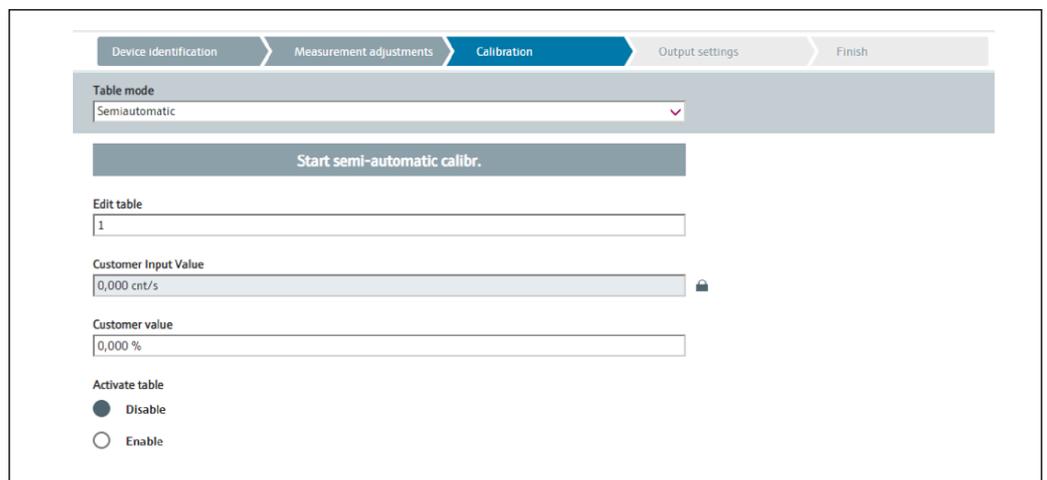


A0042194

A taxa de pulso normalizada e o valor do cliente podem ser inseridos diretamente na forma de tabela nesse módulo.

 A tabela de linearização deve ser ativada selecionando "Ativar tabela" -> "Habilitar"

Semi-automático



A0042195

Durante a linearização semi-automática, o equipamento mede a concentração para todo ponto da tabela. O valor linearizado associado é inserido manualmente. Os valores de linearização individuais são inseridos através da tela de entrada. A tabela de linearização consiste em até 32 pares de valores de "taxa de pulso medida: concentração".

Condições a tabela de linearização

- A tabela é formada por até 32 pares de "concentração - valor linearizado".
- A tabela deve aumentar uniformemente
 - O primeiro valor na tabela deve corresponder à concentração mínima
 - O último valor na tabela deve corresponder ao nível de concentração máximo

Os valores da tabela podem ser classificados conforme aumentam uniformemente, usando a função "Modo tabela -> Classificar tabela".

Editar tabela: O índice do ponto de linearização é inserido nesse campo (1-32 pontos)

Valor inserido pelo cliente: taxa de pulso medida para o ponto de linearização

Valor do cliente: concentração em %.

Ativar tabela: a opção "Habilitar" deve primeiro ser selecionada para que seja possível usar a tabela de linearização. A tabela de linearização não é usada enquanto "Desabilitar" estiver selecionado.

Para registrar um novo valor de entrada, pressione o botão "Iniciar calibração semi-automática". Depois disso, a medição inicia automaticamente e continua, no máximo, pelo período configurado para o tempo de calibração. No entanto, o processo também pode ser interrompido manualmente pressionando o botão "Parar calibração".

A calibração para automaticamente assim que forem totalizados um milhão de pulsos.

i O tempo restante da calibração para a calibração semi-automática não é exibido na interface do usuário.

i A tabela de linearização deve ser ativada selecionando "Ativar tabela" -> "Habilitar"

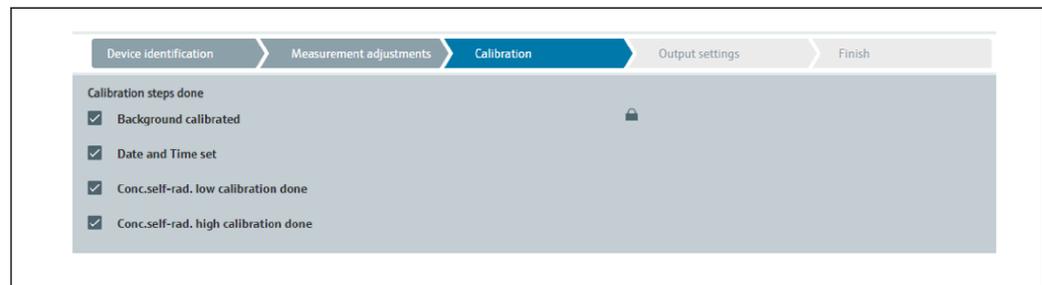
Uso do módulo de linearização com os valores de linearização registrados semi-automáticamente

Observe o seguinte se usar o módulo de linearização com as tabelas de linearização registradas semi-automáticamente:

i O módulo presume que as taxas de pulso são normalizadas e muda automaticamente o cálculo de medição interno para valores normalizados se for usado o módulo. Isso causa uma atribuição falsa entre o valor de saída e o valor medido. Se o módulo de linearização foi aberto com curvas de linearização semi-automática, o modo tabela deve ser novamente definido como "semi-automático".

i Nota: A linearização pode calcular um valor incorreto se for usado o modo incorreto da tabela. Nesse caso, a saída em corrente também produzirá um valor medido incorreto.

A mensagem a seguir é exibida após uma calibração bem-sucedida:



As configurações para a saída em corrente são feitas depois da calibração do modo de operação na etapa "Configurações de saída"

Configurações da saída em corrente

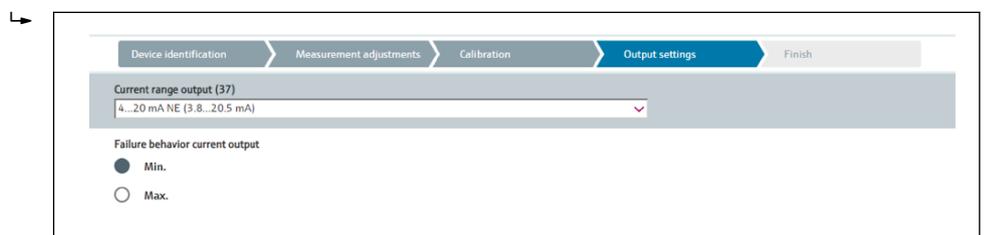
1. Ajuste o valor limite inferior (4 mA) e o valor limite superior (20 mA) da saída em corrente com os valores desejados do valor medido primário



A0042226

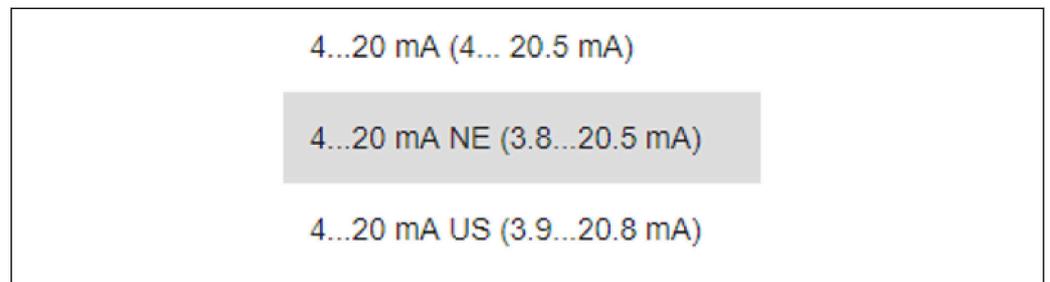
Esses valores podem ser usados para uma função de zoom ou para inverter o valor medido para o valor atual.

2. A faixa de controle da saída em corrente pode ser modificada



A0042227

A faixa de medição da saída em corrente pode ser definida como:



A0042228

O comportamento de falha de corrente pode ser definido como um alarme mín. ou máx.

- O alarme mín. é definido com $< 3.6 \text{ mA}$
 - O alarme máx. é definido com $> 21.5 \text{ mA}$
- i** ■ As duas condições de alarme são garantidas por toda a faixa de temperatura e sob a influência das interferências EMC
- Se a corrente de alarme máx. foi selecionada como corrente de falha, o valor atual pode ser ajustado entre 21.5 para 23 V
- O ajuste é feito através do menu de operação:
Aplicação -> Saída em corrente -> Corrente de falha
- No caso de ajustes de alarme mín., pode não haver energia suficiente para alimentar a luz do display e a função Bluetooth. Para garantir a função de medição, as funções de iluminação e Bluetooth do display podem ser desabilitadas e habilitadas novamente depois que houver alimentação suficiente disponível.

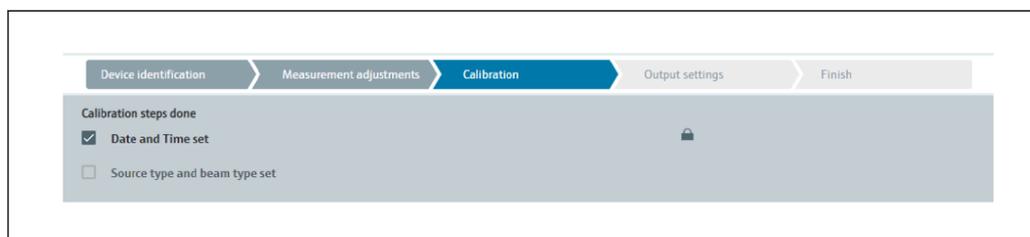
A calibração do Gammapilot FMG50 está concluída.

7.2.5 Modo subordinado

O modo subordinado pode ser usado se a taxa de pulso bruta medida deve ser processada por uma unidade de avaliação nos circuitos seguintes (ex. um controlador) e não pelo Gammapilot FMG50.

Nesse modo de operação, o Gammapilot FMG50 transmite a taxa de pulso bruta em cnt/125 ms como o valor primário.

Nenhum outro ajuste deve ser feito depois que o "Modo subordinado" for selecionado. O comissionamento é concluído imediatamente.



A0042229

i A saída em corrente é atribuída automaticamente de forma linear:

- 4 mA = 0 cnt/125 ms
- 20 mA = 1000 cnt/125 ms

i O uso do modulador gama FHG65 não pode ser configurado no modo de operação "Subordinado".

Se o uso do modulador gama FHG65 for necessário, entre em contato com a Assistência Técnica da Endress+Hauser .

7.3 Comissionamento através do aplicativo SmartBlue

7.3.1 Requisitos

Especificações de equipamento

O comissionamento através do SmartBlue só é possível se o equipamento tiver um módulo Bluetooth.

Especificações do sistema SmartBlue

O SmartBlue está disponível para download a partir da Google Play Store para dispositivos Android e da iTunes Store para dispositivos iOS.

- Equipamentos com iOS:
 - iPhone 4S ou superior a iOS9.0; iPad2 ou superior a iOS9.0; iPod Touch 5ª geração ou superior a iOS9.0
- Equipamentos com Android:
 - A partir de Android 4.4 KitKat e Bluetooth® 4.0

Senha inicial

O número de série do equipamento é usado como a senha inicial ao estabelecer a conexão pela primeira vez. O número de série pode ser encontrado na etiqueta de identificação.

7.3.2 Aplicativo SmartBlue

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



21 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.

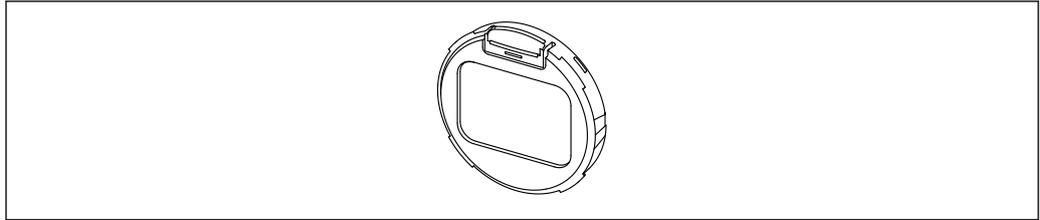
Para comissionamento, consulte a seção "Assistente de comissionamento"

- Mude a senha depois de logar pela primeira vez!
- 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.

