

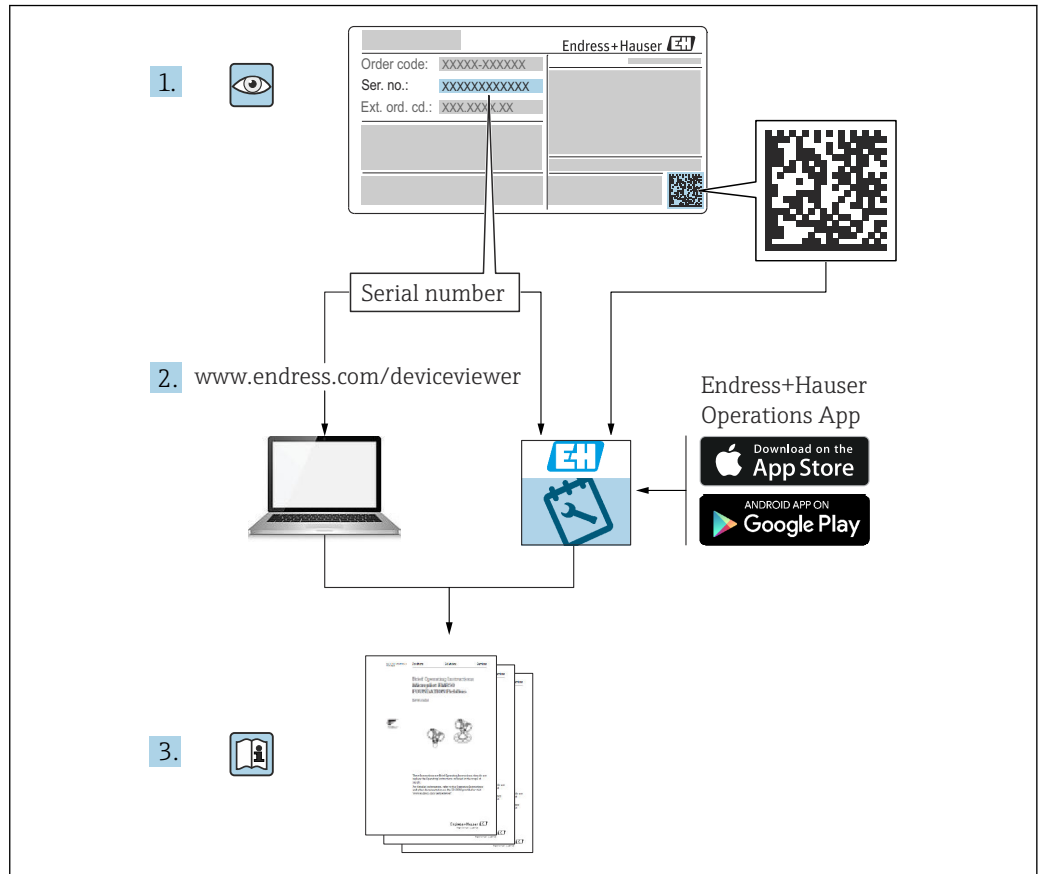
Instruções de operação

Gammapilot FMG50

Tecnologia de medição radiométrica



- Certifique-se de que o documento está armazenado em um local seguro, de modo que esteja sempre disponível ao trabalhar no equipamento ou com o equipamento.
- Para evitar perigo para os indivíduos ou instalações, leia atentamente a seção "Instruções básicas de segurança", bem como todas as demais instruções de segurança contidas no documento que sejam específicas dos procedimentos de trabalho.
- O fabricante reserva-se o direito de modificar dados técnicos sem aviso prévio. Sua organização de vendas Endress+Hauser irá lhe fornecer informações atualizadas e atualizações a este manual.



A0023555

Sumário

1	Sobre este documento	8	5.2	Armazenamento	21
1.1	Propósito deste documento	8	6	Instalação	22
1.2	Símbolos	8	6.1	Condições de instalação	22
1.2.1	Símbolos de segurança	8	6.1.1	Geral	22
1.2.2	Etiqueta de aviso de radiação	8	6.1.2	Dimensões	23
1.2.3	Símbolos para determinados tipos de informações e figuras	9	6.1.3	Peso	30
1.3	Documentação	9	6.1.4	Requisitos de instalação para medições de nível	31
1.4	Termos e abreviações	10	6.1.5	Requisitos de instalação para medições de nível pontual	32
1.5	Marcas comerciais registradas	10	6.1.6	Requisitos de instalação para medição de densidade	33
2	Instruções básicas de segurança	11	6.1.7	Requisitos de instalação para medição de interface	34
2.1	Especificações para a equipe	11	6.1.8	Requisitos de instalação para medição de perfil de densidade (DPS)	35
2.2	Uso indicado	12	6.1.9	Requisitos de instalação para medições de concentração	36
2.2.1	Uso incorreto previsível	12	6.1.10	Requisitos de instalação para medição de concentração com meios radiantes	37
2.3	Instalação, comissionamento e operação	12	6.1.11	Requisitos de instalação para medições de vazão	38
2.4	Área classificada	13	6.2	Verificação pós-instalação	39
2.5	Instruções gerais de proteção contra radiação	13	7	Conexão elétrica	40
2.6	Regulamentações legais para proteção contra radiação	14	7.1	Diagrama de função HART 4 para 20 mA	40
2.7	Instruções de segurança complementares	14	7.2	Tensão de alimentação	40
2.8	Segurança no local de trabalho	15	7.2.1	Display do equipamento e Bluetooth .	40
2.9	Segurança operacional	15	7.3	Esquema de ligação elétrica	41
2.10	Segurança do produto	15	7.3.1	Invólucro de compartimento único ...	41
2.10.1	Identificação CE	15	7.3.2	invólucro de compartimento duplo; 4 para 20 mA HART	41
2.10.2	Conformidade EAC	16	7.3.3	invólucro de compartimento duplo em formato de L; 4 para 20 mA HART	42
2.11	Segurança Funcional SIL (opcional)	16	7.4	Tampa com parafuso de fixação	42
2.12	Segurança de TI	16	7.5	Entradas para cabos	43
2.13	Segurança de TI específica do equipamento ...	16	7.6	Equalização de potencial	43
3	Descrição do produto	17	7.7	Proteção contra sobretensão	43
3.1	Design do produto	17	7.7.1	Equipamentos sem proteção contra sobretensão opcional	44
3.1.1	Componentes do FMG50	17	7.7.2	Equipamentos com proteção contra sobretensão opcional	44
3.2	Etiquetas de identificação	18	7.7.3	Categoria de sobretensão	44
3.2.1	Etiqueta de identificação do equipamento	18	7.8	Especificação do cabo	44
3.3	Escopo de entrega	18	7.9	Conectores do equipamento disponíveis	44
3.4	Documentação inclusa	18	7.9.1	Equipamentos com conector M12 ...	44
3.4.1	Resumo das instruções de operação ..	18	7.9.2	Medidores com conector Harting Han7D	45
3.4.2	Descrição das Funções do Equipamento	19	7.10	Ligação elétrica	45
3.4.3	Requisitos de segurança	19	7.11	Verificação pós-conexão	46
4	Recebimento e identificação do produto	20			
4.1	Aceitação de recebimento	20			
4.2	Identificação do produto	20			
4.3	Endereço do fabricante	20			
5	Transporte e armazenamento	21			
5.1	Transporte para o ponto de medição	21			

7.12	Exemplos de ligação elétrica	46	10.2.3	Configurações de medição	63
7.12.1	Medição do nível pontual	46	10.2.4	Calibração	66
7.12.2	Modo cascata com 2 unidades FMG50	47	10.2.5	Modo subordinado	90
7.12.3	Modo cascata com mais de 2 unidades FMG50	48	10.3	Comissionamento através do aplicativo SmartBlue	91
7.12.4	Aplicações Ex em conexão com RMA42	50	10.3.1	Pré-requisitos	91
7.12.5	Aplicações SIL para Gammapilot em conexão com RMA42	50	10.3.2	Aplicativo SmartBlue	91
7.13	FMG50 com RIA15	51	10.3.3	Operação através da tecnologia sem fio Bluetooth®	91
7.13.1	Conexão do equipamento HART e RIA15 sem iluminação de fundo	51	10.4	Comissionamento através de operação no local	93
7.13.2	Conexão do equipamento HART e RIA15 com iluminação de fundo	52	10.4.1	Nível de calibração básica	93
7.13.3	FMG50, RIA15 com módulo do resistor de comunicação HART instalado	52	10.4.2	Status e LED de potência	94
8	Opções de operação	54	10.5	Comissionamento da compensação de densidade com RSG45 (computador gama)	94
8.1	Visão geral das opções de operação	54	10.5.1	Cenário 1: compensação de densidade através da medição da temperatura e da pressão	94
8.2	Teclas de operação e minisseletoras na unidade eletrônica HART	54	10.5.2	Cenário 2: compensação de densidade através da medição de densidade do gás FMG50	97
8.3	Estrutura e função do menu de operação	54	10.6	Operação e configurações através do RIA15	99
8.3.1	Funções de usuário e autorização de acesso relacionada	54	10.7	Acesso de dados - Segurança	99
8.4	Acesso ao menu de operação através do display local	55	10.7.1	Bloqueio através de senha no FieldCare / DeviceCare / SmartBlue	99
8.4.1	Display do equipamento (opcional)	55	10.7.2	Bloqueio do hardware	99
8.4.2	Operação através da tecnologia sem fio Bluetooth® (opcional)	56	10.7.3	Tecnologia sem fio Bluetooth® (opcional)	99
8.5	DeviceCare	57	10.7.4	Bloqueio do RIA15	99
8.5.1	Escopo de função	57	10.8	Visão geral do menu de operação	99
8.6	FieldCare	57	11	Diagnóstico e localização de falhas	100
8.6.1	Faixa de função	57	11.1	Mensagens de erro do sistema	100
8.7	Visão geral das opções de operação HART	58	11.1.1	Sinal de erro	100
8.7.1	Através do protocolo HART	58	11.1.2	Tipos de erro	100
8.7.2	Operação através de RIA 15 (display remoto)	58	11.2	Possíveis erros de calibração	100
8.7.3	Operação através de WirelessHART	58	11.3	Evento de diagnóstico	101
8.7.4	Opções de operação alternativas	58	11.3.1	Evento de diagnóstico na ferramenta de operação	101
8.8	Bloqueio/desbloqueio da configuração	59	11.3.2	Lista de eventos de diagnóstico na ferramenta de operação	101
8.8.1	Bloqueio de software	59	11.3.3	Exibição dos eventos de diagnóstico	104
8.8.2	Bloqueio do hardware	60	11.4	Evento de diagnóstico no RIA15	104
8.9	Restabelecendo a configuração padrão (reset)	60	11.5	Gamagrafia	105
9	Integração do sistema	61	11.5.1	Princípio gerais	105
9.1	Visão geral dos arquivos de descrição do equipamento	61	11.5.2	Reação à radiação de gamagrafia detectada	105
9.2	Variáveis de medição via protocolo HART	61	11.5.3	Limites e comportamento de detecção de gamagrafia em caso de excesso de radiação	105
10	Comissionamento	62	11.5.4	Configurações de gamagrafia	106
10.1	Verificação pós-instalação e pós-conexão	62	11.5.5	Parâmetro detecção de gamagrafia	106
10.2	Comissionamento usando o assistente	62	11.5.6	Parâmetro de tempo de espera da gamagrafia	106
10.2.1	Geral	62	11.5.7	Parâmetro de limite de gamagrafia	107
10.2.2	Identificação do equipamento	63	11.5.8	Parâmetro de sensibilidade gamagrafia	107

11.6	Recalibração de densidade para calibração de múltiplos pontos	107	13.7	Indicador do processo RIA15	121
11.6.1	Princípio gerais	107	13.7.1	Resistor de comunicação HART	122
11.6.2	Execução da recalibração de densidade para calibração de múltiplos pontos	108	13.8	Memograph M RSG45	122
11.7	Relógio em tempo real e compensação de decaimento	108	13.8.1	Medição de nível: FMG50 com Memograph M RSG45	122
11.7.1	Princípio gerais	108	13.8.2	Informações adicionais	123
11.7.2	Configurar o relógio em tempo real ..	108	13.9	Tampa de proteção contra tempo: 316L, XW112	123
11.8	Comportamento em caso de baixa tensão no terminal	109	13.10	Proteção térmica para Gammapilot FMG50 ..	124
11.8.1	Princípio gerais	109			
11.9	Histórico	109	14	Dados técnicos	126
11.9.1	Histórico do firmware	110	14.1	Dados técnicos adicionais	126
12	Manutenção e reparos	112	14.2	Documentação complementar	126
12.1	Limpeza	112	14.2.1	Modulador FHG65	126
12.2	Reparo	112	14.2.2	Contêiner FQG60	126
12.2.1	Conceito de reparo	112	14.2.3	Contêiner FQG61, FQG62	126
12.2.2	Reparos em equipamentos com certificado Ex	112	14.2.4	Contêiner FQG63	126
12.3	Substituição	112	14.2.5	Contêiner FQG66	126
12.3.1	Medição de nível e detecção de nível pontual	112	14.2.6	Contêiner FQG74	126
12.3.2	Medição de densidade e concentração	112	14.2.7	Dispositivo de fixação FHG51	126
12.3.3	HistoROM	113	14.2.8	Dispositivo de montagem para Gammapilot FMG50	127
12.4	Peças de reposição	113	14.2.9	Proteção térmica para Gammapilot FMG50	127
12.5	Devolução	113	14.2.10	Tampa de proteção contra intempérie para invólucro de compartimento duplo	127
12.6	Descarte	113	14.2.11	Display VU101 Bluetooth®	127
12.6.1	Descarte da bateria	113	14.2.12	Indicador do processo RIA15	127
12.6.2	Descarte de equipamentos com cristal de NaI (TI)	114	14.2.13	Memograph M, RSG45	127
12.7	Endereços de contato da Endress+Hauser ...	114	14.2.14	Colimador (lado do sensor) para Gammapilot FMG50	127
13	Acessórios	115	15	Certificados e aprovações	128
13.1	Commbobox FXA195 HART	115	15.1	Segurança funcional	128
13.2	Field Xpert SFX350, SFX370	115	15.2	Monitoramento + Verificação Heartbeat	128
13.3	Field Xpert SMT70	115	15.3	RoHS	128
13.4	Dispositivo de montagem (para medição de nível e nível pontual)	116	15.4	Identificação RCM	128
13.4.1	Instalação do suporte de retenção ..	116	15.5	Aprovação de rádio	128
13.4.2	Instruções de instalação	116	15.6	Aprovação Ex	129
13.4.3	Opções de instalação	119	15.6.1	Tablets e smartphones protegidos contra explosões	129
13.5	Dispositivo de bloqueio para medição de densidade FHG51	120	15.7	Outras normas e diretrizes	129
13.5.1	FHG51-A#1	120	15.8	Certificados	129
13.5.2	FHG51-A#1PA	120	15.9	Identificação CE	129
13.5.3	FHG51-B#1	120	15.10	EAC	129
13.5.4	FHG51-B#1PB	120	15.11	Sistema de prevenção contra transbordamento	129
13.5.5	FHG51-E#1	120			
13.5.6	FHG51-F#1	120			
13.6	Colimador (lado do sensor) para Gammapilot FMG50	120			
13.6.1	Uso indicado	121			
13.6.2	Informações adicionais	121			

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

PERIGO

Este símbolo te alerta para uma situação perigosa. Se essa situação não for evitada, isso resultará em ferimentos sérios ou fatais.

ATENÇÃO

Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente perigosa. Se essa situação não for evitada, isso pode resultar em ferimentos sérios ou fatais..

CUIDADO

Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente perigosa. Se essa situação não for evitada, isso resultará em ferimentos leves ou médios.

AVISO

Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente prejudicial. A falha em evitar essa situação pode resultar em danos ao produto ou a algo em suas proximidades.

1.2.2 Etiqueta de aviso de radiação



Símbolo de aviso para fonte altamente radioativa conforme ISO 7010

Etiqueta de aviso de radiação ionizante

Identificação de locais e objetos no interior e ao redor dos quais se espera a presença de radiação ionizante.



Símbolo de aviso para fonte altamente radioativa de acordo com ISO21482

Etiqueta de aviso de alta radiação

- Adverte contra substâncias altamente radioativas ou radiação ionizante.
- As fontes altamente radioativas são identificadas separadamente nos contêineres com a mensagem "fonte altamente radioativa" e o símbolo de aviso adicional conforme ISO21482.

1.2.3 Símbolos para determinados tipos de informações e figuras



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



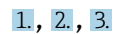
Consulte a página



Referência ao gráfico



Aviso ou etapa individual a ser observada



Série de etapas



Resultado de uma etapa



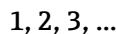
Operação através do display local



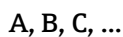
Operação através da ferramenta de operação



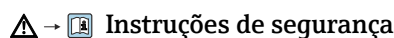
Parâmetro protegido contra gravação



Números de itens



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



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 que está na etiqueta de identificação ou escaneie o QR code.

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

ATENÇÃO

Risco de lesão por radiação ionizante!

A radiação ionizante pode aumentar o risco de câncer e de defeito genético.

- ▶ Consulte as instruções gerais de radioproteção.
- ▶ Mantenha toda exposição inevitável à radiação ao mínimo.
- ▶ O Gammapilot FMG50 deve ser instalado somente se o contêiner estiver na posição DESLIGADA.
- ▶ Todo trabalho com a fonte radioativa ligada (por exemplo, durante o ajuste do ponto de medição) somente deve ser executado a partir de uma posição protegida.
- ▶ Siga as instruções de radioproteção contidas nas instruções do contêiner.

ATENÇÃO

Risco de acidente devido ao peso total elevado:

Isso pode resultar em lesões corporais, sérios danos a objetos ou até mesmo em morte como consequência do impacto.

- ▶ Use equipamentos de proteção individual durante a instalação.
- ▶ A área abaixo e ao redor do local de instalação deve ser mantida livre durante a instalação.
- ▶ Observe as instruções de instalação.
- ▶ Inspeccione o conjunto cuidadosamente e verifique-o em intervalos regulares.

 Siga as instruções para instalação e operação do contêiner.

2.1 Especificações para a equipe

ATENÇÃO

Perigo devido a pessoas sem qualificação adequada.

Danos físicos e lesões corporais. Especialmente como consequência do manuseio incorreto.

- ▶ Os requisitos para a equipe descritos abaixo são obrigatórios para o operador da fábrica.

Equipe de operação

A equipe de operação é responsável pela operação e monitoramento. Eles ligam ou desligam a radiação, por exemplo. A equipe de operação

- ▶ devem ser instruídos e autorizados pelo operador da fábrica de acordo com os requisitos da tarefa, e
- ▶ devem ter uma qualificação relevante para essa função e tarefa específicas, de acordo com os requisitos nacionais relevantes.

Equipe de instalação e serviço

A equipe de instalação e serviço é responsável pela instalação, comissionamento, manutenção, monitoramento e remoção. Eles devem atender rigorosamente aos seguintes requisitos:

- ▶ Eles devem ser especialistas treinados e qualificados, com qualificação relevante para essa função e tarefa específicas, de acordo com os requisitos nacionais relevantes.
- ▶ Eles devem ser autorizados pelo operador da fábrica.
- ▶ Eles devem estar familiarizados com as regulamentações federais/nacionais.