7.3.3 Operação através da tecnologia sem fio Bluetooth®

Especificações

Opcional, apenas para equipamentos com um display com capacidade Bluetooth:
Recurso 030 "Display, operação", opção D "Display básico+Bluetooth"



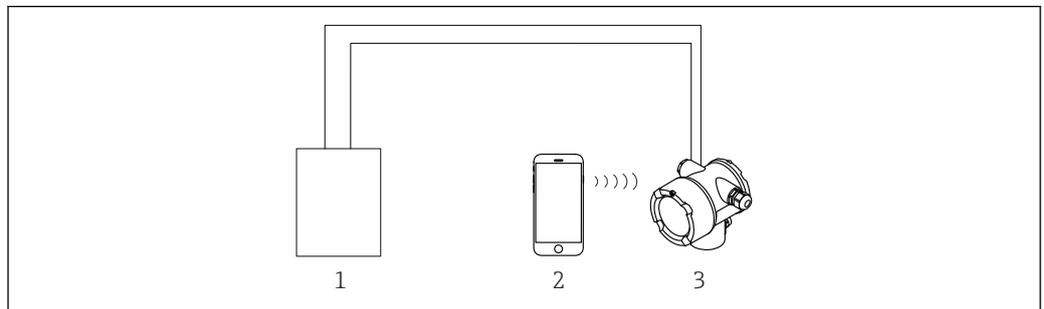
A0039243

22 *Display com módulo Bluetooth*

- i** Um símbolo Bluetooth piscante indica que uma conexão Bluetooth está disponível
- 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.
- 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 for fornecida alimentação suficiente.

Se a tensão de alimentação disponível já estava muito baixa quando o equipamento foi iniciado, essas funções não são ativadas posteriormente.

Aplicativo de operação através do SmartBlue



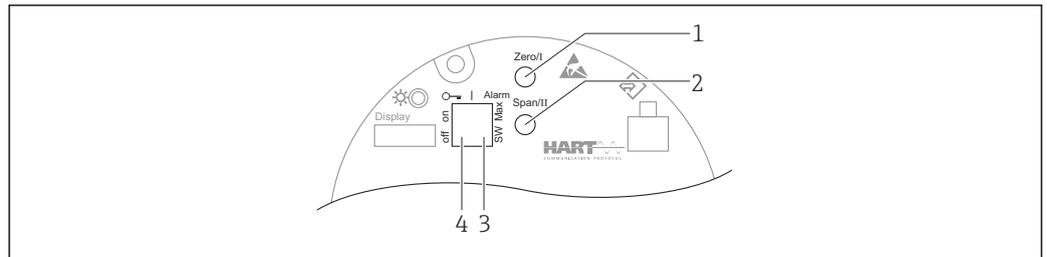
A0038833

23 *Aplicativo de operação através do SmartBlue*

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

7.4 Comissionamento através de operação no local

O equipamento também pode ser operado no local usando as teclas. Se a operação estiver bloqueada através das minisseletoras no local, a entrada de parâmetros através da comunicação não será possível.



A0039285

- 1 Tecla de operação para calibração vazio (função I)
- 2 Tecla de operação para calibração cheio (função II)
- 3 Minisseletores para corrente de alarme (Definida pelo SW / alarme Min.)
- 4 Minisseletores para bloqueio e desbloqueio do medidor

- **Calibração vazio:** pressione e mantenha pressionada a tecla de operação para calibração vazio (I) > 3 s
- **Calibração cheio:** pressione e mantenha pressionada a tecla de operação para calibração cheio (II) > 3 s
- **Calibração em segundo plano:** pressione e mantenha pressionado simultaneamente a tecla de operação para calibração vazio (I) e a tecla de operação para calibração cheio (II) > 3 s
- **Redefinição com os padrões de fábrica:** pressione e mantenha pressionado simultaneamente a tecla de operação para calibração vazio (I) e calibração cheio (II) > 12 s. O LED começa a piscar. Quando para de piscar, o equipamento é redefinido com as configurações padrão de fábrica.

7.4.1 Nível de calibração básica

Tempo de calibração por calibração: **5 min!**

1. Redefinição
 - ↳ Pressione as duas teclas > 12 s
2. Inicie a calibração de fundo
 - ↳ Pressione as duas teclas > 3 s
 - O LED verde acende por um segundo e começa a piscar em um intervalo de 2 s
3. Inicie a calibração vazio
 - ↳ Pressione a tecla "Zero / 1" > 3 s
 - O LED verde acende por um segundo e começa a piscar em um intervalo de 2 s
 - Aguarde 5 min até que o LED verde pare de piscar
4. Iniciar calibração cheio
 - ↳ Pressione a tecla "Span / 2" > 3 s
 - O LED verde acende por um segundo e começa a piscar em um intervalo de 2 s
 - Aguarde 5 min até que o LED verde pare de piscar

 **Um reset exclui todas as calibrações!**

7.4.2 Status e LED de potência

Um LED verde que sinaliza o status e o feedback de ativação do botão estão disponíveis na unidade eletrônica.

Comportamento do LED

- O LED pisca uma vez rapidamente quando o medidor é iniciado
- Quando uma tecla é pressionada, o LED pisca para confirmar a ativação da tecla
- Quando um reset é executado, o LED pisca enquanto as duas teclas são pressionadas e o reset ainda não está ativo (contagem regressiva). O LED para de piscar quando o reset está ativo.
- O LED pisca enquanto a calibração está sendo feita através da operação no local

7.5 Comissionamento da compensação de densidade com RSG45 (computador gama)

Medição de nível: FMG50 com Memograph M RSG45 e informações de densidade do gás.

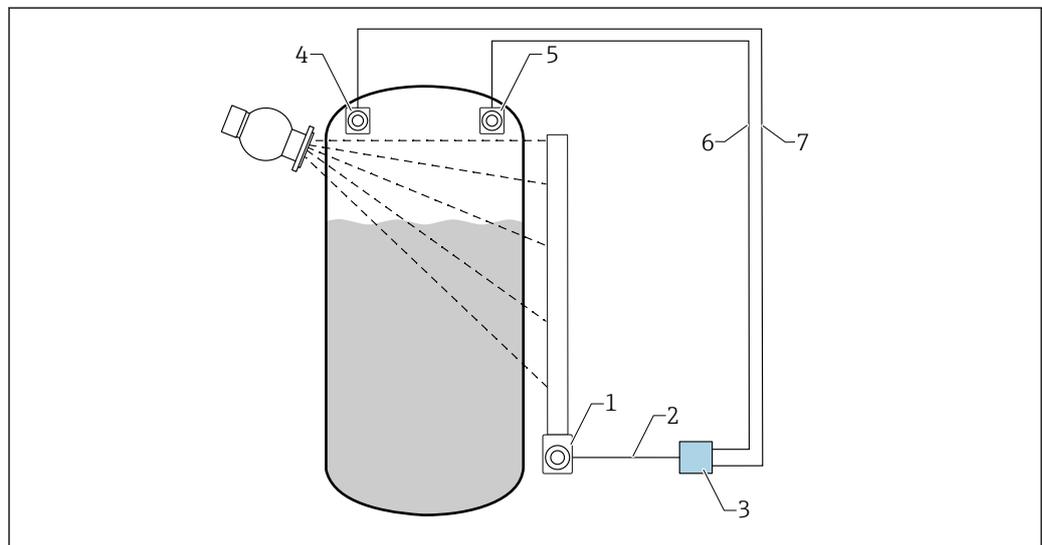
No recipiente que contém o meio a ser medido, a fase do gás está acima do meio. A fase do gás também absorve radiação gama no processo, porém em um grau muito menor do que o meio. Essa absorção é computada nos cálculos e no desvio durante a calibração.

Recomendamos uma compensação da medição de nível, porém, em processos com uma densidade de gás flutuante. Neste caso, o sinal de nível é calculado com o valor de densidade de gás variável e compensado.

7.5.1 Cenário 1: compensação de densidade através da medição da temperatura e da pressão

A densidade do gás é calculada dependendo da pressão e da temperatura

Disposição do sistema de medição



24 Exemplo de conexão: RSG45 (cenário 1)

- 1 FMG50 (nível)
- 2 HART canal 2 (nível)
- 3 RSG45
- 4 Sensor de pressão
- 5 Sensor de temperatura
- 6 HART canal 4 (temperatura)
- 7 HART canal 3 (pressão absoluta)

Conexão dos canais HART do RSG45

Canal 2: medição de nível FMG50

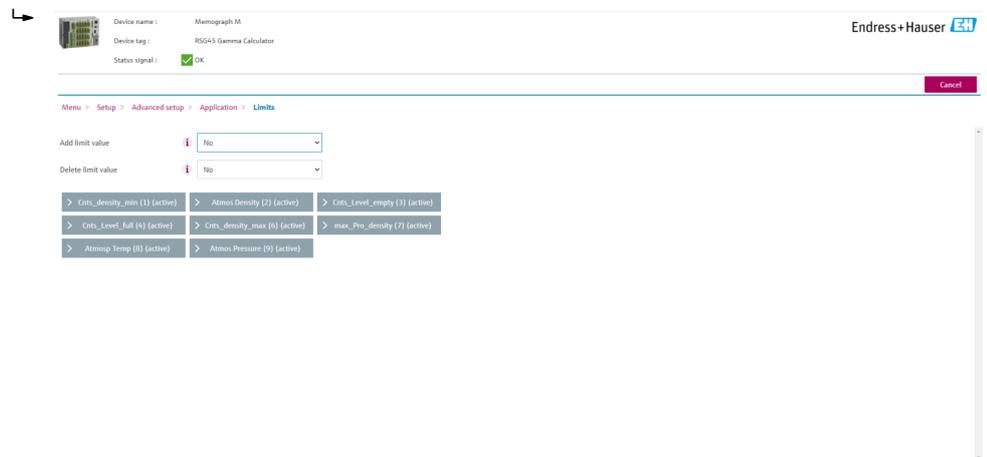
Canal 3: medição da pressão absoluta

Canal 4: medição da temperatura

Configuração RSG45

Configuração ou exclusão dos valores limites

1. Navegue até os valores limites: "Configuração -> configuração estendida -> Aplicação -> Valores limites"



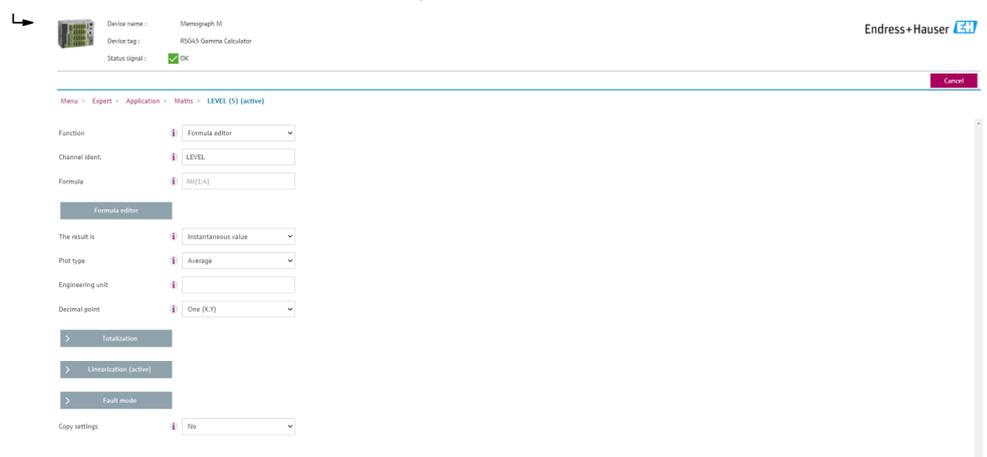
2. Insira os valores limites

- FMG50 (medição de densidade), canal 1
 - **Cnts_density_min**: Taxa de pulso (pulso por segundo, cnt/s) do FMG50 (densidade) em condições atmosféricas (ambiente)
 - **Densidade Atmos**: densidade atmosférica (ambiente)
 - **Cnts_density_max**: taxa de pulso (pulso por segundo, cnt/s) do FMG50 (densidade) na densidade máxima do processo
 - **max_Pro_density**: densidade máxima do processo
- FMG50 (medição de nível), canal 2
 - **Cnts_Level_empty**: taxa de pulso (pulso por segundo, cnt/s) em 0 % do nível
 - **Cnts_Level_full**: taxa de pulso (pulso por segundo, cnt/s) em 100 % do nível
- Medição de pressão, canal 3
 - **Pressão atmosférica**: pressão atmosférica (referência)
- Medição da temperatura, canal 4
 - **Temp. Atmos**: temperatura atmosférica (referência)

Ajuste das funções matemáticas e tabela de linearização

Exibir como percentual

1. No menu Especialista, navegue até a tabela de linearização: Especialista -> Aplicação -> Matemáticas -> Nível -> Linearização



2. Insira pares de valores na tabela de linearização. Um par de valor é formado por um valor percentual e a respectiva taxa de pulso (pulso por segundo, cnt/s).
 ↳ O valor medido linearizado é exibido como um percentual.

i A tabela de linearização é formada por até 32 pares de valores.
 Insira o máximo de pares possíveis para maximizar a precisão.

Configurações dos sensores e canais

Canal 2:

Medição de nível FMG50 (saída HART)

- PV: nível (%)
- SV: Taxa de pulsos (pulsos por segundo, cnt/s)

Canal 3:

Medição de pressão (saída HART)

PV: pressão absoluta (bar)

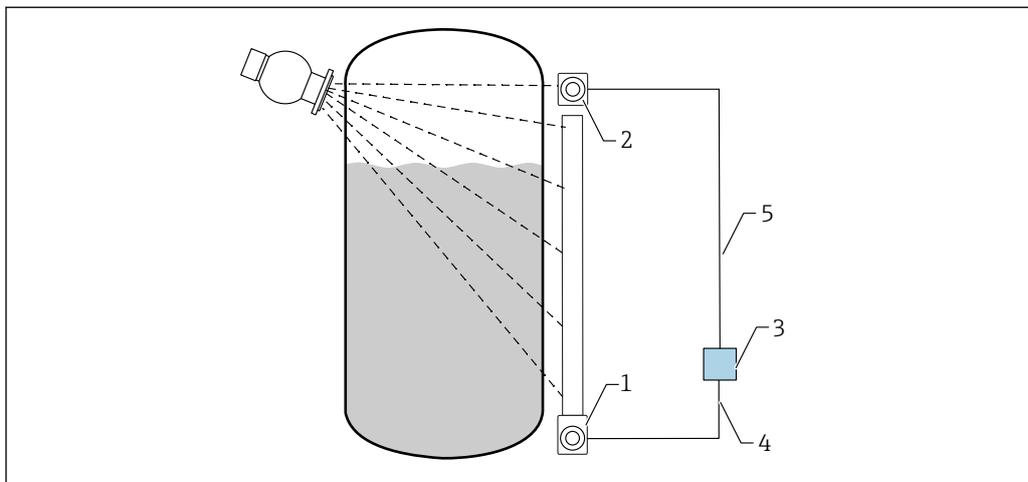
Canal 4:

Medição da temperatura (saída HART)

PV: temperatura (K)

7.5.2 Cenário 2: compensação de densidade através da medição de densidade do gás FMG50

Disposição do sistema de medição



A0043428

25 Exemplo de conexão: RSG45 (cenário 2)

- 1 FMG50 (nível)
- 2 FMG50 (densidade)
- 3 RSG45
- 4 HART canal 2 (nível)
- 5 HART canal 1 (densidade)

Conexão dos canais HART do RSG45

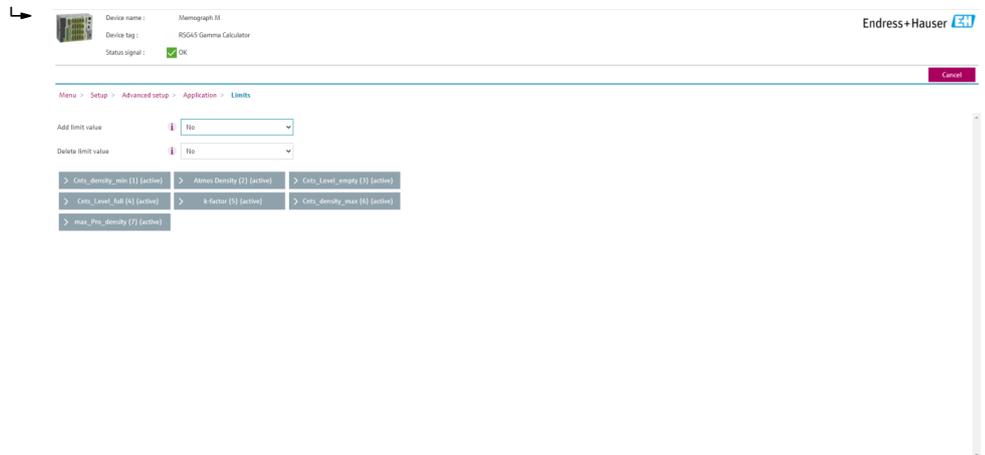
Canal 1: medição de densidade FMG50

Canal 2: medição de nível FMG50

Configuração RSG45

Configuração ou exclusão dos valores limites

1. Navegue até os valores limites: "Configuração -> configuração estendida -> Aplicação -> Valores limites"



2. Insira os valores limites

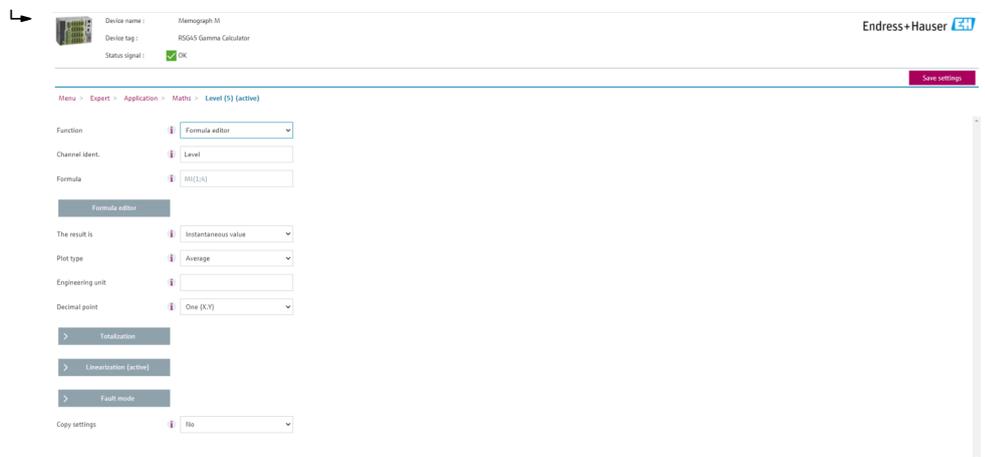
- FMG50 (medição de densidade), canal 1
 - **Cnts_density_min**: Taxa de pulso (pulso por segundo, cnt/s) do FMG50 (densidade) em condições atmosféricas (ambiente)
 - **Densidade Atmos**: densidade atmosférica (ambiente)
 - **Cnts_density_max**: taxa de pulso (pulso por segundo, cnt/s) do FMG50 (densidade) na densidade máxima do processo
 - **max_Pro_density**: densidade máxima do processo
 - **K-factor** = $\frac{Em}{\rho_{\text{vapor}} - \rho_{\text{atm}}}$ (taxa de pulso_{vapor} / taxa de pulso_{atm})
- FMG50 (medição de nível), canal 2
 - **Cnts_Level_empty**: taxa de pulso (pulso por segundo, cnt/s) em 0 % do nível
 - **Cnts_Level_full**: taxa de pulso (pulso por segundo, cnt/s) em 100 % do nível

 Calcule o fator K durante o comissionamento e insira no RSG45.

Ajuste das funções matemáticas e tabela de linearização

Exibir como percentual

1. No menu Especialista, navegue até a tabela de linearização: Especialista -> Aplicação -> Matemáticas -> Nível -> Linearização



2. Insira pares de valores na tabela de linearização. Um par de valor é formado por um valor percentual e a respectiva taxa de pulso (pulso por segundo, cnt/s).
 - ↳ O valor medido linearizado é exibido como um percentual.

 A tabela de linearização é formada por até 32 pares de valores.
Insira o máximo de pares possíveis para maximizar a precisão.

Configurações dos sensores e canais

Canal 1:

Medição de densidade FMG50 (saída HART)

- PV: densidade (kg/m³)
- SV: Taxa de pulsos (pulsos por segundo, cnt/s)

Canal 2:

Medição de nível FMG50 (saída HART)

- PV: nível (%)
- SV: Taxa de pulsos (pulsos por segundo, cnt/s)

7.6 Operação e configurações através do RIA15



Consulte as Instruções de operação do RIA15, BA01170K

7.7 Acesso de dados - Segurança

7.7.1 Bloqueio através de senha no FieldCare / DeviceCare / SmartBlue

O Gammapilot FMG50 pode ser bloqueado e desbloqueado através de uma senha (consulte a seção "Bloqueio de software")

7.7.2 Bloqueio do hardware

O Gammapilot FMG50 pode ser bloqueado e desbloqueado através de um interruptor na unidade principal. O bloqueio de hardware só pode ser desbloqueado através da unidade principal (virar o interruptor). Não é possível desbloquear o hardware por comunicação.

7.7.3 Tecnologia sem fio Bluetooth® (opcional)

A transmissão de sinal através da tecnologia sem fio Bluetooth® usa uma técnica criptográfica testada pelo Instituto Fraunhofer

- O equipamento não é visível através da tecnologia sem fio Bluetooth® sem o aplicativo SmartBlue.
- É estabelecida somente uma conexão ponto a ponto entre **um** sensor e **um** smartphone ou tablet.
- A interface de tecnologia sem fio *Bluetooth*® pode ser desativada através do SmartBlue, FieldCare ou do DeviceCare.
- A interface de tecnologia sem fio *Bluetooth*® pode ser reativada através do FieldCare ou do DeviceCare.
- Não é possível reativar a interface de tecnologia sem fio *Bluetooth*® através do app SmartBlue.

7.7.4 Bloqueio do RIA15

A configuração do equipamento pode ser desabilitada com um código de usuário de 4 dígitos



Informações adicionais estão disponíveis nas Instruções de operação para o RIA15

7.8 Visão geral do menu de operação

Uma visão geral completa do menu de operação é fornecida na documentação "Descrição dos Parâmetros do Equipamento".



GP01141F

8 Diagnóstico e localização de falhas

8.1 Mensagens de erro do sistema

8.1.1 Sinal de erro

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

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

 Configuração padrão: MÍN., -10%, 3,6 mA

 A corrente de alarme máx. pode ser configurada na faixa de 21.5 para 23.0 mA. O valor padrão é 22.5 mA.