Supervisor de radioproteção

O supervisor de radioproteção é responsável pela conformidade com todas as leis e regulamentos aplicáveis. A empresa/operador da fábrica deve nomear um responsável pela segurança contra radiação, de acordo com a legislação nacional aplicável. O supervisor de radioproteção é, entre outras coisas, responsável por

- ▶ monitorando o contêiner no respectivo ponto de uso,
- ▶ o treinamento dos funcionários no contexto da proteção contra radiação e

- ▶ desenvolver e implementar medidas em caso de emergência. Portanto, o supervisor de radioproteção deve estar disponível a qualquer momento.

O supervisor de radioproteção deve ser

- ▶ qualificado para a tarefa,
- ▶ uma pessoa reconhecida nacionalmente para a tarefa e
- ▶ um especialista autorizado pelo operador da fábrica.

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 4.5 m (14.76 ft). O Gammapilot FMG50 é certificado de acordo com a IEC 61508 para operação relacionada à segurança até SIL 2/3.

Para o uso pretendido, as seguintes condições devem ser atendidas:

- As instruções e diretrizes para manuseio nas instruções de operação, particularmente as instruções de radioproteção, devem ser seguidas.
- As aplicações devem estar dentro dos limites das especificações técnicas.

2.2.1 Uso incorreto previsível

Não é permitido o seguinte:

- Operação fora das especificações técnicas.
- Manipulação ou modificação das medidas de proteção Ex-D do sensor. Em particular, não é permitido usinar o tubo do detector ou modificar os parafusos do tubo do detector.
- Uso do equipamento para medições de radioproteção, tais como medições de dose ambiental ou medições para liberação de materiais.

A Endress+Hauser não assume qualquer responsabilidade por danos resultantes do uso inadequado.

2.3 Instalação, comissionamento e operação

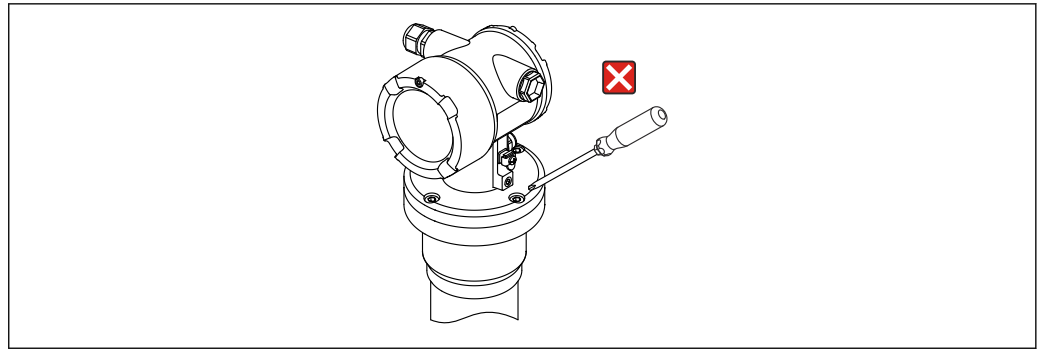
O Gammapilot FMG50 é projetado para satisfazer os requisitos de segurança mais avançados e está em conformidade com as normas e regulamentações da EC. No entanto, se ele for usado incorretamente ou para aplicações diferentes das pretendidas, podem surgir riscos relacionados à aplicação, por ex. transbordamento 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

O tubo do detector é fixado com quatro parafusos. Os parafusos são parte do invólucro à prova de chamas. A remoção ou manipulação desses parafusos pode comprometer o invólucro à prova de chamas e resultar na perda da proteção contra explosão.

Existe um risco agudo de explosão! Isso pode resultar em lesões corporais graves e danos materiais. Além disso, a aprovação do equipamento para uso em áreas classificadas será anulada.

- ▶ Esses quatro parafusos só podem ser soltos ou instalados por profissionais especializados autorizados. Isso é permitido apenas durante o trabalho de reparo e quando o equipamento está desenergizado.
- ▶ Todas as manipulações devem ser documentadas e devem estar de acordo com os regulamentos aplicáveis.
- ▶ Respeite as instruções do fabricante.



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 dados 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

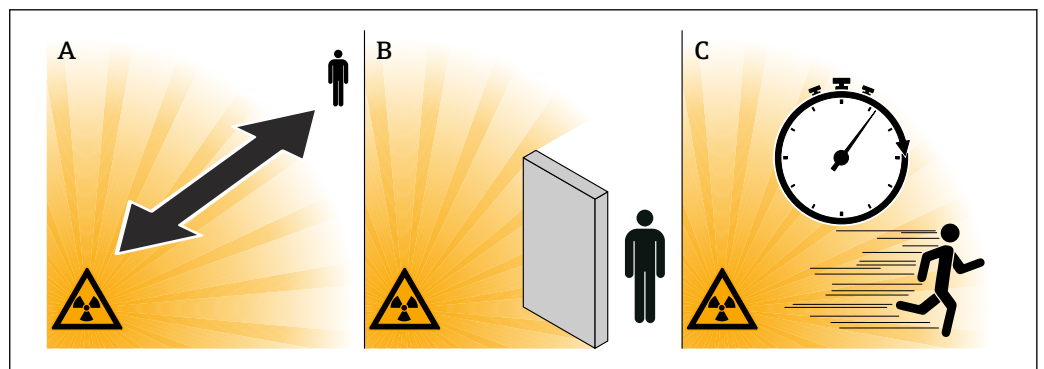
Instruções de segurança para o certificado Ex

As instruções relevantes para a segurança associadas ao certificado Ex solicitado devem ser estritamente observadas. Essas instruções fazem parte da certificação e têm o objetivo de proteger a equipe, as instalações e o meio ambiente em áreas classificadas.

- ▶ Leia e siga as instruções de segurança relacionadas ao certificado Ex.
- ▶ O descumprimento dessas instruções pode resultar em sérios riscos de segurança e perda de adequação para uso em áreas classificadas.

2.5 Instruções gerais de proteção contra radiação

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:



A0016373

1 Medidas de proteção

- A Distância
- B Blindagem
- C Tempo

Distância

Mantenha a maior distância possível da fonte radioativa.

A taxa de dose diminui de acordo com a metragem quadrada da distância da fonte radioativa.

Blindagem

Garanta a melhor blindagem possível entre a fonte de radiação e a equipe.

A blindagem eficaz é fornecida pelos contêineres e materiais de alta densidade (por ex., chumbo, ferro, concreto).

Tempo

Permaneça o menor tempo possível na área exposta à radiação.

2.6 Regulamentações legais para proteção contra radiação

O manuseio de fontes radioativas é regulado por lei. As regulamentações de proteção contra radiação do país no qual a fábrica é operada são de importância primordial e devem ser rigorosamente observadas. Na República Federal da Alemanha, as versões atuais da Lei de Proteção contra Radiação e Diretriz de Proteção contra Radiação se aplicam. Os seguintes pontos derivados desta portaria são particularmente importantes para a medição radiométrica:

Permissão de manuseio

Uma permissão de manuseio do operador de uma fábrica que usa radiação gama é necessária. As solicitações de permissão são feitas ao governo do estado ou à autoridade responsável (Secretarias do Estado para Proteção Ambiental, Secretarias de Inspeção do Comércio etc.). A organização de vendas da Endress+Hauser terá prazer em ajudá-lo a obter a permissão de manuseio.

Supervisor de radioproteção

O operador da fábrica deve apontar um supervisor de radioproteção (RSO) que tenha conhecimento especializado necessário e seja responsável pelo cumprimento da Portaria de Proteção contra Radiação e todos os procedimentos de proteção contra radiação.

A Endress+Hauser oferece treinamentos nos quais os indivíduos podem adquirir o conhecimento especializado necessário.

Operador da fábrica

O operador da fábrica é responsável por garantir a conformidade com todas as regulamentações nacionais de proteção contra radiação. O operador também deve garantir a operação segura e qualificação adequada da equipe envolvida.

Área controlada

Somente pessoas que são expostas à radiação na execução do trabalho e que estão sujeitos aos procedimentos de monitoramento de dosagem pessoal oficiais podem trabalhar em áreas controladas (isto é, áreas onde a taxa de dose local excede um valor específico). Os valores limites para a área controlada são especificados na Portaria de Proteção contra Radiação aplicável à sua área.

Para mais informações sobre a proteção contra radiação e regulamentações em outros países, entre em contato com a organização de vendas relevante da Endress+Hauser.

2.7 Instruções de segurança complementares

Equipamentos com uma configuração de NaI (TI) contêm mais de 0,1% de iodeto de sódio com no CAS 7681-82-5.

O iodeto de sódio geralmente não é acessível e está totalmente encapsulado.

Se o encapsulamento de iodeto de sódio dentro do equipamento estiver danificado, as instruções de segurança contidas na Folha de Dados de Segurança CAS No 7681-82-5 devem ser rigorosamente observadas.

2.8 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.

2.9 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.

2.10 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.

2.10.1 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.

2.10.2 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.

2.11 Segurança Funcional SIL (opcional)

O Manual de Segurança funcional deve ser estritamente observado para equipamentos que são usados em aplicações de segurança funcional.

2.12 Segurança de TI

A garantia do fabricante somente é válida se o produto for instalado e usado conforme descrito nas Instruções de operação. O produto é equipado com mecanismos de segurança para protegê-lo contra qualquer mudança acidental das configurações.

Medidas de segurança de TI, que oferecem proteção adicional para o produto e a respectiva transferência de dados, devem ser implantadas pelos próprios operadores de acordo com seus padrões de segurança.

2.13 Segurança de TI específica do equipamento

O equipamento foi desenvolvido em conformidade com os requisitos da IEC 62443-4-1 "Gestão segura do ciclo de vida do desenvolvimento de produtos" padrão.

Link para o site de segurança cibernética: <https://www.endress.com/cybersecurity>

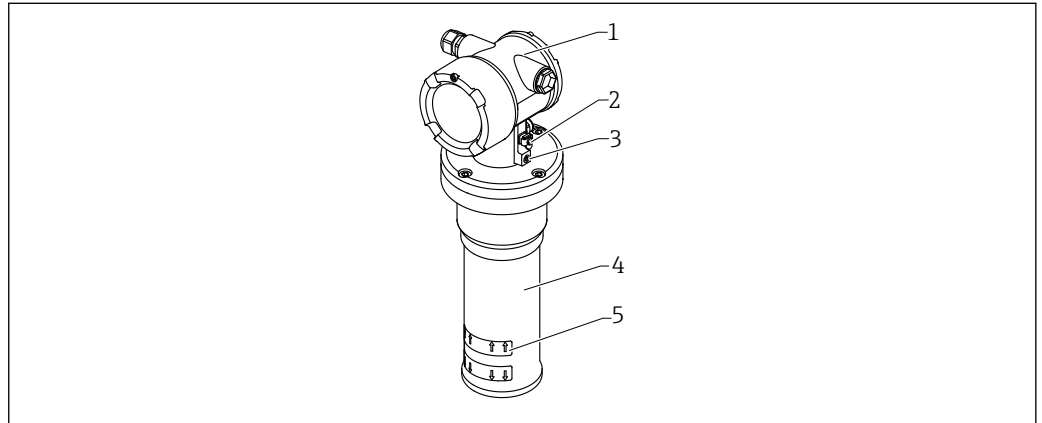


Mais informações sobre segurança cibernética: consulte o manual de segurança específico do produto (SD).

3 Descrição do produto

3.1 Design do produto

3.1.1 Componentes do FMG50



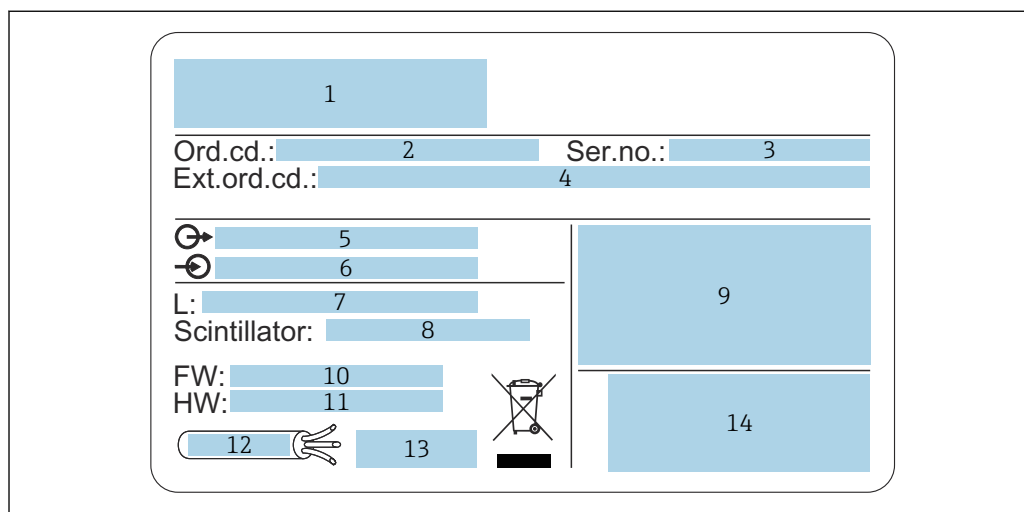
A0037983

▣ 2 A: Gammapilot FMG50

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

3.2 Etiquetas de identificação

3.2.1 Etiqueta de identificação do equipamento



A0039777

- 1 Nome do fabricante e do dispositivo
- 2 Código de pedido
- 3 Número de série
- 4 Código de pedido 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)
- 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 equipamento".

3.4.2 Descrição das Funções do Equipamento

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 Requisitos de segurança

Instruções de segurança adicionais (XA, ZE, ZD) são fornecidas com as versões certificadas do equipamento. 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 Recebimento e identificação do produto

4.1 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.

4.2 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.

4.3 Endereço do fabricante

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Alemanha
Local de fabricação: consulte a etiqueta de identificação.

5 Transporte e armazenamento

5.1 Transporte para o ponto de medição

CUIDADO

Risco de ferimentos devido ao peso elevado

Isso pode resultar em lesões corporais na forma de contusões, esmagamento de partes do corpo e lesões às costas.

- ▶ Siga as instruções de segurança e condições de transporte para equipamentos que pesam mais de 18 kg (39.69 lb).
- ▶ Use equipamentos de proteção.
- ▶ A instalação deve ser realizada por pelo menos duas pessoas quando os equipamentos devem ser levantados e instalados com segurança.

5.2 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)

-  Uma vez que o dispositivo contém uma bateria, é recomendado armazená-lo em temperatura ambiente, longe de luz solar direta.

6 Instalação

 A instalação requer uma equipe de instalação e serviço qualificada. Consulte a seção "Requisitos para a equipe"

6.1 Condições de instalação

PERIGO

Quando o obturador é colocado na posição EIN/LIGADO, o usuário será exposto à radiação ionizante não blindada se estiverem nas proximidades do canal de saída do feixe ou se olhar para ele.

A radiação ionizante pode aumentar o risco de câncer e de má formação genética em descendentes. Dependendo da dose de radiação, a radiação ionizante pode causar danos físicos imediatos, como náusea, vômito, perda de cabelo, alterações na composição do sangue e danos graves aos tecidos, que podem levar à morte.

- ▶ Nunca permaneça na área de saída do feixe.
- ▶ Acesso restrito à área irradiada.
- ▶ Restringir o acesso aos tanques ou tubulações de processo expostos à radiação.

ATENÇÃO

Perigo devido a pessoas sem qualificação adequada.

Danos físicos e lesões corporais. Especialmente como consequência do manuseio incorreto.

- ▶ Os requisitos para a equipe descritos abaixo são obrigatórios para o operador da fábrica.

AVISO


Caso existam dúvidas durante a instalação, podem ocorrer situações perigosas.


- ▶ Se houver alguma incerteza, entre em contato com o a assistência técnica da Endress +Hauser para obter suporte antes de iniciar o trabalho.

6.1.1 Geral

- O ângulo de emissão do contêiner deve estar alinhado o mais precisamente possível 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 restrito para impedir que pessoas o toquem.
- 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 PU: "Proteção térmica 3500-4000 mm, PVT"
 - Recurso 620, opção PV: "Proteção térmica 1200-3000 mm, PVT"
 - Recurso 620, opção PW: "Proteção térmica NaI, 200-800 mm, PVT"

- Colimadores podem ser solicitados opcionalmente 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", até 400 mm.
 - Recurso 620, opção Q2: "Braçadeira de instalação 2x d = 80 mm, 1x d = 95 mm", 800 a 1600 mm.
 - Recurso 620, opção Q3: "Braçadeira de instalação 3x d = 80 mm, 1x d = 95 mm", 2000 a 3000 mm.
 - Recurso 620, opção Q4: "Suporte de retenção".
 - Recurso 620, opção Q5: "Braçadeira de instalação 4x d = 80 mm, 1x d = 95 mm", 3500 a 4500 mm.
- 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 operação previstas (por ex.: vibrações).

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

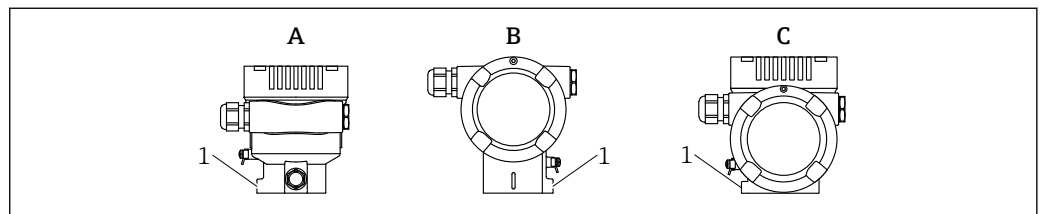
 FY01007F

Giro do invólucro

O invólucro pode ser girado até 380° soltando-se o parafuso de bloqueio.

Seus benefícios

- Instalação facilitada devido ao alinhamento ideal do invólucro
- Acesso conveniente aos elementos de operação do equipamento
- Leitura otimizada do display local (opcional)



A *Compartimento único, alumínio, revestido*

B *Invólucro de compartimento duplo, alumínio, revestido*

C *Invólucro com compartimento duplo em formato de L, alumínio, revestido*


1 *Parafuso de travamento*

AVISO

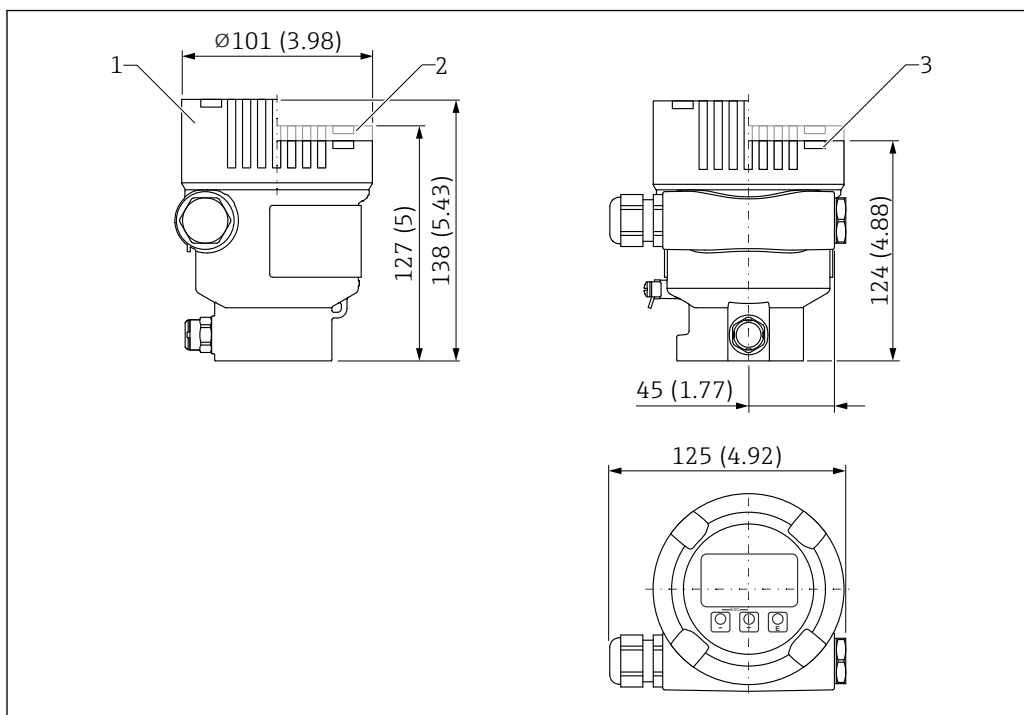
O invólucro não pode ser completamente desaparafusado.

- ▶ Solte o parafuso de travamento externo em no máximo 1.5 volta. Se o parafuso for girado mais do que isso ou se soltar completamente (além do ponto de elevação do parafuso), peças pequenas (contradisco) poderão se soltar e cair.
- ▶ Aperte o parafuso de fixação (soquete hexagonal 4 mm (0.16 in)) com no máximo 3.5 Nm (2.58 lbf ft) ± 0.3 Nm (0.22 lbf ft).

6.1.2 Dimensões

 As dimensões dos componentes individuais devem ser somadas para obter as dimensões totais.

Invólucro de compartimento único, alumínio, revestido



A0038380

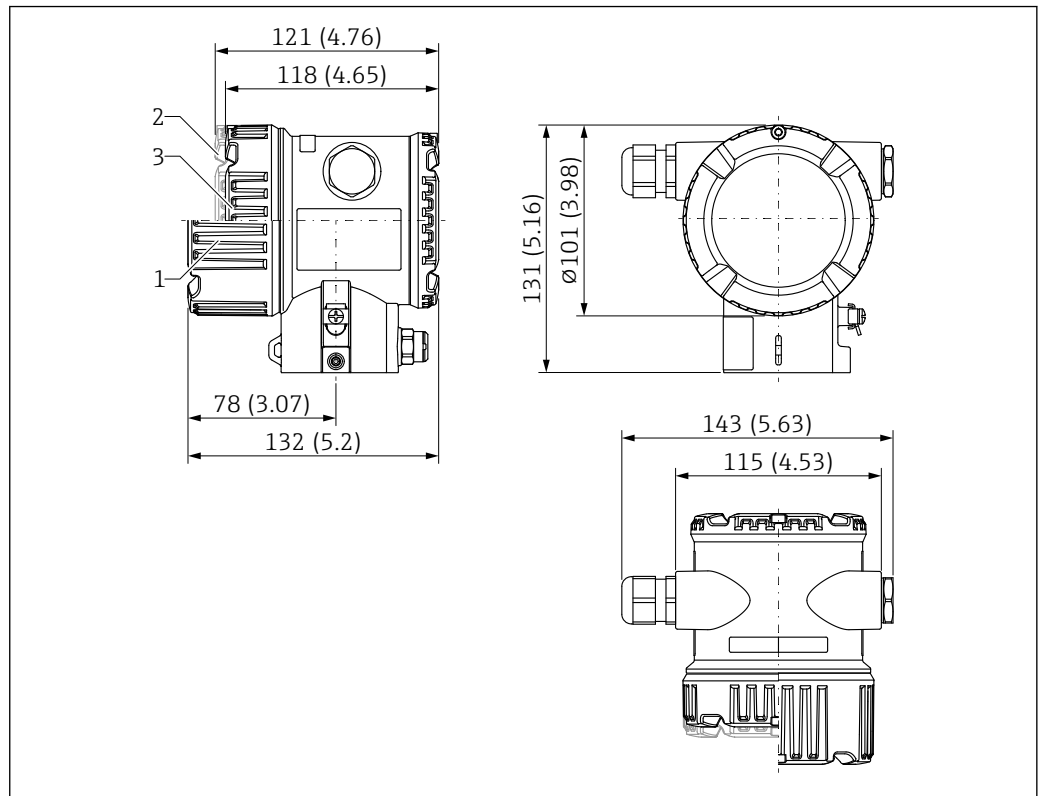
3 Dimensões; invólucro de compartimento único, alumínio, revestido; incl. acoplamento e conector M20, plástico. Unidade de medida mm (in)

1 Altura com tampa incluindo janela de visualização de vidro (equipamentos para Ex d/XP, poeira Ex)

2 Altura com tampa incluindo janela de visualização de plástico

3 Tampa sem janela de visualização

Invólucro de compartimento duplo, alumínio, revestido

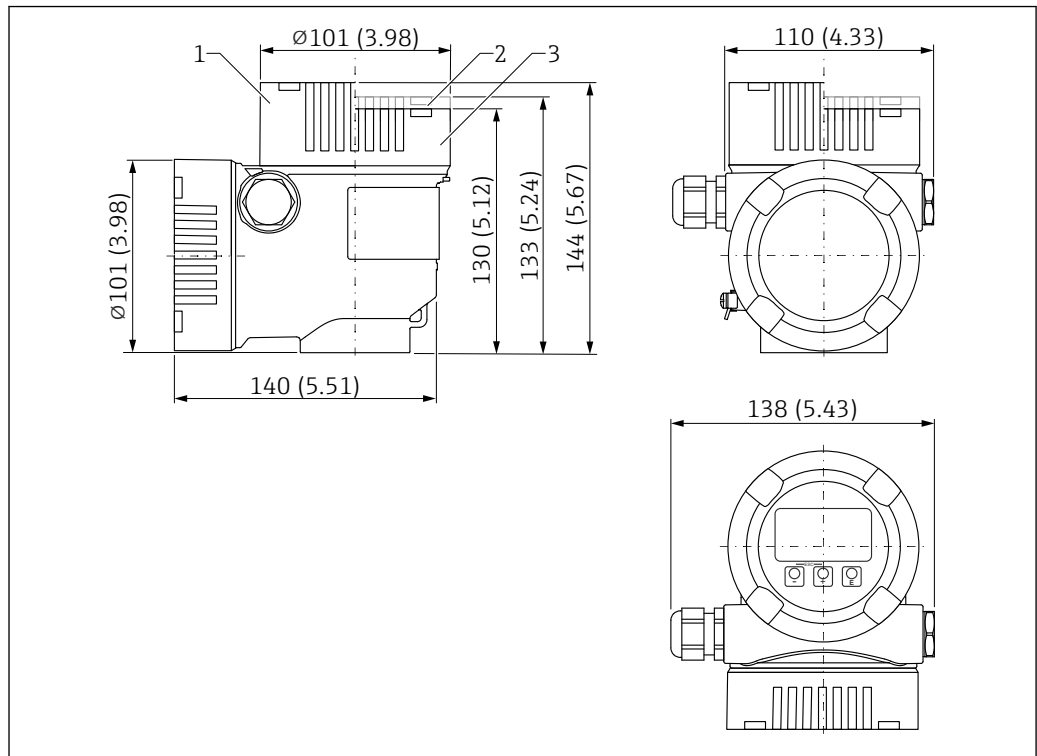


A0038377

4 Dimensões; invólucro de compartimento duplo, alumínio, revestido; incl. acoplamento e conector M20, plástico. Unidade de medida mm (in)

- 1 Altura com tampa incluindo visor de vidro (equipamentos para Ex d/XP, poeira Ex)
- 2 Altura com tampa incluindo visor de plástico
- 3 Tampa sem visor

Invólucro com compartimento duplo em formato de L, alumínio, revestido



A0038381

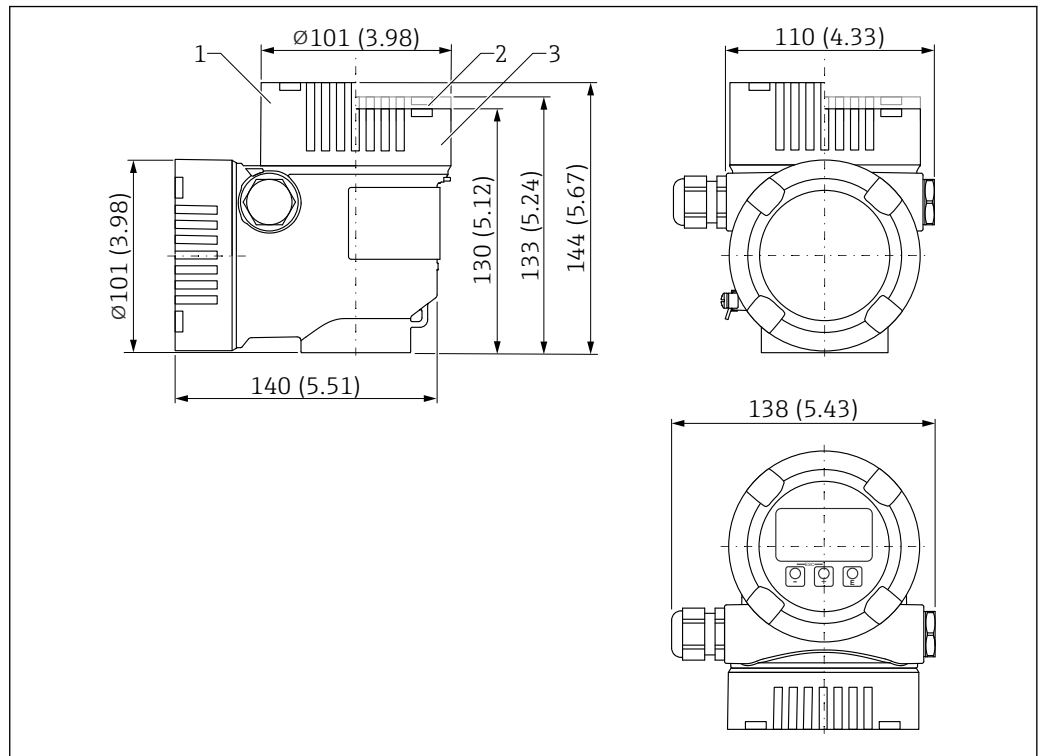
5 *Dimensões: invólucro de compartimento duplo em formato de L, alumínio, revestido; incl. acoplamento e conector M20, plástico. Unidade de medida mm (in)*

1 *Altura com tampa incluindo janela de visualização de vidro (equipamentos para Ex d/XP, poeira Ex)*

2 *Altura com tampa incluindo janela de visualização de plástico*

3 *Tampa sem janela de visualização*

Invólucro de compartimento duplo, formato de L, 316 L

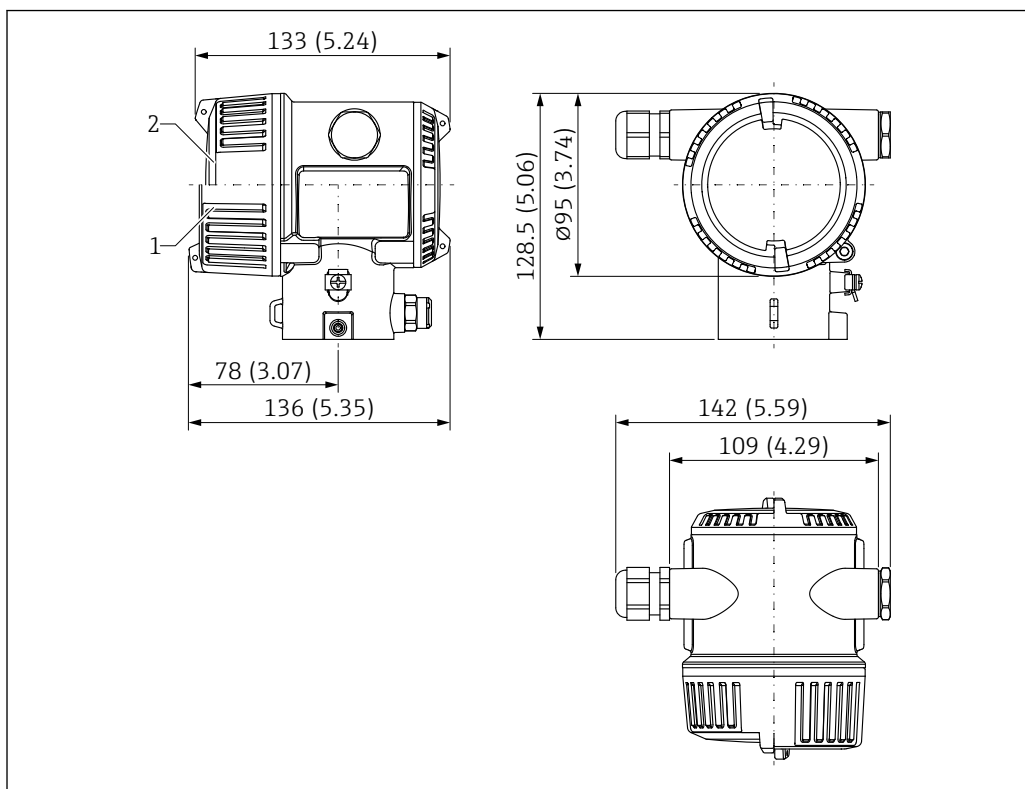


A0038381

6 Dimensões; invólucro de compartimento duplo em formato de L, 316 L; incl. acoplamento e conector M20, plástico. Unidade de medida mm (in)

- 1 Altura com tampa incluindo janela de visualização de vidro (equipamentos para Ex d/XP, poeira Ex)
- 2 Altura com tampa incluindo janela de visualização de plástico
- 3 Tampa sem janela de visualização

Invólucro de compartimento duplo em aço inoxidável, fundido com precisão

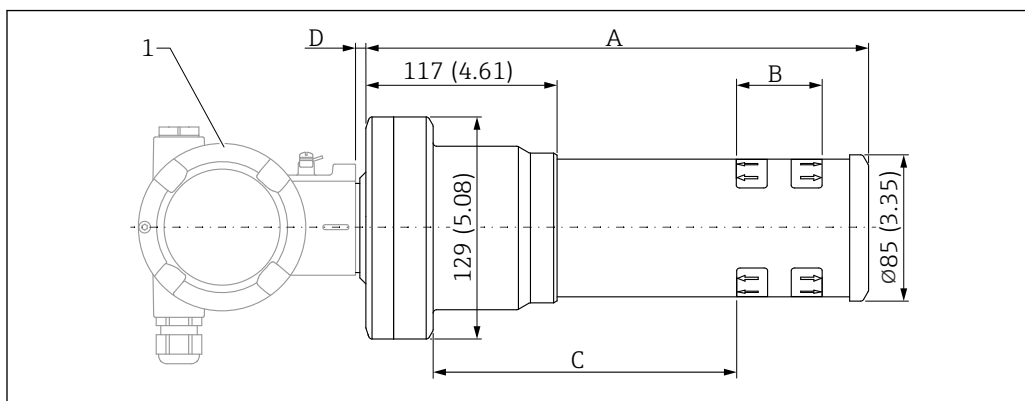


A0058028

Unidade de medida mm (in)

- 1 Equipamento com display, tampa com janela de visualização feita de vidro (equipamentos para Ex d/XP, poeira Ex): 136 mm (5.35 in)
- 2 Equipamento sem display, tampa sem janela de visualização: 133 mm (5.24 in)

Tubo do detector



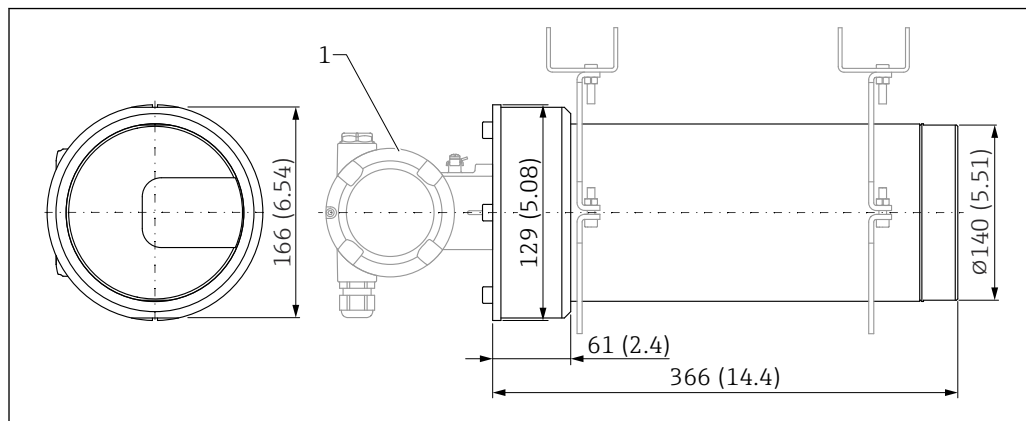
A0055680

- 1 Invólucro
- A Comprimento geral do tubo do detector
- B Posição e comprimento da faixa de medição
- C Distância entre o flange do dispositivo e o início do intervalo de medição - PVT, distância: 171 mm (6.73 in)
- C Distância entre o flange do equipamento e o início do intervalo de medição - NaI (TI), distância: 178 mm (7.01 in)
- D Distância entre o flange do equipamento e o invólucro: 6 mm (0.24 in)

- **Versão NaI (TI) 2" :**
 - Comprimento total A: 292 mm (11.5 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 51 mm (2 in)
- **Versão NaI (TI) 4" :**
 - Comprimento total A: 341 mm (13.4 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 102 mm (4 in)
- **Versão NaI (TI) 8" :**
 - Comprimento total A: 451 mm (17.8 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 204 mm (8 in)
- **PVT versão 50:**
 - Comprimento total A: 292 mm (11.5 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 50 mm (1.96 in)
- **PVT versão 100:**
 - Comprimento total A: 341 mm (13.4 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 100 mm (3.94 in)
- **PVT versão 200:**
 - Comprimento total A: 451 mm (17.8 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 200 mm (8 in)
- **PVT versão 400:**
 - Comprimento total A: 651 mm (25.6 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 400 mm (16 in)
- **PVT versão 800:**
 - Comprimento total A: 1051 mm (41.4 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 800 mm (32 in)
- **PVT versão 1200:**
 - Comprimento total A: 1451 mm (57.1 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 1200 mm (47 in)
- **PVT versão 1600:**
 - Comprimento total A: 1851 mm (72.9 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 1600 mm (63 in)
- **PVT versão 2000:**
 - Comprimento total A: 2251 mm (88.6 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 2000 mm (79 in)
- **PVT versão 2400:**
 - Comprimento total A: 2651 mm (104 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 2400 mm (94 in)
- **PVT versão 3000:**
 - Comprimento total A: 3251 mm (128 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 3000 mm (118 in)
- **PVT versão 3500:**
 - Comprimento total A: 3751 mm (148 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 3500 mm (137.8 in)
- **PVT versão 4000:**
 - Comprimento total A: 4251 mm (167 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 4000 mm (157.48 in)
- **PVT versão 4500:**
 - Comprimento total A: 4751 mm (187 in)
 - Comprimento da faixa de medição B: 4500 mm (177 in)



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

Gammapilot FMG50 com colimador

A0045933

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

1 Invólucro

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

Comprimento total: 498 mm (19.6 in)

6.1.3 Peso

i Os pesos dos componentes individuais devem ser somados para obter o peso total.