8.1.2 Tipos de erro

- Operação sem erros: o display está aceso em verde
- Alarme ou advertência: o display está aceso em vermelho
- Alarme: a corrente de saída adota um valor previamente definido. Aparece uma mensagem de erro
 - MÁX., 110 %, 22 mA
 - MÍN., -10 %, 3,8 mA
- Advertência: o equipamento continua a medir. Uma mensagem de erro é exibida (alternando com o valor medido)

 A indicação de erro através da mudança na cor do display somente funciona se a tensão de operação não estiver abaixo de 16 V

8.2 Possíveis erros de calibração

Erro	Possíveis causas	Ação corretiva
Taxa de pulso muito baixa com o recipiente vazio	Fonte de radiação desligada	Ligue a fonte de radiação no contêiner
	Alinhamento incorreto do contêiner	Realinhar ângulo de emissão
	Acúmulo no recipiente	Limpe o recipiente ou Recalibre (se o acúmulo for estável)
	Os acessórios no recipiente não foram considerados no cálculo da atividade	Recalcule a atividade e altere a fonte de radiação, se necessário
	A pressão no recipiente não foram consideradas no cálculo da atividade	Recalcule a atividade e altere a fonte de radiação, se necessário
	Nenhuma fonte de radiação no contêiner de origem	Fonte de radiação de carga
	Fonte de radiação muito fraca	Use fonte de radiação com maior atividade
	Se um modulador for usado	O modulador não está montado corretamente O modulador não está em operação

Erro	Possíveis causas	Ação corretiva
		Radiação não está ajustada para modulada
	Se for usado um colimador	Alinhamento incorreto da janela de entrada de radiação
Taxa de pulso muito alta com o recipiente vazio	Atividade alta demais	Atenuie a radiação, ex. instalando uma placa de aço na frente do contêiner ou substitua a fonte de radiação.
	Fontes externas de radiação podem estar presentes (por ex. devido à gamagrafia)	Bloqueie-as se possível e repita a calibração sem a fonte de radiação externa.
Taxa de pulso muito alta com o recipiente cheio	Fontes externas de radiação podem estar presentes (por ex. devido à gamagrafia)	Bloqueie-as se possível e repita a calibração sem a fonte de radiação externa.

8.3 Evento de diagnóstico

8.3.1 Evento de diagnóstico na ferramenta de operação

Se um evento de diagnóstico estiver presente no equipamento, o sinal de status aparece na área superior esquerda de status da ferramenta de operação junto ao símbolo correspondente para o nível do evento de acordo com o NAMUR NE 107:

- Falha (F)
- Verificação da função (C)
- Out of specification (S)
- Necessário Manutenção (M)
- Operação sem erros: o display está aceso em verde
- Alarme ou advertência: o display está aceso em vermelho

Recorrendo a medidas corretivas

- ▶ Navegue até menu **Diagnóstico**
 - ↳ No parâmetro **Diagnóstico atual** o evento de diagnóstico é mostrado com o texto do evento

8.3.2 Lista de eventos de diagnóstico na ferramenta de operação

Número do diagnóstico	Texto resumido	Ação de reparo	Sinal de status [da fábrica]	Comportamento do diagnóstico [da fábrica]
Diagnóstico do sensor				
007	Sensor com defeito	Substitua a eletrônica do sensor	F	Alarm
008	Sensor com defeito	1. Reiniciar aparelho 2. Contactar suporte	F	Alarm
062	Conexão do sensor danificada	Verifique a conexão do sensor	F	Alarm
064	Taxa de pulsos fora da faixa	1. Verifique as condições do processo 2. Verifique as condições ambientais 3. Substituir o dispositivo	C	Warning

Número do diagnóstico	Texto resumido	Ação de reparo	Sinal de status [da fábrica]	Comportamento do diagnóstico [da fábrica]
082	Armazenamento de dados inconsistente	1. Verificar o módulo de conexões 2. Contactar suporte	F	Alarm
Diagnóstico dos componentes eletrônicos				
242	Firmware incompatível	1. Verificar software 2. Atualizar ou alterar módulo eletrônico principal	F	Alarm
252	Módulo incompatível	1. Checar se o módulo eletrônico correto está plugado 2. Substituir módulo eletrônico	F	Alarm
270	Eletrônica Principal defeituosa	Substitua a eletrônica principal	F	Alarm
272	Falha de eletrônica Principal	1. Reiniciar aparelho 2. Contactar suporte	F	Alarm
273	Eletrônica Principal defeituosa	1. Operação de emergência via display 2. Alterar eletrônicas principais	F	Alarm
282	Armazenamento de dados inconsistente	1. Reiniciar aparelho 2. Contactar suporte	F	Alarm
283	Conteúdo da memória inconsistente	1. Transferir dados ou resetar o aparelho 2. Contatar suporte	F	Alarm
287	Conteúdo da memória inconsistente	1. Reiniciar aparelho 2. Contactar suporte	M	Warning
311	Falha da eletrônica	Manutenção necessária! 1. Não executar reset 2. Contatar manutenção	M	Warning
Diagnóstico de configuração				
410	Transferência de dados falhou	1. Verificar conexão 2. Tentar transferência de dados	F	Alarm
412	Processando download	Download ativo, favor aguarde	C	Warning
431	Ajust requerido	Carry out trim	C	Warning
434	Relógio de tempo real defeituoso	Substitua a eletrônica do sensor	C	Alarm
435	Linearização Incorreta	Verificar tabela de linearização	F	Alarm
436	Data/hora incorreta	Verifique as configurações de data e hora.	M	Alarm
437	Configuração incompatível	1. Reiniciar aparelho 2. Contactar suporte	F	Alarm
438	Conjunto de dados diferente	1. Verificar arquivo de conjunto de dados 2. Verificar configuração do equipamento 3. Up- e download uma nova configuração	M	Warning
440	Dispositivo não calibrado	Calibrar dispositivo	F	Alarm

Número do diagnóstico	Texto resumido	Ação de reparo	Sinal de status [da fábrica]	Comportamento do diagnóstico [da fábrica]
441	Saída de corrente fora da faixa	1. Verificar o processo 2. Verificar as configurações da saída de corrente	S	Warning
484	Simulação de modo de falha ativo	Desativar simulação	C	Alarm
490	Saída de simulação	Desativar simulação	C	Warning
491	Simulação ativa na saída de corrente 1	Desativar simulação	C	Warning
495	Simulação de evento de diagnóstico ativo	Desativar simulação	C	Warning
538	Configuração de unidade sensora inválida	1. Verifique a configuração do sensor 2. Verifique a configuração do dispositivo	M	Alarm
544	Fundo não calibrado	Fundo não calibrado	C	Warning
586	Calibração ativa	Gravando taxa de pulsos	M	Alarm
593	Simulação de taxa de pulsos ativa	Desativar simulação	C	Warning
Diagnóstico do processo				
801	Tensão de alimentação muito baixa	Tensão de alimentação muito baixa, aumentar tensão de alimentação	F	Alarm
802	Tensão de alimentação muito alta	Reduza a tensão de alimentação	S	Warning
803	Loop de corrente defeituoso	1. Verifique a fiação 2. Substitua a eletrônica	M	Warning
805	Loop de corrente defeituoso	1. Verifique a fiação 2. Substitua a eletrônica	F	Alarm
825	Temperatura de operação	1. Verificar temperatura ambiente 2. Verificar temperatura do processo	S	Warning
826	Temperatura do sensor fora da faixa	1. Verificar temperatura ambiente 2. Verificar temperatura do processo	S	Warning
927	Supereposição detectada	Verifique a fonte	C	Alarm
955	Gammagrafia detectada	Gammagrafia detectada Valor medido incerto	C	Warning ¹⁾
956	Avaliando curva Plateau	Avaliando curva plateau / Por favor aguarde	M	Warning

1) O comportamento de diagnóstico pode ser alterado.

Diagnóstico número C064:

O erro pode ser desencadeado pela radiação em excesso ou insuficiente.

Entre em contato com o departamento de serviços da Endress+Hauser antes de substituir o equipamento.

Diagnóstico número F825:

O comportamento de diagnóstico pode ser um alarme ou um aviso dependendo da versão do sensor.

- No caso de cintiladores de NaI (Tl), o comportamento de diagnóstico é sempre um aviso:
 - se +80 °C for excedido
 - se -40 °C estiver abaixo do valor mínimo
- No caso de cintiladores de PVT, o comportamento de diagnóstico é:
 - **Alarme:** se +65 °C for excedido
 - **Aviso:** se +60 °C for excedido ou -40 °C estiver abaixo do valor mínimo
- No caso de cintiladores de PVT (HT), o comportamento de diagnóstico é:
 - **Alarme:** se -25 °C estiver abaixo do valor mínimo
 - **Aviso:** se +80 °C for excedido ou -20 °C estiver abaixo do valor mínimo

Diagnóstico número 955:

O comportamento de diagnóstico pode ser modificado. Consulte a seção 8.6 "Gamagrafia".

8.3.3 Exibição dos eventos de diagnóstico

Diagnóstico atual

O parâmetro **Diagnóstico atual** está disponível no menu com um carimbo de hora.

Diagnóstico anterior

O parâmetro **Diagnóstico anterior** está disponível no menu com um carimbo de hora.

Registro de eventos

Os eventos são salvos no livro de registro de eventos.

Navegação

Menu "Diagnóstico" → Livro de registro de eventos

8.4 Evento de diagnóstico no RIA15

Um evento de diagnóstico não é mostrado diretamente no RIA15. O erro F911 só aparece diretamente no display do RIA15 no caso de um alarme.

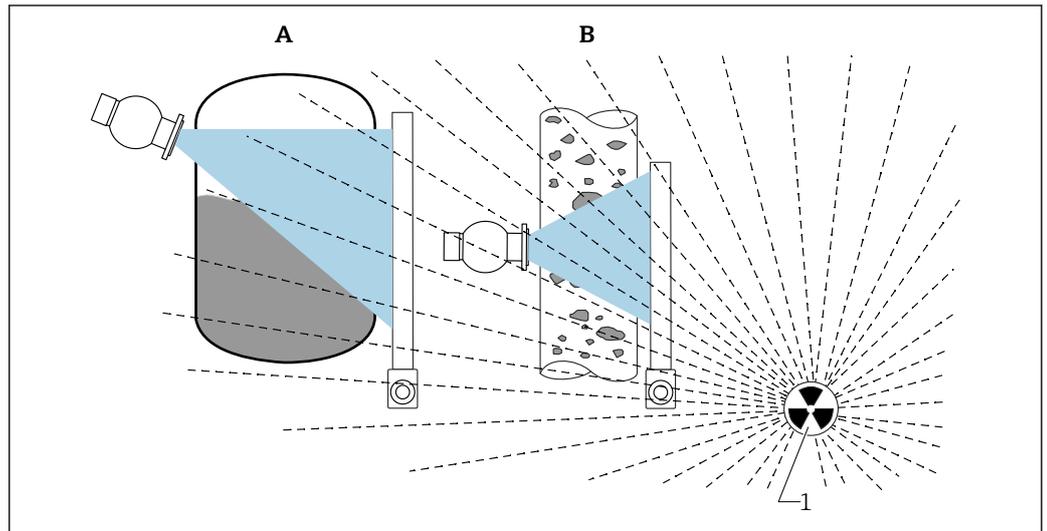
Exibição de um evento de diagnóstico no RIA15

1. Navegue para: DIAG/TERR
2. Pressione 
3. Pressione 
4. Pressione 
5. Pressione  3 vezes
6. Pressione 
 - ↳ O evento de diagnóstico do equipamento de campo é exibido no display RIA15. O tipo de evento de diagnóstico (F, M, C, S) + código de ID de serviço são exibidos, Por ex: F124 - para F270 (componentes eletrônicos principais com defeito) e ID de serviço 124 (Defeito na memória Rom da MB).