Invólucro

Peso incluindo os componentes eletrônicos e o display.

Invólucro de compartimento único

Alumínio: 1.2 kg (2.65 lb)

invólucro de compartimento duplo

- Alumínio: 1.4 kg (3.09 lb)
- Aço inoxidável: 3.2 kg (7.06 lb)

Invólucro de compartimento duplo, formato em L

- Alumínio: 1.7 kg (3.75 lb)
- Aço inoxidável: 4.5 kg (9.9 lb)

Tubo do detector

- **Versão NaI (Tl) 2" :**
Peso total: 8.31 kg (18.32 lb)
- **Versão NaI (Tl) 4" :**
Peso total: 8.9 kg (19.62 lb)
- **Versão NaI (Tl) 8" :**
Peso total: 9.71 kg (21.41 lb)
- **PVT versão 50:**
Peso total: 7.91 kg (17.44 lb)
- **PVT versão 100:**
Peso total: 8.21 kg (18.1 lb)
- **PVT versão 200:**
Peso total: 8.81 kg (19.43 lb)
- **PVT versão 400:**
Peso total: 9.97 kg (21.98 lb)
- **PVT versão 800:**
Peso total: 12.25 kg (27.01 lb)

- **PVT versão 1200:**
Peso total: 14.65 kg (32.3 lb)
- **PVT versão 1600:**
Peso total: 16.85 kg (37.15 lb)
- **PVT versão 2000:**
Peso total: 19.15 kg (42.23 lb)
- **PVT versão 2400:**
Peso total: 21.45 kg (47.3 lb)
- **PVT versão 3000:**
Peso total: 24.85 kg (54.79 lb)
- **PVT versão 3500:**
Peso total: 27.62 kg (60.9 lb)
- **PVT versão 4000:**
Peso total: 30.47 kg (67.19 lb)
- **PVT versão 4500:**
Peso total: 33.32 kg (73.47 lb)

 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

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

Peso do colimador (excluindo o FMG50 e excluindo peças montadas): 25.5 kg (56.2 lb)

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

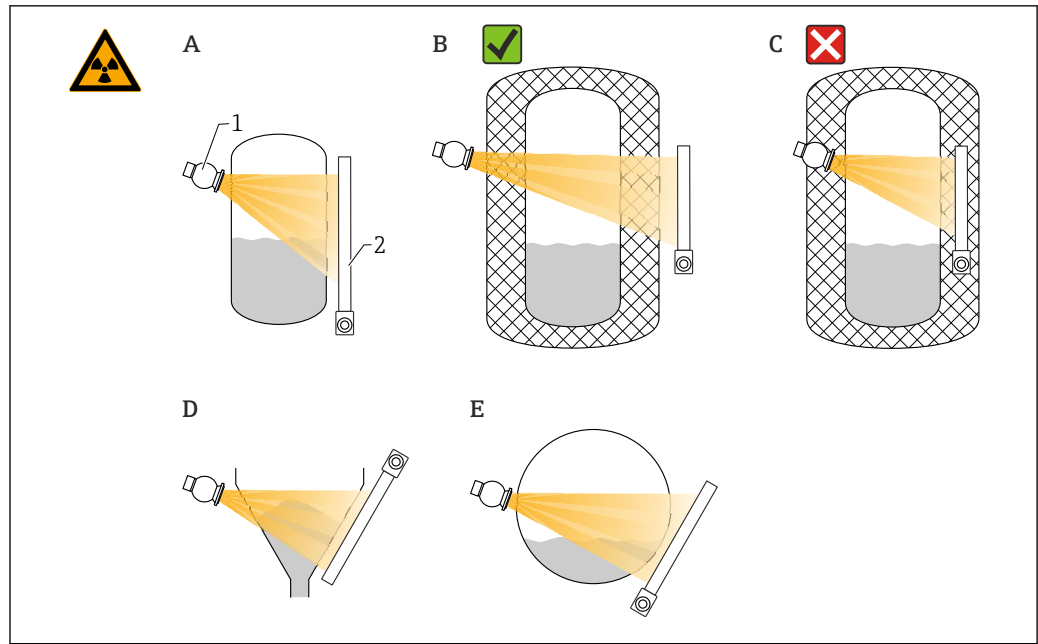
6.1.4 Requisitos de instalação para medições de nível

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

- ▶  **PERIGO: RADIAÇÃO IONIZANTE AO ABRIR O OBTURADOR!** Siga as instruções de segurança no início desta seção.



A0037715

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

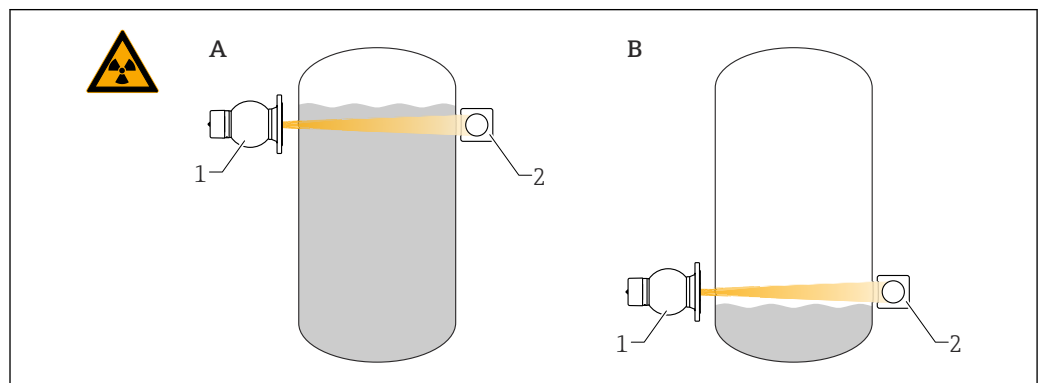
6.1.5 Requisitos de instalação para medições de nível pontual

Condições

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

Disposição do sistema de medição

- ▶ **⚠ PERIGO: RADIAÇÃO IONIZANTE AO ABRIR O OBTURADOR!** Siga as instruções de segurança no início desta seção.



A0018075

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

6.1.6 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 puderem ser acessados, 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.

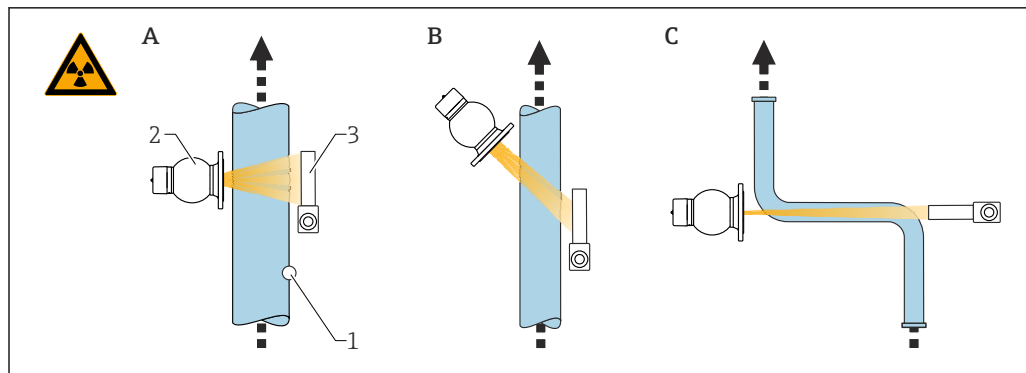
Disposição do sistema de medição

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. Para diâmetros de tubo pequenos, recomenda-se a irradiação diagonal ou o uso de um caminho de medição.

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⁾

- ▶  PERIGO: RADIAÇÃO IONIZANTE AO ABRIR O OBTURADOR! Siga as instruções de segurança no início desta seção.

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



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

- i** Para aumentar a precisão de medições de densidade, o uso do colimador é recomendado. O colimador protege o detector contra a radiação de fundo.
- Ao realizar o planejamento, 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.

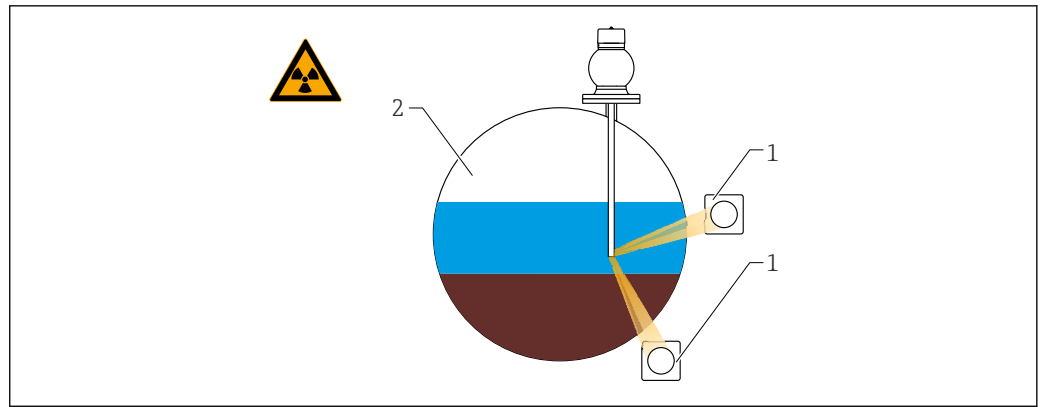
6.1.7 Requisitos de instalação para medição de interface

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 gama 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

- ▶ **⚠ PERIGO: RADIAÇÃO IONIZANTE AO ABRIR O OBTURADOR!** Siga as instruções de segurança no início desta seção.



- 1 Gammapilot (2 pcs)
2 Medição de interface

Descrição

O princípio de medição é baseado no fato de que a fonte de radiação gama emite uma radiação que é atenuada quando penetra um material e o meio a ser medido. Na medição de interface radiométrica, a fonte radioativa gama é frequentemente posicionada em um tubo de proteção fechado com a ajuda de uma corda. Isso exclui a possibilidade de contato entre a fonte de radiação gama 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.

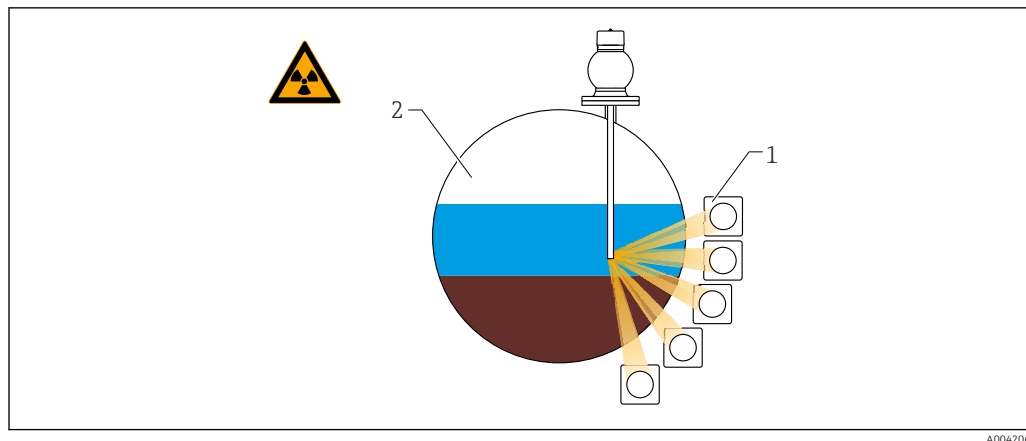
6.1.8 Requisitos de instalação para medição de perfil de densidade (DPS)

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

- ▶ PERIGO: RADIAÇÃO IONIZANTE AO ABRIR O OBTURADOR! Siga as instruções de segurança no início desta seção.



- 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)

6.1.9 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 puderem ser acessados, 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.

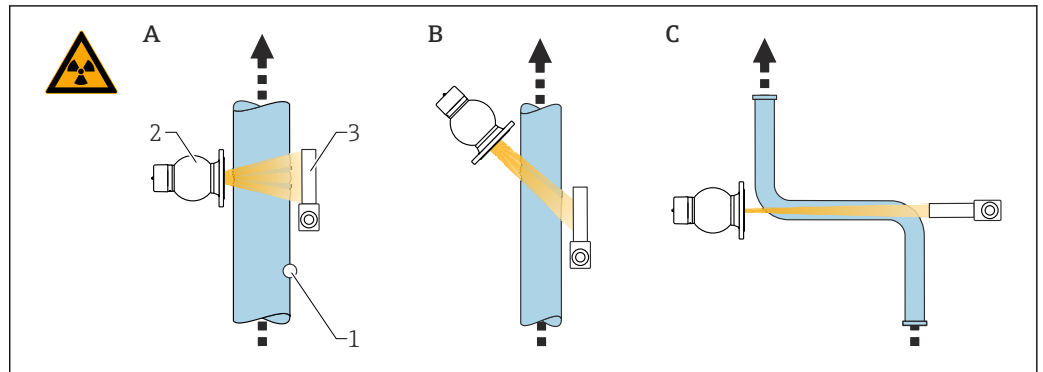
Disposição do sistema de medição

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. Para diâmetros de tubo pequenos, recomenda-se a irradiação diagonal ou o uso de um caminho de medição.

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

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

- ▶ **⚠ PERIGO: RADIAÇÃO IONIZANTE AO ABRIR O OBTURADOR!** Siga as instruções de segurança no início desta seção.



A0018076

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

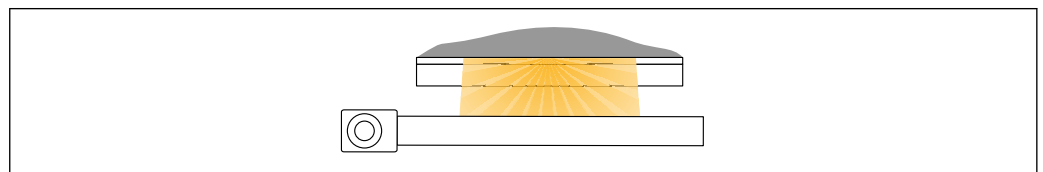
- i** ■ Ao realizar o planejamento, o peso total do sistema de medição deve ser levado em consideração.
- Um equipamento de fixação FHG51 está disponível como acessório

6.1.10 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.



A0061128

Medição da vazão mássica do meio de radiação

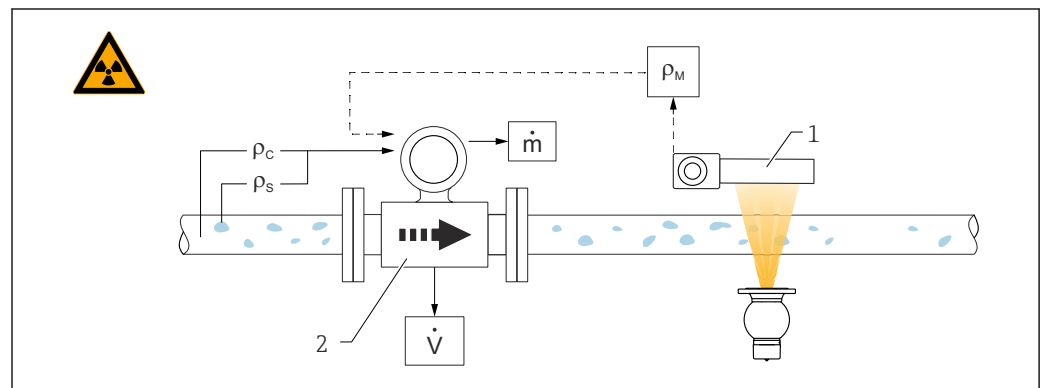
No caso de balanceadores de correia e tubos, a concentração da radiação do meio pode ser medida na amostra. Aqui, o equipamento é montado acima ou abaixo do transportador de correia de tal forma que esteja paralelo à direção da correia, ou montado no tubo. A intensidade da radiação recebida é proporcional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

6.1.11 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.

- ▶ **⚠ PERIGO: RADIAÇÃO IONIZANTE AO ABRIR O OBTURADOR!** Siga as instruções de segurança no início desta seção.



8 **⚠** 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

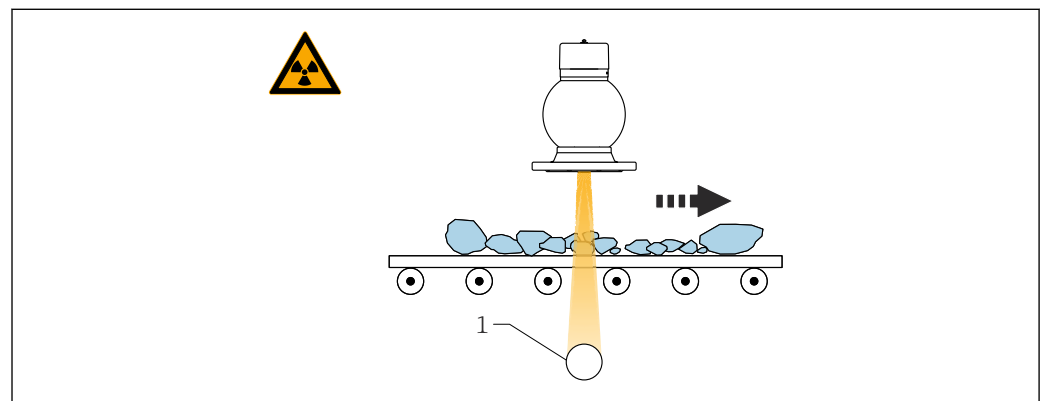
2 Medidor de vazão (Promag 55S) -> vazão volumétrica (V). A densidade dos sólidos (ρ_s) e a densidade do líquido transportador (ρ_c) também devem ser inseridas no transmissor

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.

- ▶ **⚠ PERIGO: RADIAÇÃO IONIZANTE AO ABRIR O OBTURADOR!** Siga as instruções de segurança no início desta seção.



1 Gammapilot FMG50

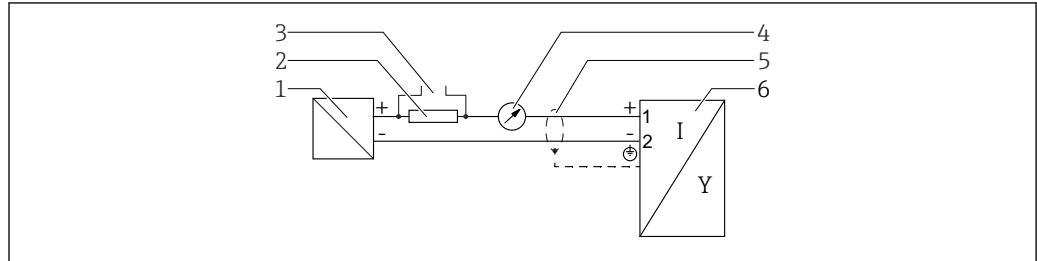
6.2 Verificação pós-instalação

Após instalar o medidor, execute os seguintes testes:

- O equipamento não 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 parafusos de fixação, prensa-cabos e a trava da tampa estão apertados corretamente?

7 Conexão elétrica

7.1 Diagrama de função HART 4 para 20 mA



A0036499

9 Diagrama de função HART 4 para 20 mA

- 1 Barreira ativa para a fonte de alimentação; observe a tensão do terminal
- 2 Resistor para comunicação HART ($\geq 250 \Omega$); observe a carga máxima
- 3 Conexão para Commubox FXA195 ou FieldXpert (através de modem Bluetooth VIATOR)
- 4 Unidade de display analógico; observe a carga máxima
- 5 Blindagem do cabo; observe a especificação do cabo
- 6 Instrumento de medição

7.2 Tensão de alimentação

A tensão de alimentação depende do tipo aprovação do equipamento selecionado

Não classificada, Ex d, Ex e	10.5 para 35 V _{DC}
Ex i	10.5 para 30 V _{DC}
Corrente nominal	4 para 20 mA
Consumo de energia	0.9 W máx.

i A unidade de alimentação deve ser aprovada para segurança (por ex., PELV, SELV, Classe 2) e deve estar em conformidade com as especificações do protocolo relevante.

Um disjuntor adequado deve ser fornecido para o equipamento conforme IEC/EN61010-1

7.2.1 Display do equipamento e Bluetooth

O display e a função Bluetooth (opção do pedido) são dependentes na fonte de alimentação no momento do equipamento é ligado.

Fonte de alimentação

- <15 V_{DC}; a luz de fundo apaga
- <12 V_{DC}; a função Bluetooth também está desligada

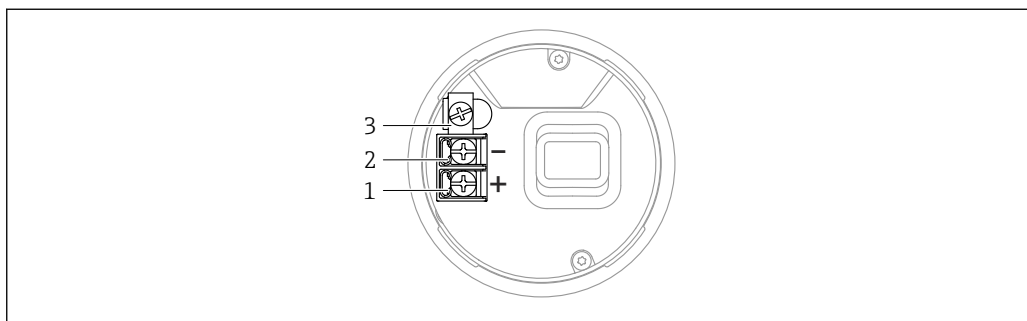
i Se o display remoto FHX50B é usado (acessório)

Fonte de alimentação

- <15 V_{DC}; a luz de fundo e a função Bluetooth apagam
- 12.5 V_{DC} mínimo

7.3 Esquema de ligação elétrica

7.3.1 Invólucro de compartimento único

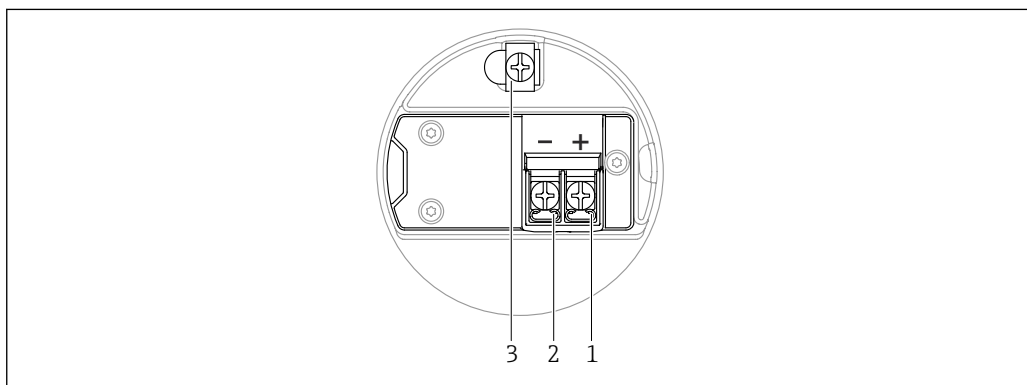


A0042594

10 Terminais de conexão e os terminais de terra no compartimento de conexão, invólucro de compartimento único

- 1 Terminal positivo
- 2 Terminal negativo
- 3 Terminal terra interno

7.3.2 invólucro de compartimento duplo; 4 para 20 mA HART

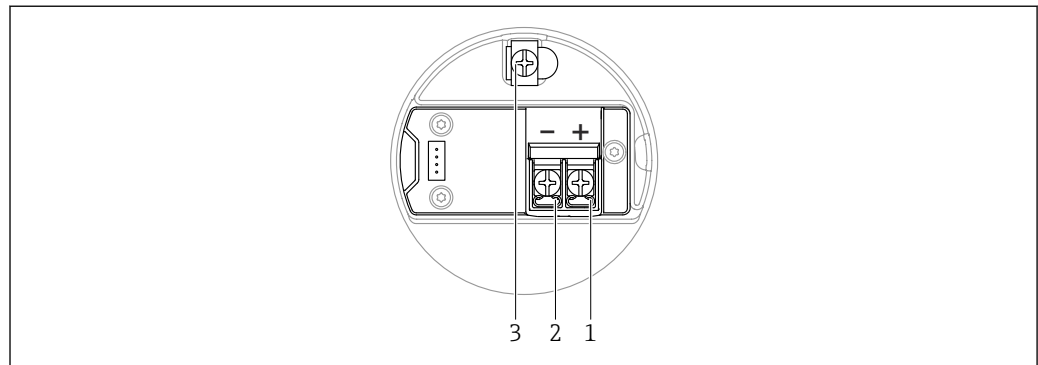


A0042803

11 Esquema de ligação elétrica no compartimento de conexão; HART 4 para 20 mA, Invólucro de compartimento duplo

- 1 Terminal positivo 4 para 20 mA HART
- 2 Terminal negativo 4 para 20 mA HART
- 3 Terminal terra interno

7.3.3 invólucro de compartimento duplo em formato de L; 4 para 20 mA HART



A0045842

12 Esquema de ligação elétrica no compartimento de conexão; HART 4 para 20 mA, Invólucro de compartimento duplo em formato de L

- 1 Terminal positivo 4 para 20 mA HART
- 2 Terminal negativo 4 para 20 mA HART
- 3 Terminal terra interno

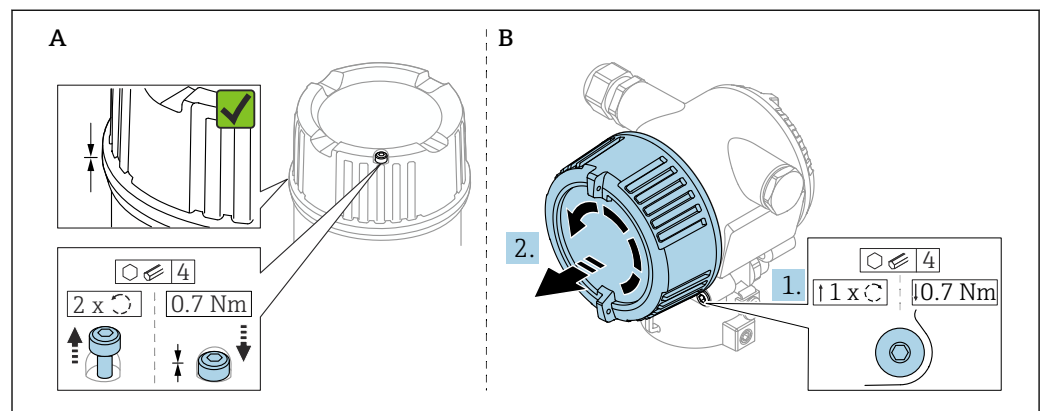
7.4 Tampa com parafuso de fixação

Para equipamentos destinados ao uso em áreas classificadas com um determinado tipo de proteção contra explosão, a tampa é presa por um parafuso de fixação.

AVISO

Se o parafuso de fixação não for posicionado corretamente, a tampa não pode fornecer a vedação de segurança devida.

- ▶ Abra a tampa: solte o parafuso da trava da tampa no máximo 2 voltas de modo que ele não caia. Coloque a tampa e verifique a vedação da tampa.
- ▶ Feche a tampa: rosqueie a tampa com firmeza no invólucro, garantindo que o parafuso de fixação esteja devidamente posicionado. Não deverá haver vão entre a tampa e o invólucro.

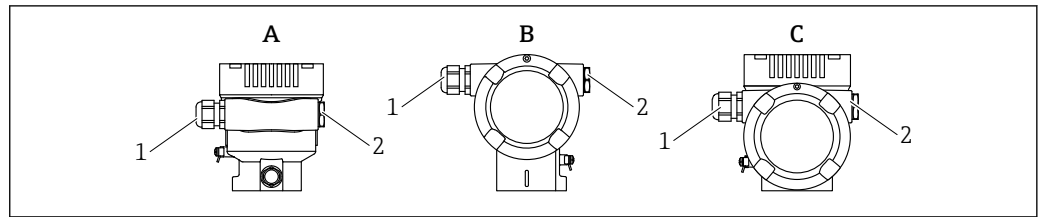


A0061151

13 Tampa com parafuso de fixação

- A Invólucro de compartimento único
- B invólucro de compartimento duplo

7.5 Entradas para cabos



A0060291

- A *Compartimento único, alumínio, revestido*
 B *Invólucro de compartimento duplo, alumínio, revestido*
 C *Invólucro com compartimento duplo em formato de L, alumínio, revestido*
 1 *Entrada para cabo*
 2 *Conector cego*

O número e o tipo de entradas para cabos dependem da versão do equipamento solicitada.

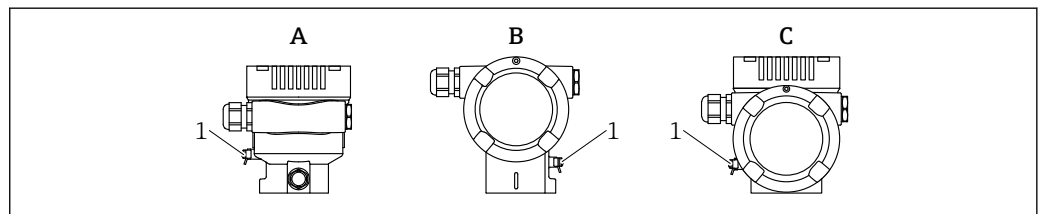
i Sempre direcione os cabos de conexão para baixo, para que a umidade não penetre no compartimento de conexão.

Se necessário, crie uma alça de gotejamento ou use uma tampa de proteção contra tempo.

7.6 Equalização de potencial

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

O aterramento protetivo do equipamento não deve ser conectado. Se necessário, a linha de adequação de potencial pode ser conectada ao terminal de aterramento externo do invólucro antes que o equipamento seja conectado.



A0060290

- A *Compartimento único, alumínio, revestido*
 B *Invólucro de compartimento duplo, alumínio, revestido*
 C *Invólucro com compartimento duplo em formato de L, alumínio, revestido*
 1 *Terminal de aterramento para conexão da linha de equalização de potencial*

⚠ ATENÇÃO

Faíscas inflamáveis ou temperaturas da superfície excessivamente altas.

Perigo de explosão!

► Consulte a documentação separada sobre aplicações em áreas classificadas para mais instruções de segurança.

- i** Para compatibilidade eletromagnética ideal:
- Use a linha de equalização de potencial mais curta possível.
 - Observe uma seção transversal do condutor de pelo menos 2.5 mm² (14 AWG)

7.7 Proteção contra sobretensão

A proteção contra sobretensão pode opcionalmente ser solicitada como um "Acessório montado" através da estrutura do produto.

7.7.1 Equipamentos sem proteção contra sobretensão opcional

O equipamento atende à norma de produto IEC/DIN EN IEC 61326-1 (Tabela 2: Ambiente industrial).

Dependendo do tipo de porta (fonte de alimentação CC, porta de entrada/saída) são aplicados diferentes níveis de teste de acordo com a IEC /DIN EN 61326-1 contra sobretensões transitórias (Surto IEC / DIN EN 61000-4-5):

Nível de teste em portas de alimentação CC e portas de entrada/saída é 1 000 V linha com terra

7.7.2 Equipamentos com proteção contra sobretensão opcional

- Tensão por ignição: mín. 400 V_{DC}
- Testado em conformidade com IEC /DIN EN 60079-14 subcapítulo 12.3 (IEC / DIN EN 60060-1 capítulo 7)
- Corrente de descarga nominal: 10 kA

AVISO

O equipamento pode ser destruído por tensões elétricas excessivamente altas.

- ▶ Sempre aterre o equipamento com proteção integrada contra sobretensão.

7.7.3 Categoria de sobretensão

Categoria de sobretensão II

7.8 Especificação do cabo

Seção transversal calculada

- Tensão de alimentação: 0.5 para 2.5 mm² (20 para 13 AWG)
- Aterramento de proteção ou aterramento da blindagem do cabo: > 1 mm² (17 AWG)
- Terminal terra externo: 0.5 para 4 mm² (20 para 12 AWG)

Diâmetro externo do cabo

O diâmetro externo do cabo depende do prensa-cabo usado

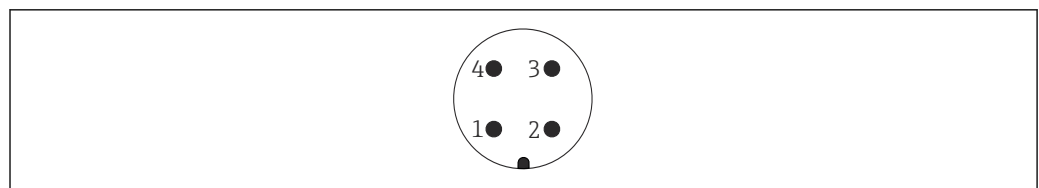
- Prensa-cabo de plástico: Ø5 para 10 mm (0.2 para 0.38 in)
- Prensa-cabo de latão niquelado: Ø7 para 10.5 mm (0.28 para 0.41 in)
- Prensa-cabo de aço inoxidável: Ø7 para 12 mm (0.28 para 0.47 in)

7.9 Conectores do equipamento disponíveis

i No caso de equipamentos com um conector, não é necessário abrir o invólucro para fins de conexão.

Use as vedações que acompanham para evitar a entrada de umidade no equipamento.

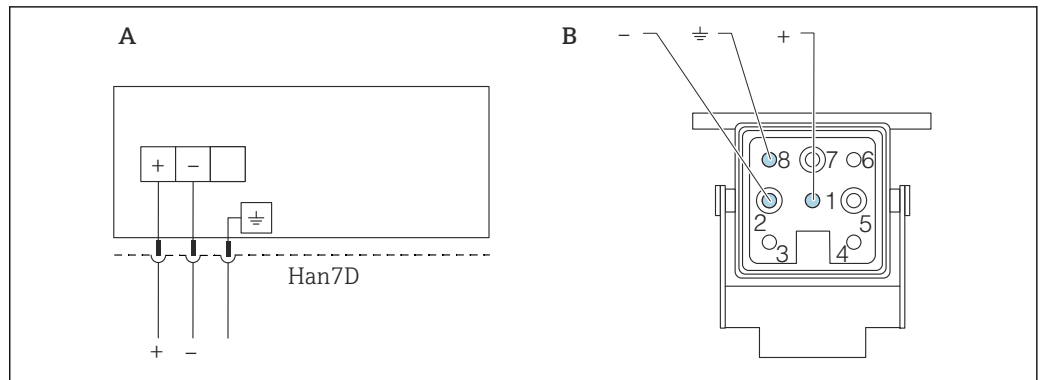
7.9.1 Equipamentos com conector M12



A0011175

- 1 Sinal +
- 2 Não usado
- 3 Sinal -
- 4 Terra

7.9.2 Medidores com conector Harting Han7D



A0041011

A Conexão elétrica para equipamentos com o conector Harting Han7D

B Visualização do plug de conexão no equipamento

- Marrom

⊕ Verde-amarelo

+ Azul

Material

- CuZn
- Contatos folheados a ouro da tomada plug-in e do conector

7.10 Ligação elétrica

⚠ ATENÇÃO

A tensão de alimentação pode estar conectada!

Risco de choque elétrico e/ou explosão!

- ▶ 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 fonte de alimentação deve corresponder às especificações na etiqueta de identificação.
- ▶ Desligue a fonte de alimentação antes de realizar a conexão do equipamento.
- ▶ Se necessário, a linha de equalização potencial pode ser conectada ao terminal terra externo do transmissor antes que o equipamento seja conectado.
- ▶ Um interruptor separado adequado deve ser fornecido para o equipamento, de acordo com IEC/EN 61010.
- ▶ 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.
- ▶ Opere o medidor apenas com as tampas fechadas.

Conecte o equipamento na seguinte ordem:

1. Solte a trava da tampa (se fornecida).
2. Desaparafuse a tampa.
3. Passe os cabos pelos prensa-cabos ou entradas para cabo.
4. Conecte os cabos.
5. Aperte os prensa-cabos ou as entradas para cabos de tal forma que eles fiquem estanques. Aperte no sentido contrário a entrada do invólucro.
6. Parafuse a tampa firmemente de volta ao compartimento de conexão.
7. Se equipado: aperte o parafuso de travamento da tampa usando a chave Allen 0.7 Nm (0.52 lbf ft) ± 0.2 Nm (0.15 lbf ft).

7.11 Verificação pós-conexão

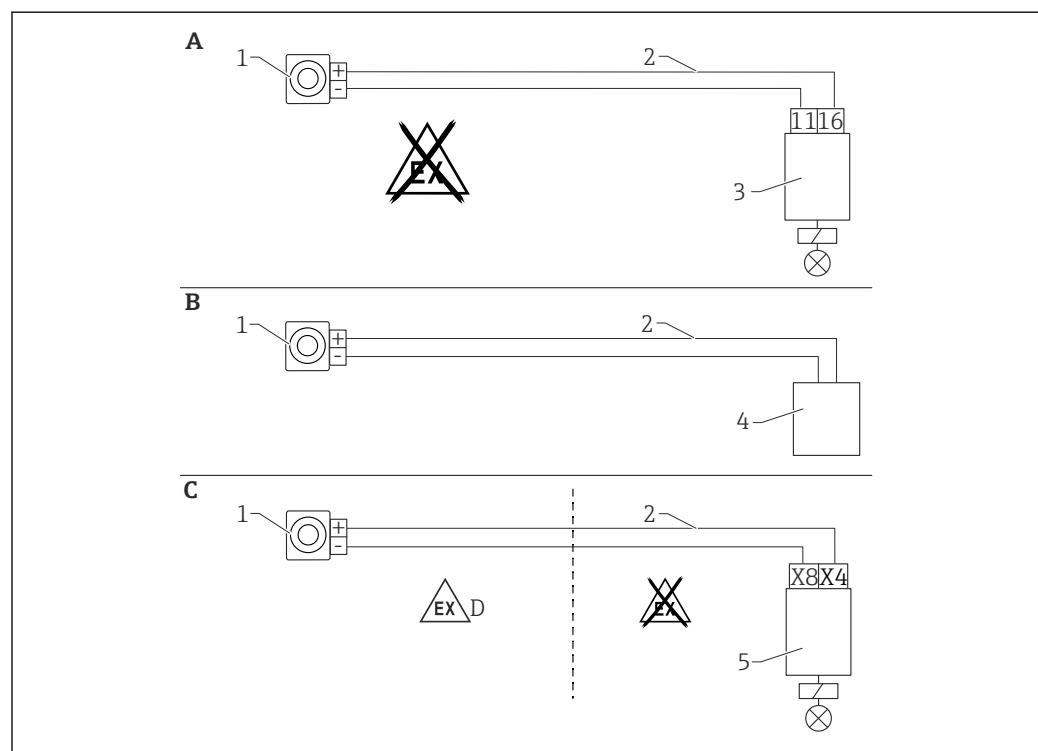
- Os cabos ou o equipamento estão sem danos (inspeção visual)?
- Os cabos usados cumprem com às exigências?
- Os cabos instalados possuem alívio de tensão adequado?
- Os prensa-cabos instalados estão apertados com segurança e sem vazamentos?
- A tensão de alimentação corresponde às especificações na etiqueta de identificação?
- Sem polaridade reversa, o esquema de ligação elétrica está correto?
- A tampa está rosqueada corretamente?
- A trava da tampa está apertada corretamente?