8.5 Gamagrafia

8.5.1 Princípio gerais

Esta função envolve a detecção de radiação de interferência que interrompe a medição. O objetivo da detecção de gamagrafia é detectar a radiação de interferência que normalmente ocorre durante o teste de material não destrutivo no sistema. Sem a detecção de gamagrafia, essa radiação de interferência resultaria em um valor medido baixo (0% ou pmin). Em contraste, quando a detecção de gamagrafia é usada, o valor medido adota um valor definido nesse caso (corrente de alarme ou reter último valor medido).



26 Influência da gamagrafia nas medidas radiométricas

1 Radiação de interferência

8.5.2 Reação à radiação de gamagrafia detectada

Se o critério de gamagrafia "limite de gamagrafia" for atendido, a saída do equipamento adotará um valor definido pelo usuário (parâmetro de detecção de gamagrafia). Além disso, uma advertência também é sinalizada. Após um tempo máximo definido pelo usuário (parâmetro Tempo de espera), uma corrente de alarme é emitida e um evento é exibido (pode ser selecionado através do parâmetro detecção de gamagrafia).

-  A detecção de gamagrafia também está disponível com radiação modulada.
-  Se a opção Heartbeat estiver disponível, o número de eventos de gamagrafia detectados e a duração total dos eventos de gamagrafia detectados estarão disponíveis no relatório de verificação de heartbeat.

8.5.3 Limites e comportamento de detecção de gamagrafia em caso de excesso de radiação

A detecção de gamagrafia está ativa na faixa de radiação permitida do equipamento, ou seja, até ≤ 65000 cnt/s. A precisão da medição do equipamento pode ser garantida dentro dessa faixa, de modo que o equipamento está pronto para medir novamente de forma imediata assim que o evento de gamagrafia estiver mais em vigor.

Acima da faixa de radiação permitida, um alarme de radiação excessiva é sinalizado depois de 1 s (número de diagnóstico 927), independentemente das configurações para detecção de gamagrafia. A saída de corrente é sempre ajustada para falha de corrente durante o excesso de alarme de radiação.

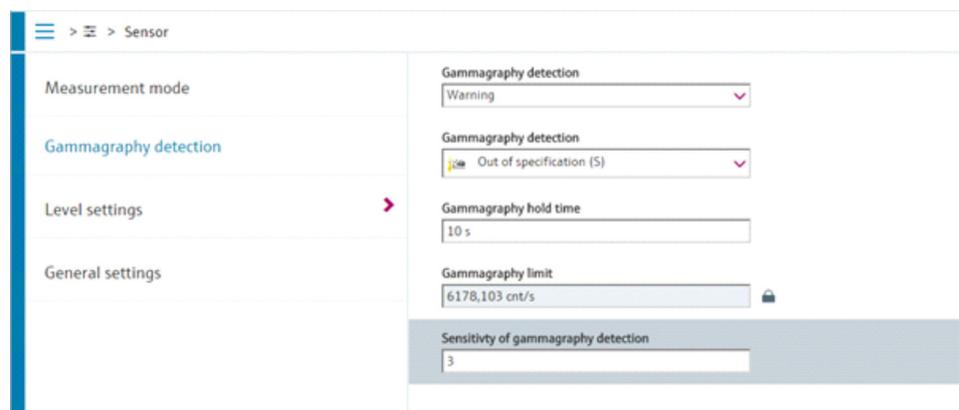
Para proteger o fotomultiplicador, o fornecimento de alta tensão para o tubo é desligado enquanto o alarme de radiação excessiva estiver ativo e ligado ciclicamente novamente para verificar a intensidade da radiação. O tempo de pausa durante o qual o tubo está desligado é de 60 s. Portanto, o fim de um período de radiação excessiva pode ser detectado após 60 s, no mínimo. Quando o excesso de radiação termina, a tensão de alimentação é reajustada. Como resultado, além do tempo de pausa, aproximadamente 30 s também são necessários até que o sinal do sensor saia do estado de alarme.

i Ao desligar ciclicamente a alta tensão, o excesso de radiação pode estar presente por períodos de tempo arbitrariamente longos sem que isso afete a vida útil do fotomultiplicador ou do equipamento em geral.

8.5.4 Configurações de gamagrafia

A detecção de gamagrafia pode ser configurada em:

Aplicação -> Sensor -> Detecção de gamagrafia



8.5.5 Parâmetro detecção de gamagrafia

A detecção de gamagrafia pode ser ligada e desligada com este parâmetro.

i Além disso, a classe de eventos pode ser definida de acordo com NE107

Detecção de gamagrafia -> Desligado

A detecção de está desativada. Em um evento de gamagrafia, a saída de corrente exibirá -10 % do valor medido (3.8 mA).

Detecção de gamagrafia -> Alarme

A detecção de está ativada. Em um evento de gamagrafia, a saída de corrente adotará a corrente de falha (3.6 mA ou ≥ 21.5 mA, dependendo da configuração da corrente de alarme).

Detecção de gamagrafia -> Advertência

A detecção de está ativada. A saída de corrente é mantida no último valor medido válido antes da detecção de gamagrafia.

8.5.6 Parâmetro de tempo de espera da gamagrafia

Este parâmetro define quanto tempo o valor medido é mantido se a radiação de gamagrafia tiver sido detectada. Após esse tempo, a saída atual adota o valor definido no parâmetro de detecção de gamagrafia.

O tempo de espera deve ser ligeiramente maior do que a duração máxima de uma medição de gamagrafia. Um alarme é sinalizado se a taxa de pulso máxima ainda for excedida após o tempo de espera.



Um evento é gravado apenas na lista de eventos assim que o tempo de espera tiver decorrido

⚠ ATENÇÃO

- ▶ Uma alteração no valor medido não é detectada durante o tempo de espera. Em um circuito de proteção de segurança, o tempo de espera selecionado não pode ser maior do que o tempo permitido de segurança do processo

8.5.7 Parâmetro de limite de gamagrafia

A radiação de gamagrafia é detectada se a taxa de pulso no detector exceder o valor limite máximo de gamagrafia. Este valor é determinado usando a taxa de pulso máxima da calibração (geralmente "valor da faixa superior") e a sensibilidade da gamagrafia configurada.

8.5.8 Parâmetro de sensibilidade gamagrafia

O valor de sensibilidade adequado depende em grande parte do processo e das condições ambientais. Portanto, não há regras gerais para a escolha do valor de sensibilidade. No entanto, os seguintes princípios podem servir de guia:

- Um valor pequeno (entre 1 e 3) deve ser inserido para produtos homogêneos com uma superfície uniforme e calma. A gamagrafia é então detectada com um alto grau de sensibilidade.
- Um grande valor (entre 3 e 7) deve ser inserido para produtos não homogêneos e superfícies turbulentas, já que variações aleatórias na taxa de pulso seriam erroneamente detectadas como um evento de gamagrafia.



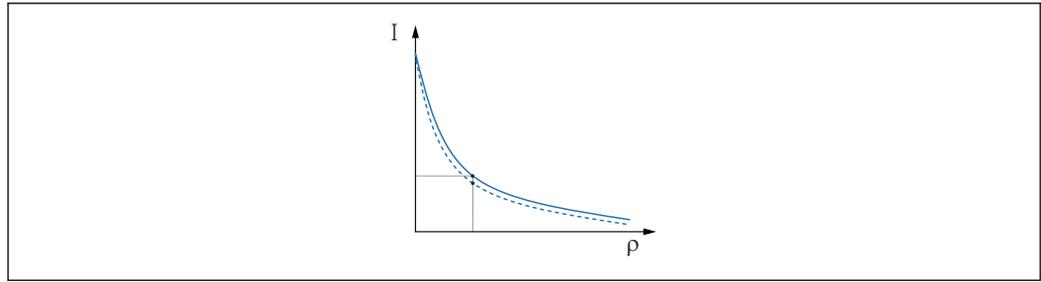
Se o equipamento relatar ocasionalmente a presença de gamagrafia mesmo que não exista radiação de gamagrafia, é aconselhável aumentar ligeiramente o valor. Por outro lado, o valor deve ser reduzido se a radiação de gamagrafia não for detectada.

8.6 Recalibração de densidade para calibração de múltiplos pontos

8.6.1 Princípio gerais

Pode ser necessário fazer a recalibração da medição se as condições de medição mudaram, ex. no caso de incrustação na tubulação.

O coeficiente de absorção μ da calibração original é mantido mas a taxa de pulso de referência I_0 é determinada novamente, o que causa uma mudança geral na função de linearização.



A0042150

27 Mudança na linearização

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

8.6.2 Execução da recalibração de densidade para calibração de múltiplos pontos

1. No menu de operação, altere o tipo de calibração de opção **Calibração Multiponto** para opção **Calibração de um ponto**
 - ↳ Aplicação → Sensor → Configurações de densidade → Tipo de calibração ou linearização



A0042151

2. Depois de alterar o tipo de calibração para calibração de um ponto, execute a calibração de um ponto usando o Assistente de Comissionamento.

i **Somente mude o tipo de calibração no menu de operação.** Se o tipo de calibração for alterado no Assistente de comissionamento, o coeficiente de absorção existente da calibração atual é substituído pelo valor padrão 7.7 mm²/g. Isso exigiria a recalibração completa do ponto de medição. Nesse caso, o valor μ pode ser obtido manualmente a partir da documentação de comissionamento e inserido novamente ao invés do valor padrão.

8.7 Relógio em tempo real e compensação de decaimento

8.7.1 Princípio gerais

Para a compensação de decaimento, o Gammapilot FMG50 contém um relógio em tempo real, o qual costuma ser alimentado pela tensão do terminal. Esse relógio conta com uma bateria para alimentar interrupções de tensão.

A bateria deve ter uma capacidade restante suficiente para garantir que o relógio funcione corretamente e continue a manter a data correta se a alimentação for interrompida.

A bateria descarrega durante a vida útil em operação do equipamento. O processo depende da temperatura: a descarga automática é mais rápida em temperaturas ambientes altas.

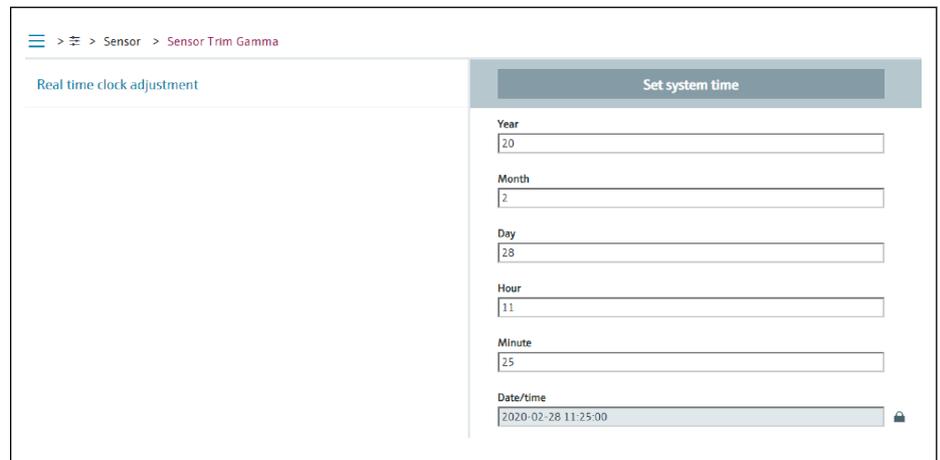
i Para manter a descarga automática no mínimo, não armazene equipamentos em altas temperaturas por períodos prolongados

8.7.2 Configurar o relógio em tempo real

i A bateria somente pode ser substituída pela Assistência Técnica da Endress+Hauser

Ajuste da hora

1. ↳ Aplicação → Sensor → Sensor Trim Gamma



A0042154

2. A hora no relógio do equipamento em operação (conectado a um computador ou dispositivo Bluetooth) é ajustada pressionando o elemento "**Ajuste da hora do sistema**".