7.12 Exemplos de ligação elétrica

7.12.1 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

7.12.2 Modo cascata com 2 unidades FMG50

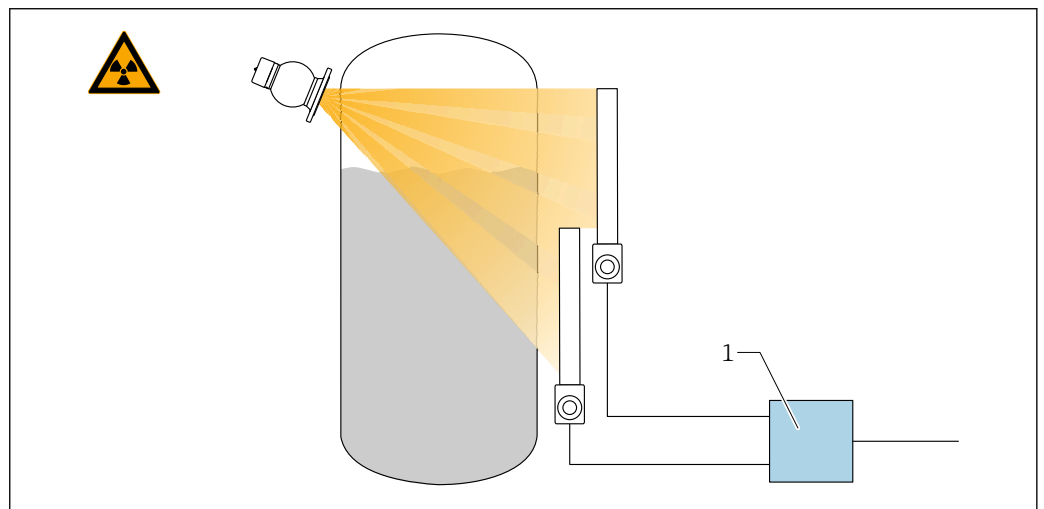
Medição de nível FMG50 com transmissor de processo RMA42

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.



14 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
 - Menor valor da faixa: 0 mm
 - Maior valor da faixa: 800 mm
 - Desvio onde aplicável

2. Configurações para RMA42 (entrada analógica 2):


- ↳ Tipo de sinal: corrente
- Faixa: 4 para 20 mA
- Menor valor da faixa: 0 mm
- Maior valor da faixa: 400 mm
- Desvio onde aplicável

3. Valor calculado 1:


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

4. Saída analógica:

- ↳ Atribuição: valor calculado 1
- Tipo de sinal: 4 para 20 mA
- Menor valor da faixa: 0 m
- Maior valor da faixa: 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

7.12.3 Modo cascata com mais de 2 unidades FMG50


Medição de nível: FMG50 com Memograph M RSG45


Condições que exigem várias unidades FMG50:

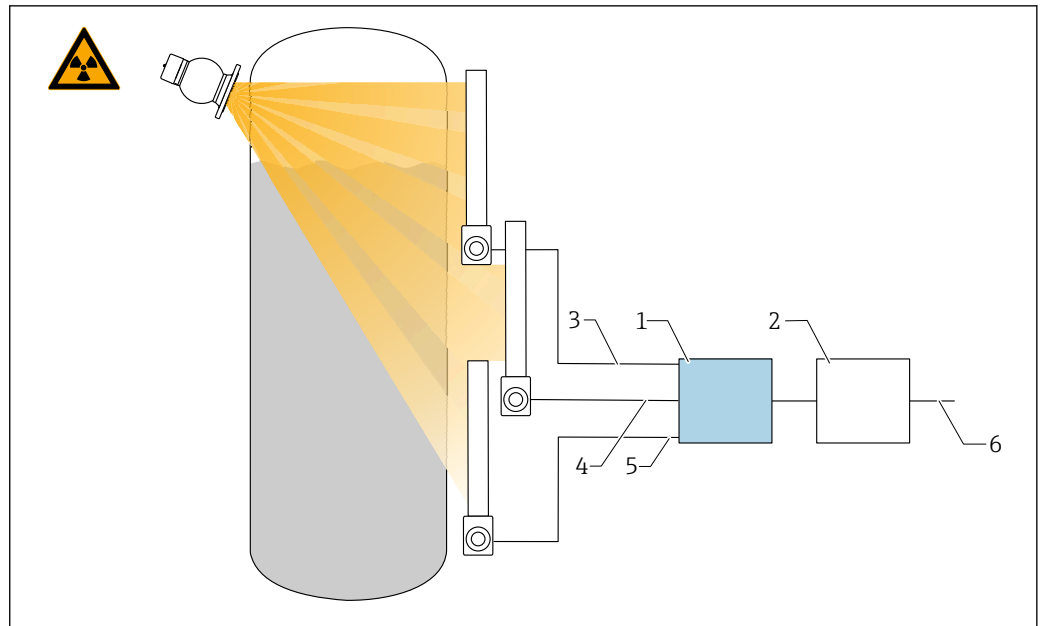
- Grandes faixas de medição
- Geometria especial do tanque

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.



15 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

7.12.4 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

7.12.5 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

7.13 FMG50 com RIA15

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

Estrutura do produto, recurso 620 "Acompanha acessório":

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


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

ATENÇÃO

Falha em observar as instruções de segurança (XAs) ao usar o Gammapilot FMG50 com o display remoto RIA15 em áreas classificadas.

Perigo de explosão!

- ▶ Consulte a documentação separada sobre aplicações em áreas classificadas para instruções de segurança (XAs).

- 
 - XA01028R
 - XA01464K
 - XA01056K
 - XA01368K
 - XA01097K

Esquema elétrico RIA15

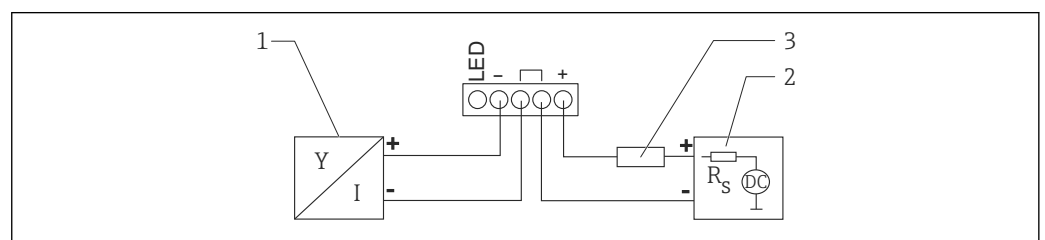
- +
Conexão positiva, medição de corrente
- -
Conexão negativa, medição de corrente (sem iluminação de fundo)
- LED
Conexão negativa, medição de corrente (com iluminação de fundo)
- \perp
Aterramento funcional: O terminal no invólucro


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

A queda de tensão a ser levada em conta é:

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

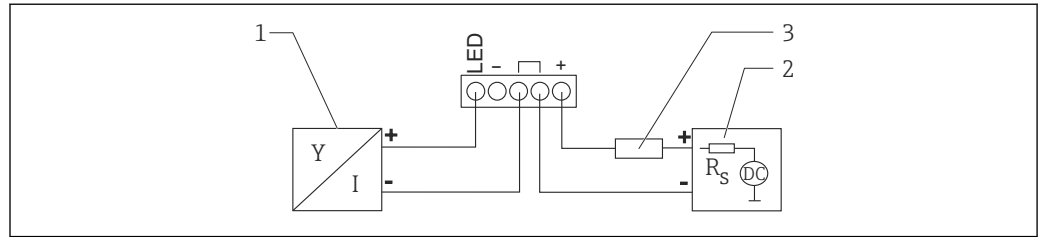
7.13.1 Conexão do equipamento HART e RIA15 sem iluminação de fundo



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

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

7.13.2 Conexão do equipamento HART e RIA15 com iluminação de fundo



A0019568

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

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

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

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

Estrutura do produto, recurso 620 "Acompanha acessório":

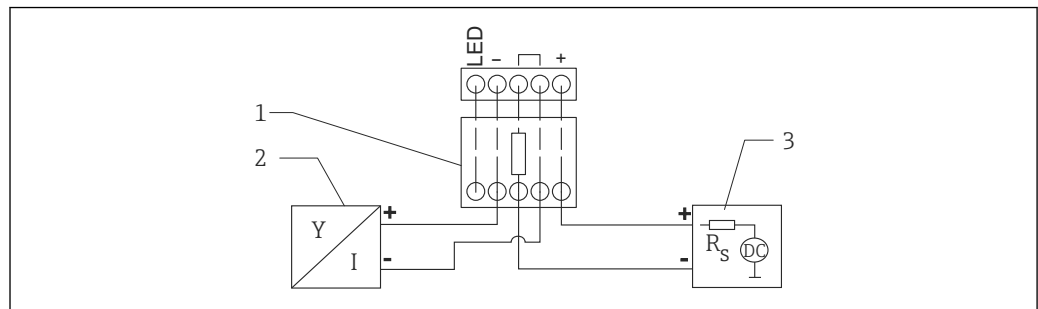
Opção PI "resistor de comunicação HART para RIA15"

A queda de tensão a ser levada em conta é:

Máx. 7 V

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

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

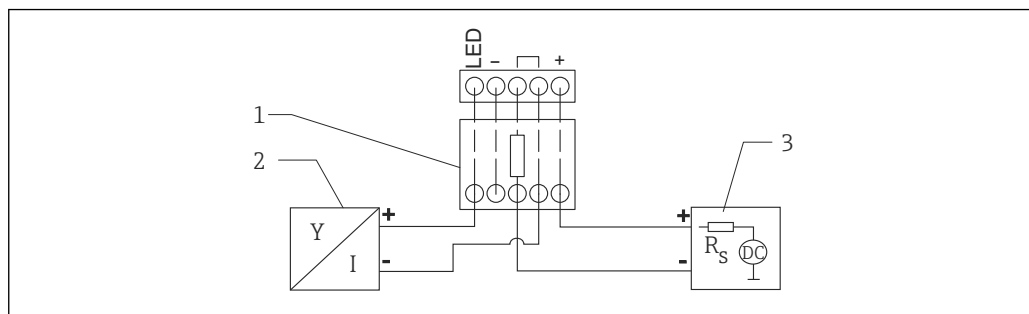


A0020839

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

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

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



A0020840

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

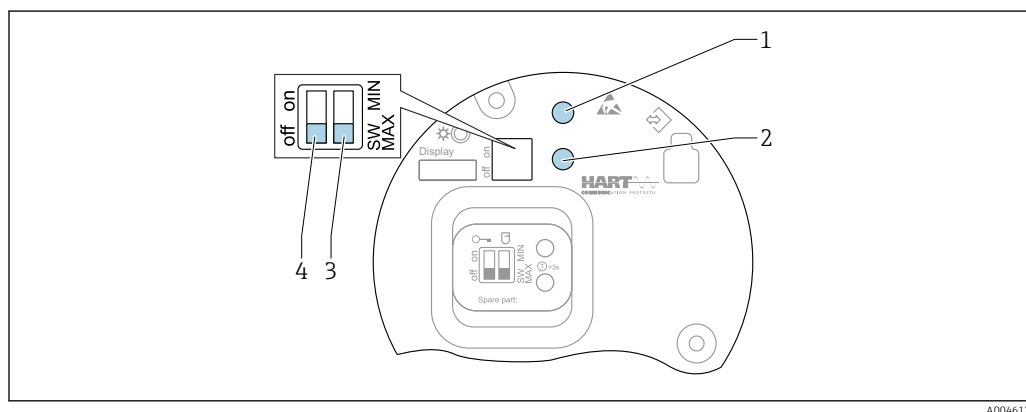
- 1 Módulo de resistor de comunicação HART
- 2 Equipamento com comunicação HART
- 3 Fonte de alimentação

8 Opções de operação

8.1 Visão geral das opções de operação

- Operação através das teclas de operação e minisseletoras na unidade eletrônica
- Operação através das teclas óticas de operação no display do equipamento (opcional)
- Operação via tecnologia sem fio Bluetooth® (com display opcional do equipamento, incluindo tecnologia sem fio Bluetooth®) com aplicativo SmartBlue, Field Xpert ou DeviceCare
- Operação através da ferramenta de operação (Endress+Hauser FieldCare/DeviceCare, terminal portátil, AMS, PDM, ...)

8.2 Teclas de operação e minisseletoras na unidade eletrônica HART



20 Teclas de operação e minisseletoras na unidade eletrônica HART

- 1 Tecla de operação para redefinir a senha (para login por Bluetooth e função de usuário Manutenção)
- 1+2 Teclas de operação para reset do equipamento (estado de entrega)
- 2 Tecla de operação II (apenas para reset de fábrica)
- 3 Minisseletora para corrente de alarme
- 4 Minisseletora para bloqueio e desbloqueio do medidor

i O ajuste das minisseletoras na unidade eletrônica tem prioridade em relação às configurações feitas por outros métodos de operação (ex. FieldCare/DeviceCare).

8.3 Estrutura e função do menu de operação

As diferenças entre a estrutura dos menus de operação do display local e as ferramentas de operação FieldCare ou DeviceCare Endress+Hauser podem ser resumidas da seguinte maneira:

O display local é adequado para configurar aplicações simples.

As ferramentas de operação (FieldCare, DeviceCare, SmartBlue, AMS, PDM, ...) podem ser usadas para configurar os parâmetros de aplicações de faixa abrangente.

Os assistentes ajudam o usuário durante o comissionamento de várias aplicações. O usuário é guiado através das etapas individuais de configuração.

8.3.1 Funções de usuário e autorização de acesso relacionada

As duas funções de usuário **Operador** e **Manutenção** (no estado conforme entregue) têm diferentes acessos de gravação para os parâmetros se foi definido um código de acesso

específico para o equipamento. Esse código de acesso protege as configurações do equipamento contra acessos não autorizados.

Se for inserido um código de acesso incorreto, o usuário obtém direitos de acesso da função **Operador**.


8.4 Acesso ao menu de operação através do display local

8.4.1 Display do equipamento (opcional)

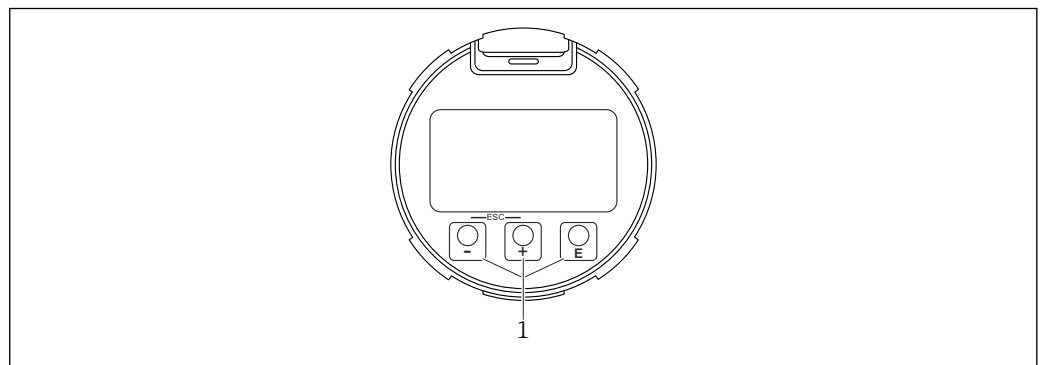
É possível operar as teclas de operação ópticas através da tampa. Não é necessário abrir o equipamento.


Funções:

- Exibição dos valores medidos, erros e mensagens informativas
- iluminação de fundo, que muda de verde para vermelha no caso de erro
- O equipamento pode ser removido para facilitar a operação







 A iluminação de fundo é ligada ou desligada dependendo da fonte de alimentação e do consumo de corrente.

 O display do equipamento está disponível opcionalmente com a tecnologia sem fio Bluetooth®.



 21 Display gráfico com teclas de operação óticas (1)

A0039284


- Tecla 
 - Navega para baixo na lista de seleção
 - Edita os valores numéricos e caracteres em uma função
- Tecla 
 - Navega para cima na lista de seleção
 - Edita os valores numéricos e caracteres em uma função
- Tecla 
 - Muda do display principal para o menu principal
 - Confirma um registro
 - Pula para o próximo item
 - Seleção de um item de menu e ativação do modo de edição
 - Desbloqueia/bloqueia a operação do display
 - Pressione e segure a tecla  para exibir uma breve descrição do parâmetro selecionado (se disponível)
- Tecla  e tecla  (função ESC)
 - Sai do modo de edição para um parâmetro sem salvar o valor modificado
 - Menu em um nível de seleção: ao pressionar as teclas simultaneamente, o usuário volta um nível no menu
 - Pressione e segure as teclas simultaneamente para voltar ao nível superior

8.4.2 Operação através da tecnologia sem fio Bluetooth® (opcional)


Pré-requisito

- Equipamento com display incluindo tecnologia sem fio Bluetooth®
- Smartphone ou tablet com o aplicativo SmartBlue da Endress + Hauser ou computador com DeviceCare a partir da versão 1.07.05 ou Field Xpert SMT70


A conexão tem um alcance de até 25 m (82 ft). A faixa pode variar dependendo das condições ambientais como acessórios, paredes ou tetos.

 As teclas de operação no display são bloqueadas assim que uma conexão Bluetooth® é estabelecida.

Um símbolo Bluetooth piscante indica que uma conexão Bluetooth® está disponível.

 Se o display Bluetooth® for removido de um equipamento e instalado em outro equipamento.

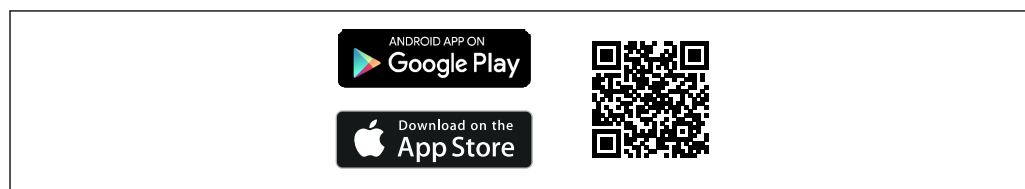
- Todos os dados de login são armazenados apenas no display Bluetooth® e não no equipamento.
- A senha alterada pelo usuário também é armazenada no display Bluetooth®.

 Documentação especial SD02530P

Operação através do aplicativo SmartBlue

O equipamento pode ser operado e configurado com o aplicativo SmartBlue.

- O aplicativo SmartBlue deve ser baixado em um dispositivo móvel para esse propósito
- Para mais informações sobre a compatibilidade do aplicativo SmartBlue com dispositivos móveis, consulte a Apple **App Store (dispositivos iOS)** ou **Google Play Store (equipamentos Android)**
- A operação incorreta por pessoas não autorizadas é impedida por meio de comunicação criptografada e criptografia de senha.
- A função Bluetooth® pode ser desativada após a configuração inicial.



 22 QR code para o aplicativo SmartBlue Endress+Hauser

Download e instalação:

1. Escaneie o QR code ou digite **SmartBlue** no campo de pesquisa da Apple App Store (iOS) ou Google Play Store (Android).
2. Instale e inicie o aplicativo SmartBlue.
3. Para dispositivos Android: habilite a localização (GPS) (não necessário para dispositivos iOS).
4. Selecione um equipamento que já esteja pronto para receber na lista de equipamentos exibida.

Login:

1. Digite o nome de usuário: admin
2. Digite a senha inicial: número de série do equipamento

3. Troque a senha após fazer login pela primeira vez

Informação sobre a senha e o código de reinicialização

Para equipamentos que atendem à norma IEC 62443-4-1 "Gerenciamento seguro do ciclo de vida de desenvolvimento do produto" ("ProtectBlue"):

- Se a senha definida pelo usuário for perdida: consulte as instruções de gerenciamento do usuário e o botão reset no manual de operação.
- Consulte o manual de segurança associado (SD).

Para todos os outros equipamentos (sem "ProtectBlue"):

- Se a senha definida pelo usuário for perdida, o acesso pode ser restaurado por um código de reset. O código para reset é o número de série do equipamento ao contrário. A senha original é válida novamente após inserir o código de reset.
- Além da senha, o código de reset também pode ser alterado.
- Se a senha definida pelo usuário for perdida, a senha não poderá mais ser redefinida por meio do aplicativo SmartBlue. Entre em contato com a assistência técnica da Endress+Hauser nesse caso.

8.5 DeviceCare

8.5.1 Escopo de função

Ferramenta para conectar e configurar os equipamentos de campo Endress+Hauser.

O modo mais rápido de configurar equipamentos de campo Endress+Hauser é com a ferramenta dedicada "DeviceCare". Juntamente com os gerenciadores de tipo de equipamento (DTMs) o DeviceCare apresenta uma solução conveniente e abrangente.



Para detalhes, consulte o Catálogo de inovações IN01047S

8.6 FieldCare

8.6.1 Faixa de função

Ferramenta de gerenciamento de ativos da planta com base na FDT da Endress+Hauser. FieldCare pode configurar todos os equipamentos de campo inteligentes em seu sistema e ajudá-lo a gerenciá-los. Através do uso das informações de status, FieldCare é também um modo simples e eficaz de verificar o status e a condição deles.

O acesso é através de:

- Interface de operação CDI
- Interface PROFINET
- Comunicação HART

Funções típicas:

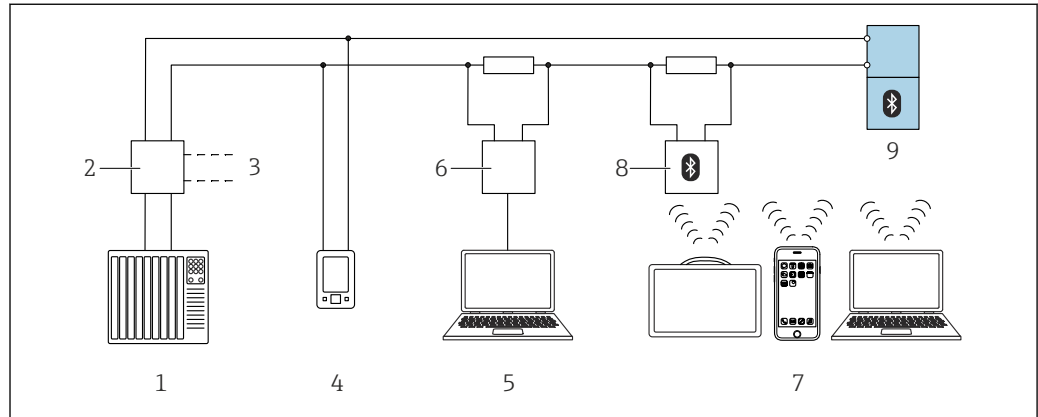
- Configuração dos parâmetros do transmissor
- Carregamento e armazenamento de dados do equipamento (upload/download)
- Documentação do ponto de medição
- Visualização da memória de valor medido (registrador de linha) e registro de eventos



Para informações adicionais sobre o FieldCare, consulte as Instruções de operação BA00027S e BA00059S

8.7 Visão geral das opções de operação HART

8.7.1 Através do protocolo HART



A0044334

23 Opções para operação remota através do protocolo HART

- 1 CLP (Controlador lógico programável)
- 2 Unidade da fonte de alimentação do transmissor, por ex. RN42 (com resistor de comunicação)
- 3 Conexão para Commubox FXA195 e AMS Trex Device Communicator
- 4 AMS Trex Device Communicator
- 5 Computador com ferramenta de operação (por ex. DeviceCare/FieldCare, AMS Device View, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SMT70/SMT77, smartphone ou computador com ferramenta de operação (por ex. aplicação DeviceCare e SmartBlue)
- 8 Modem Bluetooth com cabo de conexão (ex.: VIATOR)
- 9 Transmissor

8.7.2 Operação através de RIA 15 (display remoto)

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

8.7.3 Operação através de WirelessHART

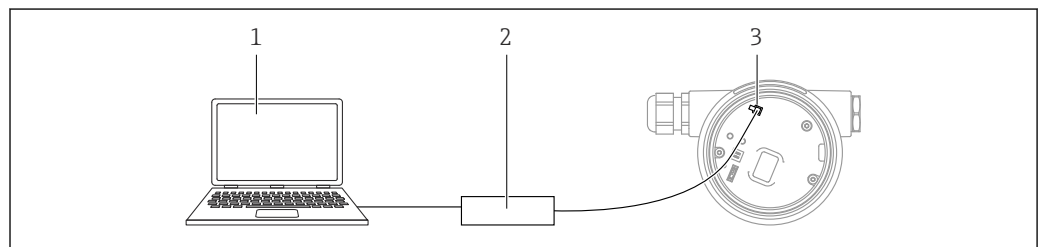
Adaptador WirelessHART SWA70 com o Commubox FXA195 e o programa de operação "FieldCare/DeviceCare"

8.7.4 Opções de operação alternativas

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

Operação através de interface de operação

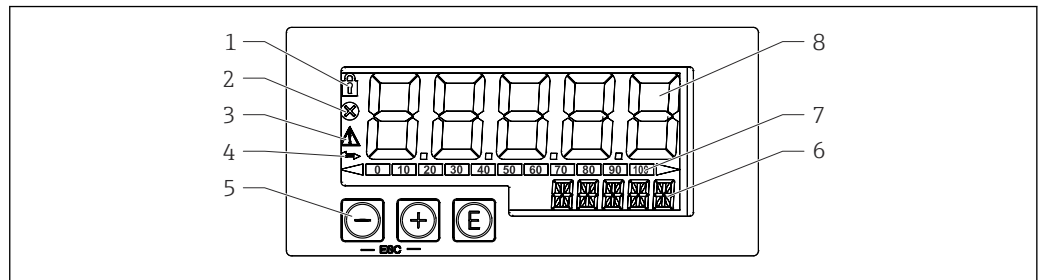
Através da interface de operação (CDI)



A0039148

- 1 Computador com ferramenta de operação FieldCare/DeviceCare
- 2 Commubox
- 3 Interface de serviço (CDI) do equipamento (= Endress+Hauser Interface de Dados Comuns)

Operação através do RIA15



A0017719

24 *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 memorizado.



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

Verificação/Monitoramento Heartbeat



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

8.8 Bloqueio/desbloqueio da configuração

8.8.1 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

8.8.2 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.

8.9 Restabelecendo a configuração padrão (reset)

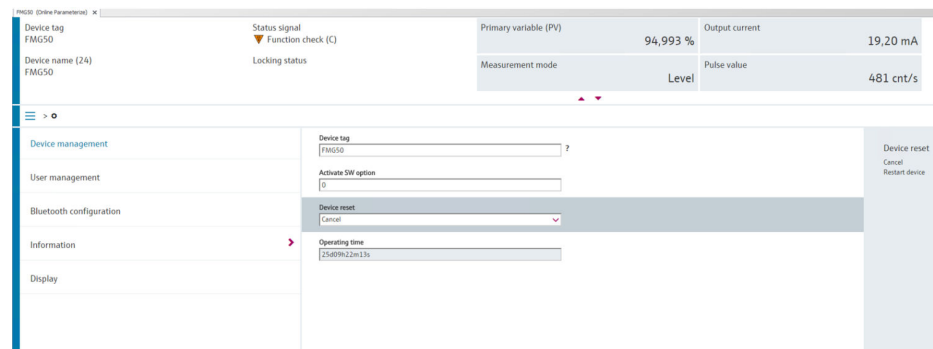
⚠ CUIDADO

Restabelecendo a configuração padrão (reset)

Quando um reset é executado, todos os dados de calibração são excluídos. Isso pode afetar a medição.

- ▶ Após um reset, uma recalibração completa é necessária antes que a medição possa ser colocada novamente em operação.

1. Conecte o equipamento ao FieldCare ou ao DeviceCare.
2. Abra o equipamento no FieldCare ou no DeviceCare.
 - ↳ O painel (página inicial) do equipamento é exibido: 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.

-  Um reset também pode ser executado no local através das teclas de operação (consulte a seção "Comissionamento através de operação no local").

9 Integração do sistema



9.1 Visão geral dos arquivos de descrição do equipamento

- ID do fabricante: 17 (0x0011)
- ID do tipo do equipamento: 0x1130
- Especificação HART: 7.5
- Arquivos DD, informações e arquivos podem ser encontrados em:
 - www.endress.com
 - www.fieldcommgroup.org

9.2 Variáveis de medição via protocolo HART

Os seguinte valores medidos são atribuídos às variáveis de equipamento na fábrica:

Variável do equipamento	Valor medido
Variável primária (PV)	A variável do processo depende do modo de operação selecionado em %
Variável Secundária (SV)	Corrente medida
Variável Terciária (TV)	Temp. do sensor
Variável Quartenária (QV)	Tensão do terminal 1

-  A atribuição dos valores medidos às variáveis do equipamento pode ser alterada no seguinte submenu:
Aplicação → Saída HART → Saída HART
-  Em um circuito HART Multidrop, somente um equipamento pode usar o valor da corrente analógica para transmissão de sinal. Para todos os equipamentos em **parâmetro "Modo de corrente no loop"**, selecione opção **Desabilitar**.

10 Comissionamento

10.1 Verificação pós-instalação e pós-conexão

Execute a verificação pós-instalação e a verificação pós-conexão para o FMG50 antes de comissionar o 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.

10.2 Comissionamento usando o assistente

10.2.1 Geral

Quando o equipamento é ligado pela primeira vez ou após um reset para as configurações de fábrica, consulte a seção sobre "Reset para o padrão de fábrica", o equipamento exibe a mensagem de erro **F440 "O equipamento não está calibrado"**, o sinal de status indica um alarme e a saída de corrente é definida como 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 softwares da Endress+Hauser para fazer o download do aplicativo.

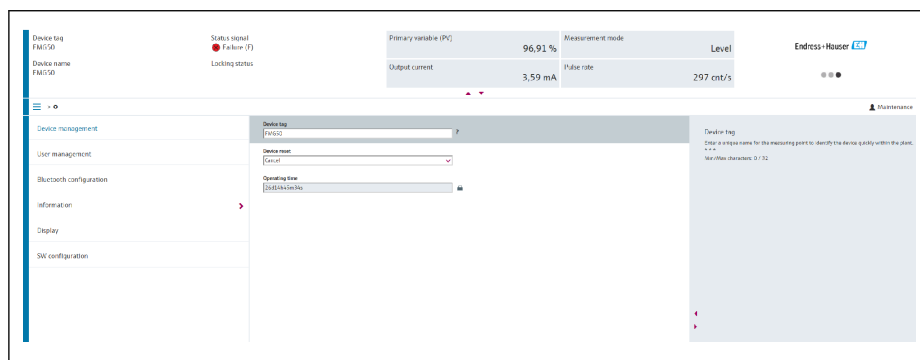
<https://www.software-products.endress.com>

- 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.
↳ O painel (página inicial) do equipamento é exibido:



25 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 para 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 gamagráfica:** consulte a seção "Gamagrafia".

Recalibração de uma medição de densidade: consulte a seção "Recalibração de densidade para calibração de múltiplos pontos"

10.2.2 Identificação do equipamento

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

The screenshot shows the 'Device identification' step of the setup assistant. The progress bar indicates the current step. The 'Device tag' field contains 'SIL Testdevice, 27.01.2020' and has a green checkmark. Below it, a message says 'Transfer successful'. The 'Device name' field contains 'FMG50'. The 'Serial number (22)' field contains 'R100080119F'. There are three 'Extended order code' fields, each with a lock icon.

A0042162

The screenshot shows the 'HART short tag' configuration step. The progress bar indicates the current step. The 'HART short tag' field contains 'SIL Test'. Below it are fields for 'HART date code' (2009-07-20), 'HART descriptor' (FMG50), and 'HART message' (FMG50).

A0042163

10.2.3 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 "Relógio em tempo real e compensação de decaimento".
-  Nota: A data de referência somente pode ser ajustada uma vez. Uma alteração só é possível após redefinir o equipamento para as configurações de fábrica (reset); consulte a seção sobre "Reset para o padrão de fábrica".

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 gama. Como alternativa, fontes radioativas gama 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 Gammapilot 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 Gammapilot FMG50 sem o modulador gama FHG65, a opção padrão "não modulado" é deixada como está.

⚠ ATENÇÃO**Tipo de radiação ou isótopo selecionado incorretamente**

O Gammapilot FMG50 emitirá um valor medido incorreto. Este é um erro sistemático perigoso e não detectável. Isso pode resultar em lesões corporais graves ou danos materiais.

- ▶ Não altere a configuração no menu de operação.

i O tipo de isótopo e raio somente pode ser ajustado uma vez. Uma alteração só é possível após redefinir o equipamento para as configurações de fábrica (reset); consulte a seção sobre "Reset para o padrão de fábrica".

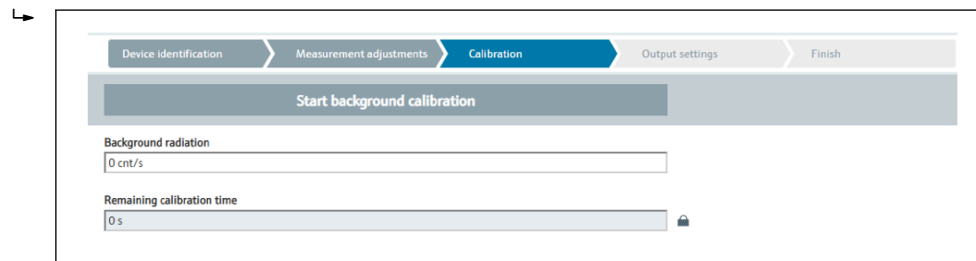
10.2.4 Calibração

Calibração de fundo

A calibração em segundo plano é necessária para poder registrar a radiação em segundo plano natural na posição de instalação do Gammapilot 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 Gammapilot 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 Gammapilot 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.

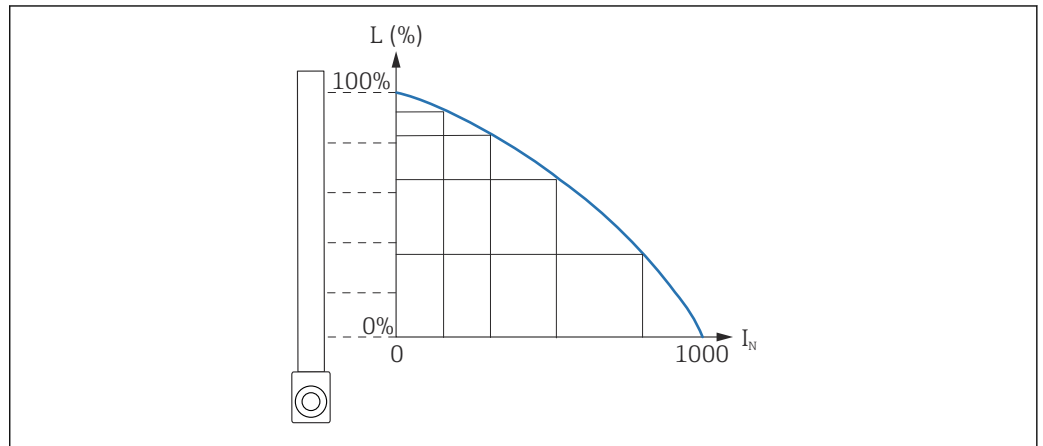
Para uma medição de nível, o Gammapiot FMG50 requer pelo menos dois outros pontos de calibração além da calibração em segundo plano:

- Calibração 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

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

L Nível

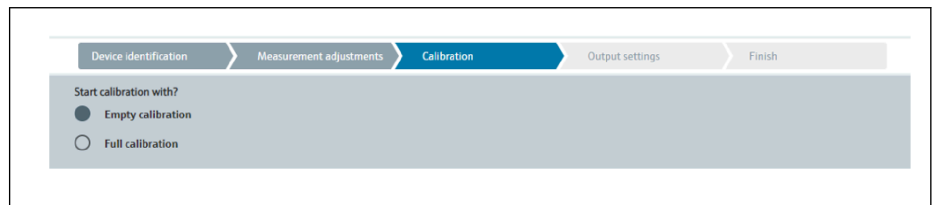
I_N Taxa de pulso normalizada

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:

The screenshot shows a software interface for calibration. At the top, there is a progress bar with five steps: 'Device identification', 'Measurement adjustments', 'Calibration' (highlighted), 'Output settings', and 'Finish'. Below the progress bar, the 'Table mode' is set to 'Normalized pulse rate'. Underneath, there is a section titled 'Linearization' with the following fields: 'Edit table' (value 1), 'Customer Input Value' (0,000 cnt/s), and 'Customer value' (0,000 %). At the bottom, there are radio buttons for 'Activate table', with 'Disable' selected and 'Enable' unselected.

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"

 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

This screenshot is similar to the previous one but shows a 'Transfer successful' message in a green box. The 'Customer Input Value' field now has a question mark next to it, indicating a warning or error state.