 Ajuste do relógio no estado conforme fornecido: tempo universal coordenado (UTC).

ATENÇÃO

- ▶ Se for ajustado o horário incorreto, isso falsificaria o resultado da compensação de decaimento. Isso pode resultar em uma falha perigosa que não pode ser diagnosticada no equipamento.

8.8 Comportamento em caso de baixa tensão no terminal

8.8.1 Princípio gerais

Se a tensão no terminal estiver baixa, o nível de energia disponível não deve ser suficiente para todas as funções do equipamento disponíveis. Para garantir a função de medição confiável, as seguintes medidas são feitas dependendo da energia disponível:

- **Para equipamentos com um display (opcional):** a retroiluminação do display e a função Bluetooth são desabilitadas
- **Para equipamentos sem um display:** a energia total disponível está sempre disponível para o sensor

Se a energia não for suficiente para garantir de forma confiável a função de medição, é emitido um alarme **F801 "Aumentar a tensão de alimentação"** e a função do sensor é desligada.

8.9 Histórico

8.9.1 Histórico do firmware

Versão do firmware

- **01.00.00**
 - Software Inicial
 - Válido a partir de: 31 de agosto de 2019
- **01.00.01**
 - Funções SIL certificadas
 - Retroiluminação do display disponível
 - Válido a partir de: 10 de fevereiro de 2020
- **01.00.02**
 - Certificado para proteção contra transbordamento de acordo com a lei alemã de recursos hídricos (WHG)
 - Comportamento no caso de aumento no excesso de radiação
 - Comportamento do display no caso de uma mudança de baixa alimentação (luz do display e Bluetooth são reativados quando houver alimentação suficiente disponível)
 - Os erros são exibidos agora no display ponderados de acordo com a relevância dos mesmos e não mais de acordo com quando ocorreram
 - Os Assistentes para Verificação Heartbeat e teste funcional SIL agora estão disponíveis também através de Bluetooth (é necessário atualização do aplicativo SmartBlue)
 - Correção de bugs
 - Válido a partir de: 1 de março de 2021
- **01.00.03**

Versão OEM específica do cliente, não disponível publicamente
- **01.00.04**
 - Comportamento no caso de nenhum aumento na radiação ambiente
 - O comissionamento inicial é agora possível através de um indicador de processo RIA15
 - Correção de bugs
 - Válido a partir de: 25 de fevereiro de 2022
- **01.00.05**
 - Alarme de excesso de radiação aprimorado para tubo vazio durante medições de densidade
 - Restauração do historom para as configurações de fábrica possibilitado para o Serviço da Endress+Hauser
 - Correção de bugs
 - Válido a partir de: 1 de julho de 2022
- **01.00.06**
 - Correção de erros no controle de alta tensão
 - Válido a partir de: 15 de setembro de 2023
- **01.00.07**

Versão OEM específica do cliente, não disponível publicamente
- **01.00.08**
 - Certificado para proteção contra transbordamento de acordo com a lei alemã de recursos hídricos (WHG)
 - Versão mínima de firmware necessária para a versão de hardware do sensor 01.01.01 ou mais recente

ATENÇÃO

- ▶ Equipamentos com recurso 590, opção LD "Sistema de proteção contra transbordamentos WHG (lei alemã de recursos hídricos)" só podem ser operados com a versão do firmware **01.00.02** ou **01.00.08**.

AVISO

- ▶ A versão do firmware **01.00.08** é recomendada.

-  A versão do firmware pode ser explicitamente solicitada através da estrutura do produto. Dessa forma, é possível garantir a compatibilidade da versão do firmware com uma integração de sistema existente ou planejada.

9 Manutenção e reparo

9.1 Limpeza

Ao limpar a parte externa, use sempre agentes de limpeza que não corroam a superfície do invólucro e as vedações.

9.2 Reparo

9.2.1 Conceito de reparo

Sob o conceito de reparos da Endress+Hauser, os equipamentos possuem um projeto modular e os reparos podem ser executados pela assistência técnica da Endress+Hauser ou por clientes devidamente treinados.

As peças de reposição são agrupadas em kits lógicos com as respectivas instruções de substituição.

Para mais informações sobre serviços e peças de reposição, entre em contato com a assistência técnica da Endress+Hauser.

9.2.2 Reparos em equipamentos com certificado Ex

Ao reparar equipamentos com um certificado Ex, observe também seguinte:

- Somente pessoal especializado ou a Assistência Técnica da Endress+Hauser podem realizar reparos em equipamentos certificados Ex.
- Esteja em conformidade com os padrões vigentes, regulamentações nacionais da área Ex, Instruções de segurança (XA) e certificados.
- Somente use peças de reposição originais da Endress+Hauser.
- Um equipamento certificado somente pode ser convertido em uma versão do equipamento certificado diferente pela Assistência Técnica Endress +Hauser nas oficinas da Endress+Hauser.
- Documente os reparos e modificações em equipamentos Ex.

 Observe as informações no "Manual de segurança funcional" para equipamentos SIL

9.3 Substituição

CUIDADO

O upload/download de dados não será permitido se o equipamento for usado para aplicações relacionadas à segurança.

- ▶ Após a substituição de um módulo de componentes eletrônicos ou de um equipamento inteiro, os parâmetros podem ser baixados em um equipamento novamente através da interface de comunicação. Para isso, os dados devem ter sido enviados para o PC com antecedência usando o software "FieldCare/DeviceCare".

9.3.1 Medição de nível e detecção de nível pontual

Você pode continuar a medição sem executar uma nova calibração. Entretanto, os valores de calibração devem ser verificados assim que possível, uma vez que a posição de montagem pode ter sido ligeiramente alterada.

9.3.2 Medição de densidade e concentração

Uma nova calibração deve ser executada após a substituição.

9.3.3 HistoROM

Não é necessário executar uma nova calibração do equipamento após a substituição do display ou dos componentes eletrônicos do transmissor. Os parâmetros são armazenados no HistoROM.

-  Após a substituição dos componentes eletrônicos do transmissor, remova o HistoROM e insira-o na nova peça de reposição.
-  Entre em contato com a Assistência Técnica da Endress+Hauser se o HistoROM for perdido ou estiver com defeito.

9.4 Peças de reposição

Insira o número de série no *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer).

Todas as peças de reposição do medidor, junto com o código de pedido, são listadas aqui e podem ser solicitados. Se estiver disponível, os usuários também podem fazer o download das Instruções de Instalação associadas.

-  Número de série:
 - Localizado na etiqueta de identificação do equipamento e peça de reposição.
 - Pode ser lido através do parâmetro "Número de série" no submenu "Informações do equipamento".

9.5 Devolução

O medidor deve ser devolvido se for necessário reparo, calibração de fábrica ou se o medidor errado tiver sido solicitado ou entregue. A Endress+Hauser, como uma empresa com certificação ISO, é obrigada a seguir as especificações legais e certos procedimentos ao manusear todos os produtos que estão em contato com o meio.

Para garantir devoluções de equipamento seguras, rápidas e profissionais, consulte o procedimento e as condições para os equipamentos devolvidos, fornecidos no site da Endress+Hauser em <http://www.endress.com/support/return-material>

9.6 Descarte



Se solicitado pela Diretriz 2012/19/ da União Europeia sobre equipamentos elétricos e eletrônicos (WEEE), nossos produtos são identificados com o símbolo exibido para reduzir o descarte de WEEE como lixo comum. Esses produtos não podem ser descartados como lixo comum e podem ser devolvidos à Endress+Hauser para que seja descartado de acordo com as condições estipulados em nossos Termos e condições gerais ou como acordado individualmente.

9.6.1 Descarte da bateria

- O usuário final é obrigado por lei a devolver as baterias usadas.
- O usuário final pode devolver as baterias antigas ou conjuntos eletrônicos contendo essas baterias para a Endress+Hauser gratuitamente.

9.6.2 Descarte de equipamentos com cristal de NaI (Tl)

⚠ CUIDADO

Risco à saúde se inalado ou ingerido!

O Gammapilot com cristal de NaI (Tl) contém iodeto de sódio (tálio), que é prejudicial se inalado ou ingerido.

- ▶ Procure atendimento médico imediatamente após a inalação ou ingestão.
- ▶ Se o revestimento do cristal de NaI (Tl) não estiver presente ou estiver com defeito, use equipamento de proteção individual ao manusear a substância.

⚠ CUIDADO

Substância perigosa para o ambiente aquático!

O cristal NaI (Tl) do Gammapilot contém iodeto de sódio (tálio), que é muito tóxico para os organismos aquáticos. O produto não deve ser descartado junto com o lixo doméstico ou entrar no sistema de águas residuais.

- ▶ Descarte o produto somente por meio de uma empresa de descarte de resíduos oficialmente autorizada.

9.7 Endereços de contato da Endress+Hauser

Os endereços de contato estão disponíveis em www.endress.com/worldwide ou na filial local da Endress+Hauser.

10 Acessórios

10.1 Commubox FXA195 HART

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



TI00404F

10.2 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

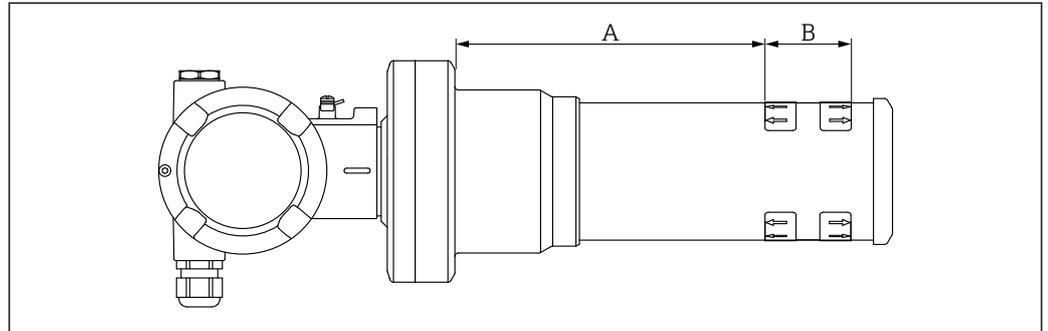


TI01114S

10.3 Equipamento de instalação (para medição de nível e nível pontual)

10.3.1 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

■ 28 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).

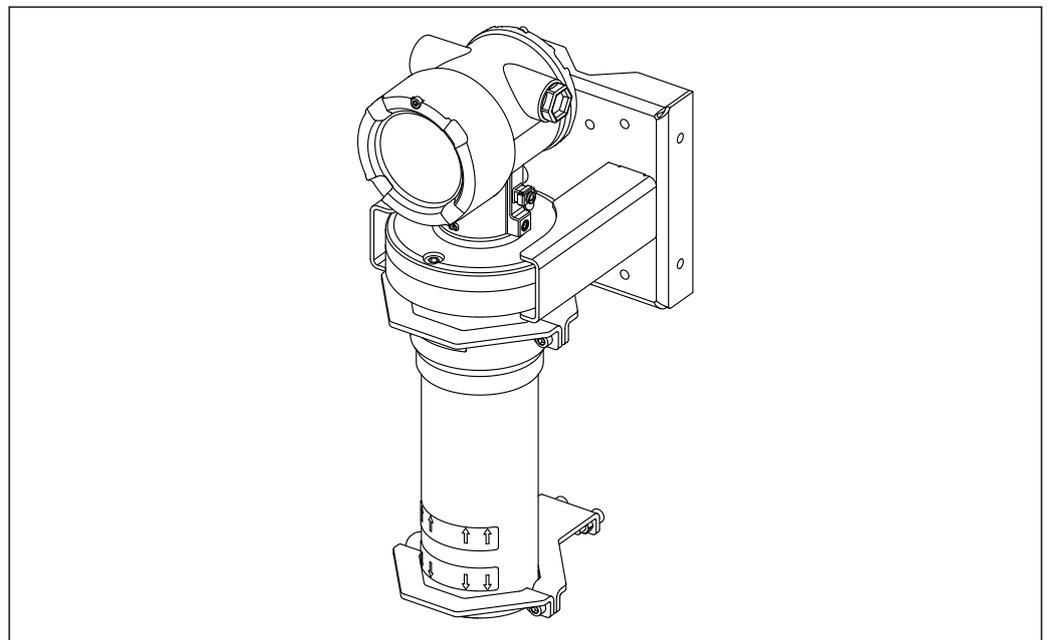
A: PVT, distância : 172 mm (6.77 in)

A: NaI, distância : 180 mm (7.09 in)

B: Posição e comprimento da faixa de medição

10.3.2 Instruções de instalação

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

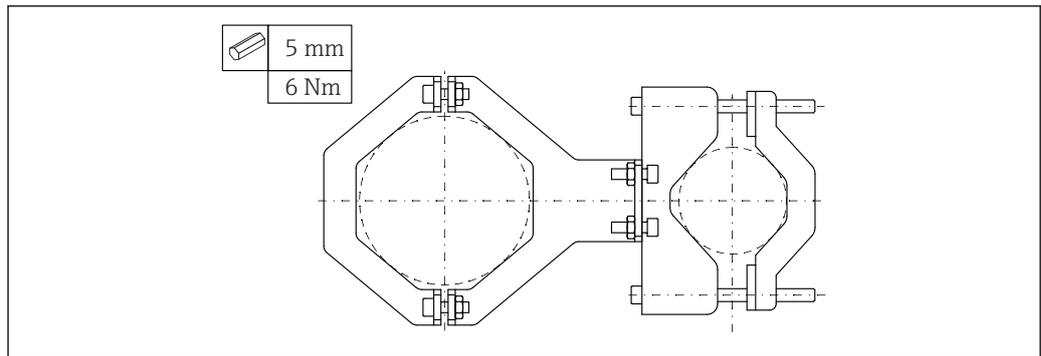


A0039103

■ 29 Visão geral da instalação, com braçadeiras de instalação e suporte de retenção

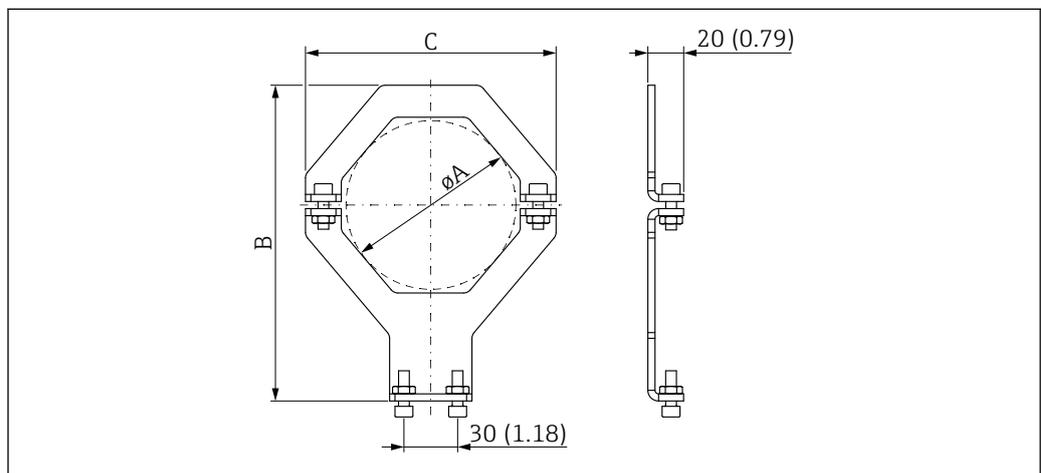
Dimensões

Dimensões da braçadeira de instalação



30 Visão geral da braçadeira de instalação

i Aperte os parafusos com o torque necessário.



31 Dimensões da braçadeira de instalação (no equipamento)

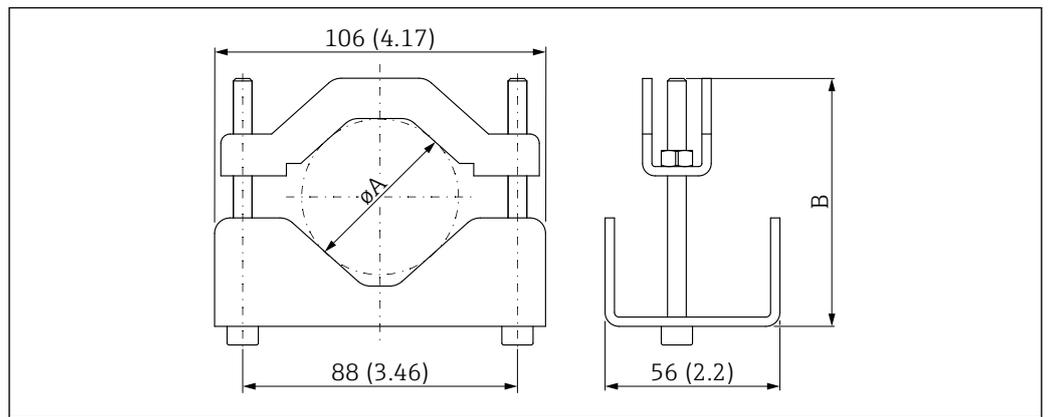
Tubo de componentes eletrônicos:

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

Tubo do detector:

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

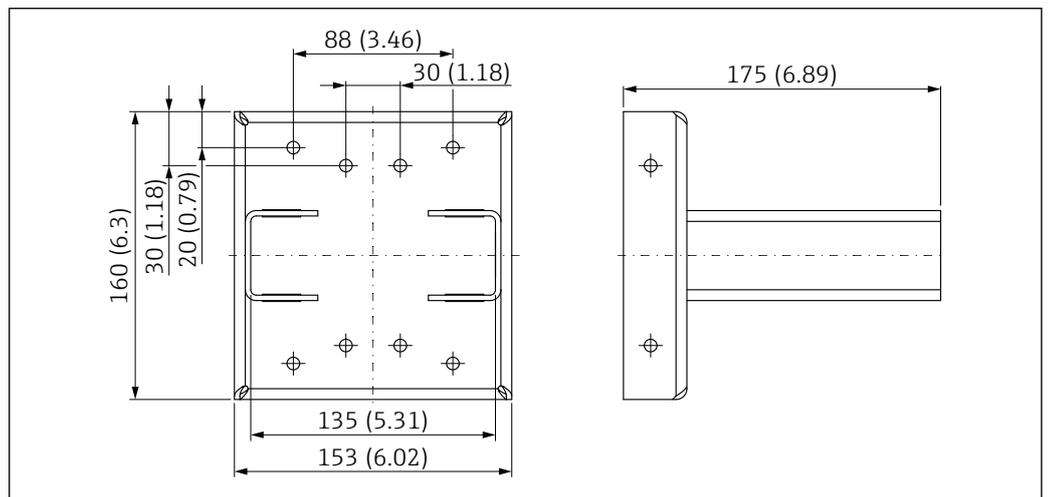
Dimensões da braçadeira de instalação (no lado do tubo)



A0040266

$\varnothing A$ 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

32 Suporte de retenção

10.3.3 Opções de instalação

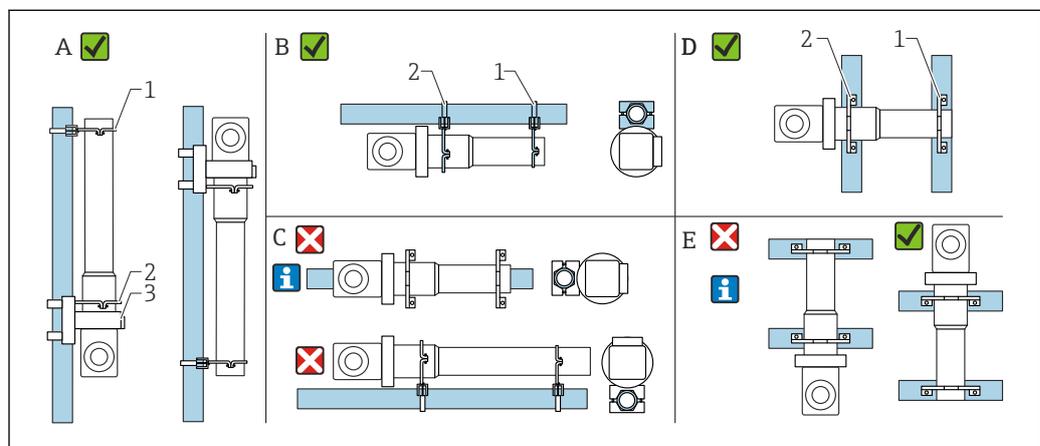
⚠ CUIDADO

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.

10.4 Dispositivo de bloqueio para medição de densidade FHG51

10.4.1 FHG51-A#1

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

 SD02543F

10.4.2 FHG51-A#1PA

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

 SD02533F

10.4.3 FHG51-B#1

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

 SD02544F

10.4.4 FHG51-B#1PB

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

 SD02534F

10.4.5 FHG51-E#1

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

 SD02557F

10.4.6 FHG51-F#1

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

 SD02558F

10.5 Colimador (lado do sensor) para Gammapilot FMG50

10.5.1 Uso indicado

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

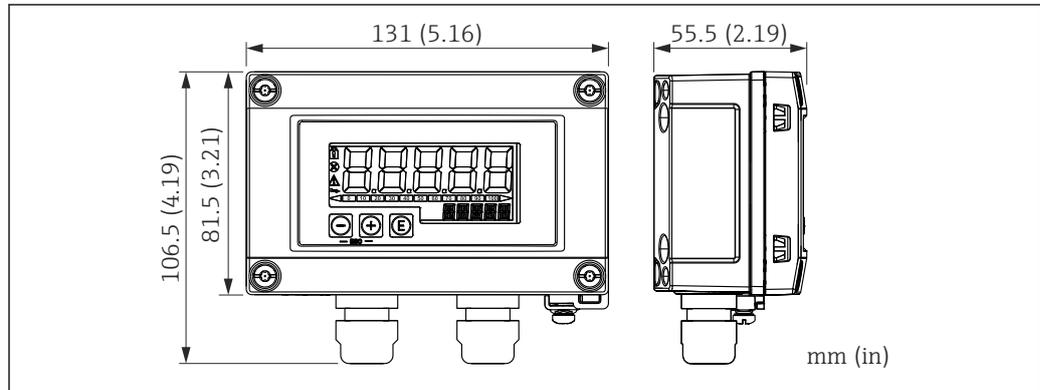
O colimador reduz a radiação de interferência (por ex. para gamagrafia ou radiação dispersa) e radiação ambiente no detector. Ele permite que a radiação gama atinja o detector do Gammapilot FMG50 somente a partir da direção da fonte de radiação útil, bloqueando de forma confiável a radiação interferente 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

10.5.2 Informações adicionais

 Informações adicionais estão disponíveis em:
SD02822F

10.6 Indicador do processo RIA15



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

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

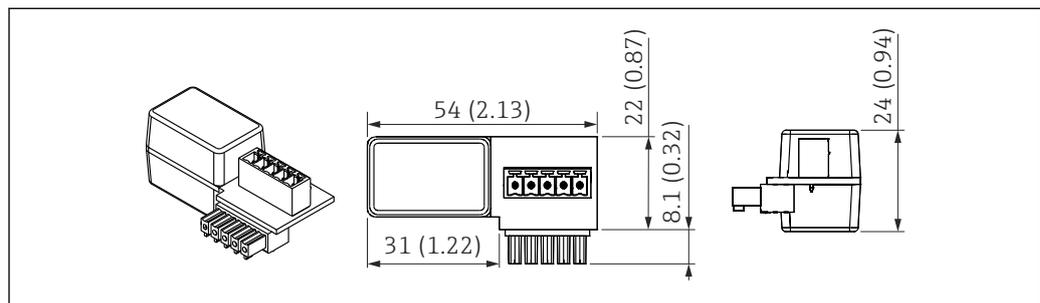
- Opção PE "Indicador remoto RIA15, área não classificada, invólucro de campo em alumínio"
- Opção PF "Indicador remoto RIA15, área classificada, invólucro de campo em alumínio"

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 TI01043K e as Instruções de operação BA01170K

10.6.1 Resistor de comunicação HART



 34 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".

10.7 Memograph M RSG45

10.7.1 Medição de nível: FMG50 com Memograph M RSG45

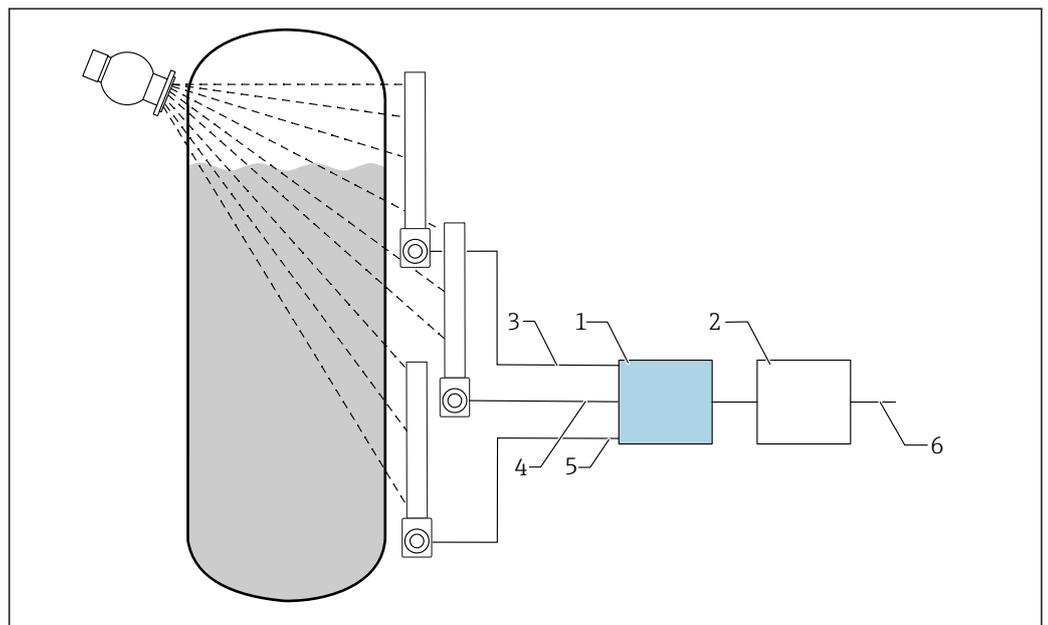
Condições que exigem várias unidades FMG50:

- 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.



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

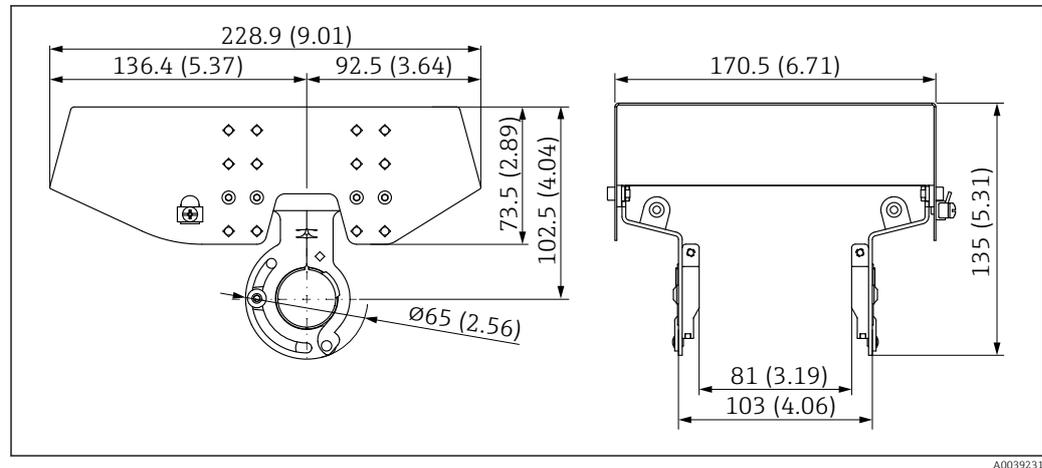
- 1 RSG45
- 2 Algoritmo: soma das taxas de pulso individuais ($SV_1 + SV_2 + SV_3$) e subsequente linearização
- 3 Sinal HART FMG50 (1), PV_1: nível, SV_1: taxa de pulso (cnt/s)
- 4 Sinal HART FMG50 (2), PV_2: nível, SV_2: taxa de pulso (cnt/s)
- 5 Sinal HART FMG50 (3), PV_3: nível, SV_3: taxa de pulso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

10.7.2 Informações adicionais

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

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

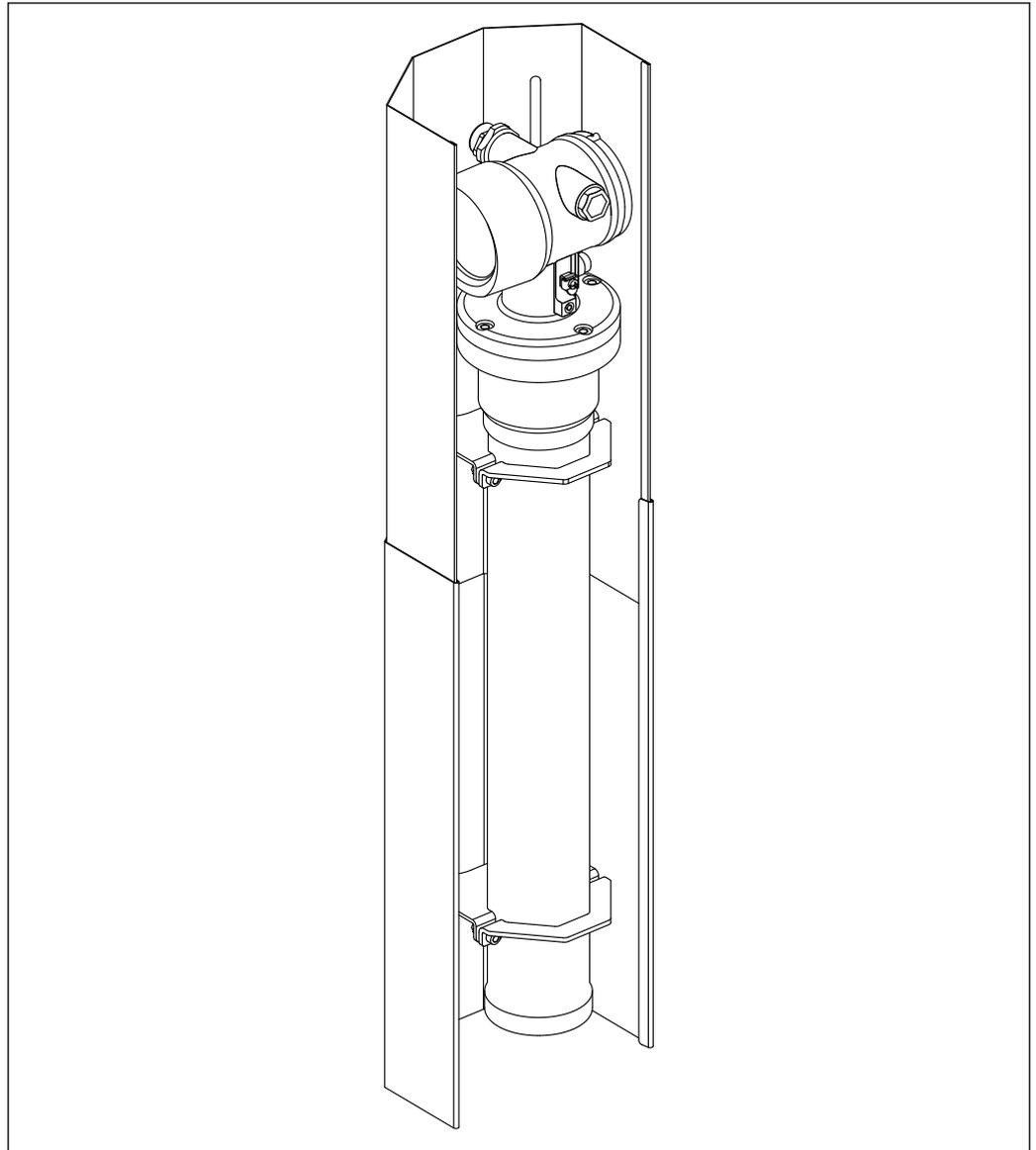
- Material: aço inoxidável 316L
- Número de pedido: 71438303



A0039231

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

10.9 Proteção térmica para Gammapilot FMG50



A0041149

37 Exemplo de uma proteção térmica para o Gammapilot FMG50

 Para mais informações, consulte:

 SD02472F

11 Dados técnicos

11.1 Dados técnicos adicionais

Para dados técnicos adicionais, consulte as "Informações técnicas FMG50"

11.2 Documentação complementar

A documentação complementar está disponível nas páginas individuais dos produtos em www.endress.com.

- Informações técnicas
- Manual "Descrição das funções do equipamento"
- Manual de segurança funcional:
- Documentação especial "Verificação Heartbeat + monitoramento"

11.2.1 Modulador FHG65



BA00373F

11.2.2 Contêiner FQG60



TI00445F

11.2.3 Contêiner FQG61, FQG62



TI00435F

11.2.4 Contêiner FQG63



TI00446F

11.2.5 Contêiner FQG66



TI01171F

BA01327F

11.2.6 Dispositivo de fixação FHG51



SD02533F (dispositivo de fixação para medição de densidade com proteção)

SD02534F (dispositivo de fixação para medição de densidade com proteção)

SD02543F (dispositivo de fixação para medição de densidade)

SD02544F (dispositivo de fixação para medição de densidade)

11.2.7 Dispositivo de instalação para Gammapilot FMG50



SD02454F

11.2.8 Proteção térmica para Gammapilot FMG50



SD02472F

11.2.9 Tampa de proteção contra tempo para invólucro de compartimento duplo

 SD02424F

11.2.10 Display VU101 Bluetooth®

 SD02402F

11.2.11 Indicador do processo RIA15

 TI01043K

11.2.12 Memograph M, RSG45

 TI01180R

11.2.13 Colimador (lado do sensor) para Gammapilot FMG50

 Em desenvolvimento

12 Certificados e aprovações

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

12.1 Segurança funcional

SIL 2/3 de acordo com a IEC 61508, consulte:
"Manual de segurança funcional"



FY01007F

12.2 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

12.3 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).

12.3.1 Tablets e smartphones protegidos contra explosões

Somente equipamentos com aprovação Ex devem ser usados em áreas classificadas.

12.4 Outras normas e diretrizes

- **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

12.5 Certificados

Os certificados estão disponíveis através do configurador de produtos:
www.us.endress.com/en/field-instruments-overview/product-finder -> Selecionar produto
-> Configurar

12.6 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.

12.7 EAC

Aprovação para EAC

12.8 Prevenção contra transbordamento

WHG (German Water Resources Act) para detecção de nível pontual



71671481

www.addresses.endress.com