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

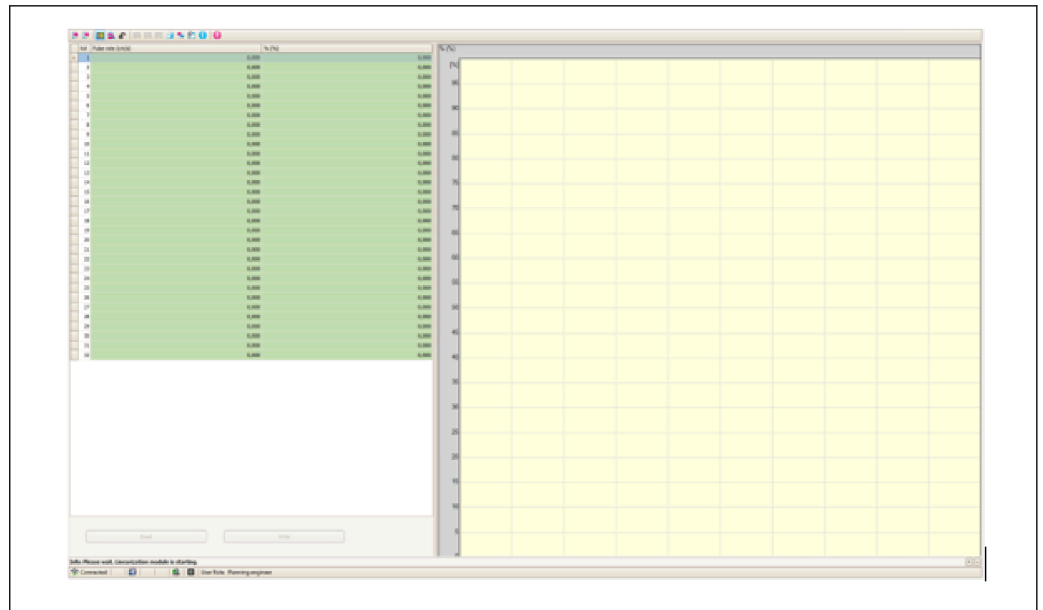
Valor do Cliente: nível em unidade de comprimento, unidade de volume ou %.

 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

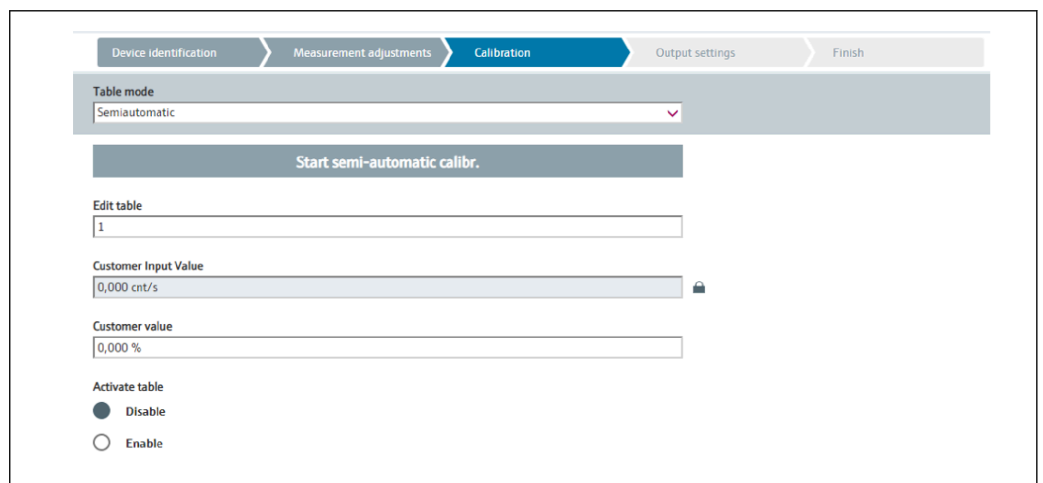


A0042194

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.

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".

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.

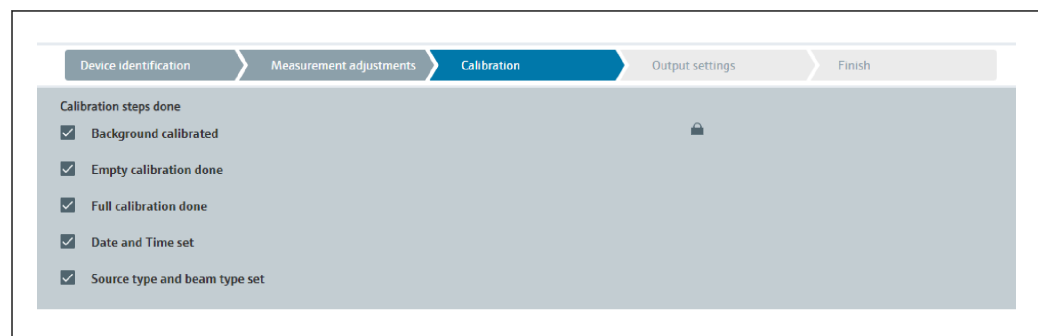
ATENÇÃO

Um modo de tabela incorreto está sendo usado.

A linearização pode calcular um valor incorreto; como resultado, a saída de corrente também produzirá um valor medido incorreto. Isso pode resultar em lesões corporais graves ou danos materiais.

- ▶ Use o modo de tabela correto.

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 precisa dos seguintes parâmetros para medições de concentração e densidade:

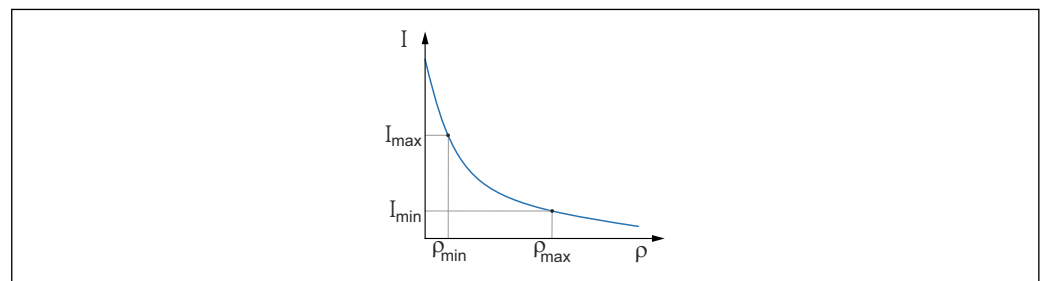
- O comprimento do caminho de medição irradiado
- O coeficiente de absorção μ do meio
- A taxa de pulso de referência I_0

Dois tipos de calibração estão disponíveis para determinar esses parâmetros:

- Calibração de múltiplos pontos
- Calibração de um ponto

Calibração de múltiplos pontos

A calibração multiponto é recomendada especialmente para medições em uma ampla faixa de densidade ou para medições particularmente precisas. Até 4 pontos de calibração podem ser usados por toda a faixa de medição. Os pontos de calibração devem estar o mais distantes possível um do outro e distribuídos uniformemente por toda a faixa de medição.



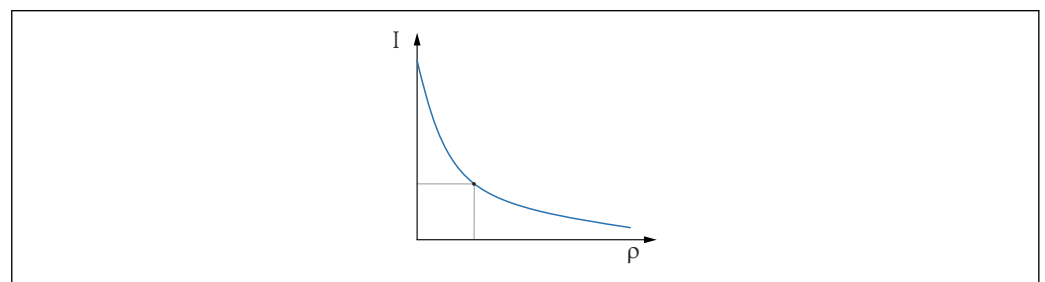
A0042200

I Taxa de pulso
 ρ Densidade

Uma vez que os pontos de calibração tenham sido inseridos, o Gammapilot FMG50 calcula a taxa de pulso de referência I_0 e os parâmetros do coeficiente de absorção μ por conta própria.

Calibração de um ponto

Uma calibração de ponto único pode ser realizada se uma calibração de múltiplos pontos não for possível. Isso significa que, além da calibração de fundo, somente um ponto de calibração adicional é usado. Este ponto de calibração deve estar o mais próximo possível do ponto de operação. Os valores de densidade próximos a este ponto de calibração são medidos com bastante precisão, mas a precisão pode diminuir à medida que a distância do ponto de calibração aumenta.



A0042199

I Taxa de pulso
 ρ Densidade

Na calibração de ponto único, o Gammapilot FMG50 calcula apenas a taxa de pulso de referência I_0 . Para o coeficiente de absorção μ , o equipamento usa um valor pré-definido.

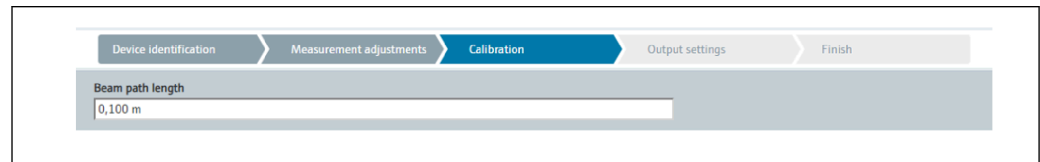
Este valor predefinido pode ser editado diretamente ou um coeficiente de absorção para o ponto de medição específico pode ser determinado usando o Applicator. O valor padrão para o coeficiente de absorção é $\mu = 7.7 \text{ mm}^2/\text{g}$.

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

i O Gammapilot FMG50 não tem um assistente para **recalibração**. No entanto, a recalibração pode ser realizada facilmente. Consulte a seção "Recalibração de densidade para calibração de múltiplos pontos".

Comprimento do caminho do raio

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



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 de múltiplos pontos

Até quatro pontos de calibração de densidade podem ser registrados em uma calibração de múltiplos 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 de densidade para calibração 1-4

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

↳

A0042202

A calibração pode ser realizada pressionando o botão "Start density point calibration". 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 este ponto de calibração, a densidade do produto é inserida no campo "Density value of calibration point".

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

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

3. Ativar o ponto de calibração da densidade

↳

A0042203

- i** Pelo menos dois dos quatro pontos de calibração de densidade disponíveis devem ser ativados no final. Entretanto, três ou quatro pontos podem ser utilizados. Isso aumenta a precisão para determinar o coeficiente de absorção μ e a taxa de pulso vazia I_0 . Se a calibração tiver que ser encerrada após a gravação de 2 pontos de densidade, você pode clicar no botão "Next" para pular os pontos de densidade 3 e 4 sem calibrar ou ativá-los. O Gammapilot FMG50 então ignora esses dois pontos de densidade.

O campo "Calibration date of density point" fornece ao usuário informações sobre o horário em que o valor de calibração específico foi registrado.



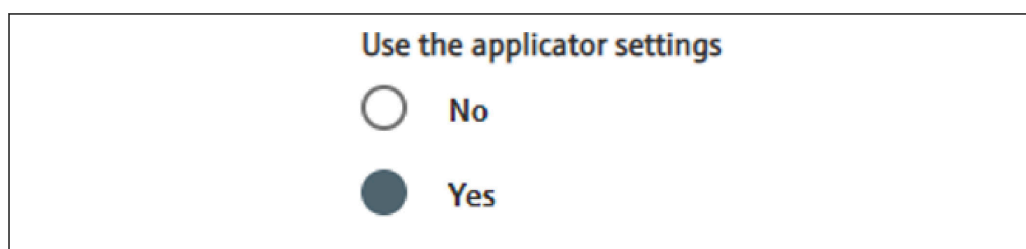
Density calibration date 1. point
2020-02-26

A0042209

i No caso da calibração subsequente de um novo ponto de calibração de densidade, um ponto de calibração livre pode ser usado e ativado ou um ponto de medição antigo pode ser substituído.

Calibração de um ponto

O usuário pode escolher entre duas maneiras diferentes para realizar a calibração de densidade de um ponto. A escolha é feita quando o usuário responde à solicitação "Use the Applicator settings"



Use the applicator settings

No

Yes

A0042210

"Use the Applicator settings" = No

Um ponto de densidade é calibrado e o coeficiente de absorção predefinido 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 este valor específico para a aplicação for conhecido para a medição.

"Use the Applicator settings" = Yes

O valor para a taxa de pulso vazia do ponto de medição é calculado no Applicator da Endress+Hauser ⁴⁾ e inserido aqui. Com esse processo patenteado, o Gammapilot FMG50 pode calcular um coeficiente de absorção com base na geometria específica do ponto de medição e, assim, calibrar a medição da densidade.

Ponto de densidade para calibração 1:

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

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



A0042212

A calibração pode ser realizada pressionando o botão "Start calibration point 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 este ponto de calibração, a densidade do meio é inserida no campo "Density value of calibration point".



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

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

DICA: não é necessário ativar o ponto de densidade, pois o ponto de densidade é ativado automaticamente se houver apenas um ponto.

CUIDADO: no modo de operação "Density", é essencial atribuir o valor limite mais baixo (4 mA) e o valor limite mais alto (20 mA) da saída de corrente para a densidade.

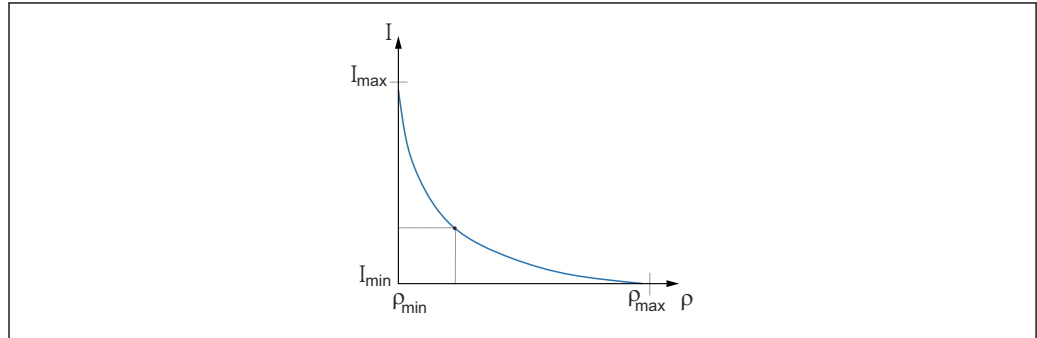
A mensagem a seguir é exibida após uma calibração bem-sucedida:

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

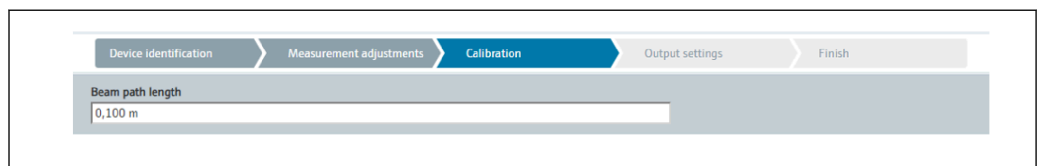
- I Taxa de pulso
- ρ Densidade
- I_{min} Taxa de pulso mínima
- ρ_{min} Densidade mínima, óleo
- I_{max} Taxa de pulso máxima
- ρ_{max} Densidade máxima, água

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.



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"

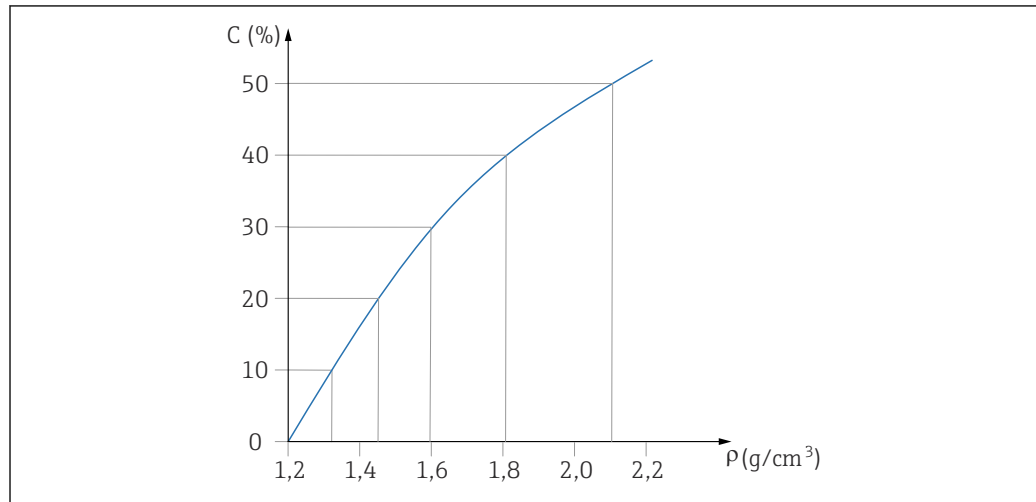
Concentração

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.



A0042218

27 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

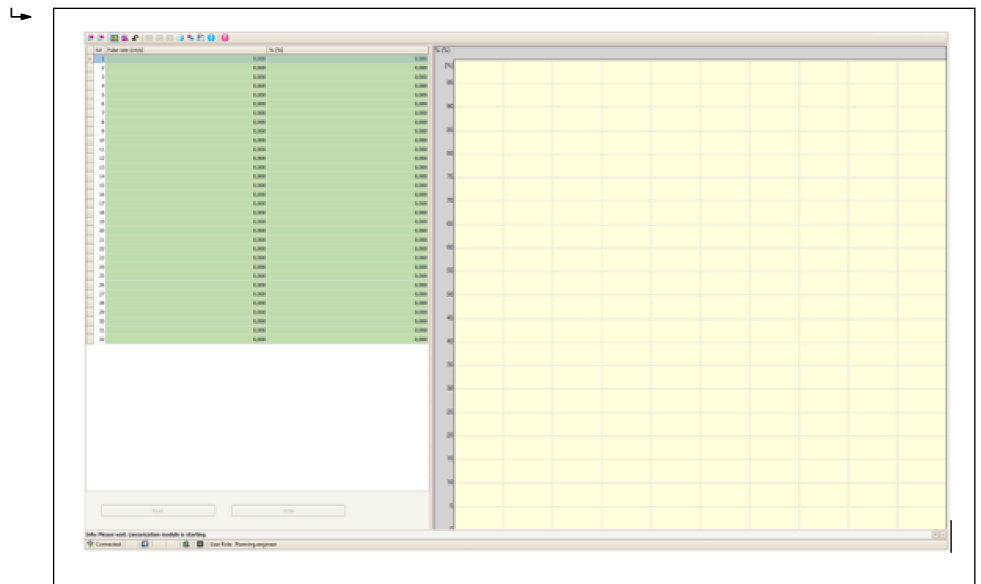
2. Executar a linearização

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":

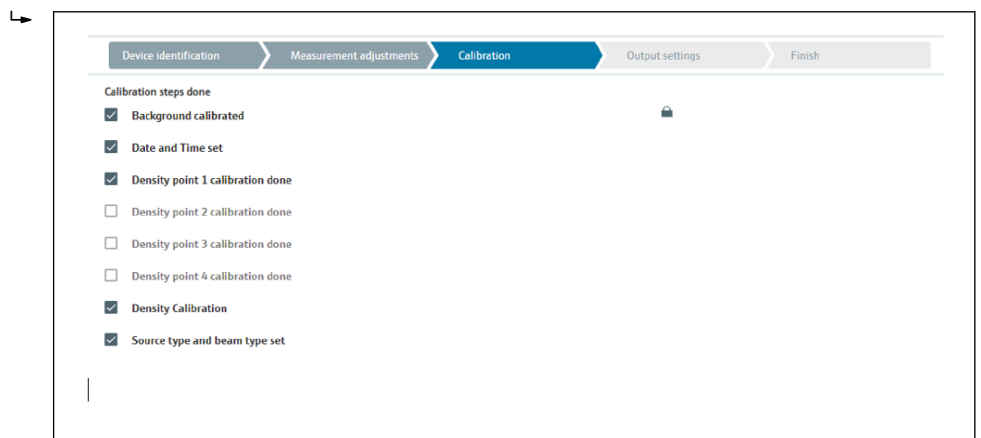


A0042194

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

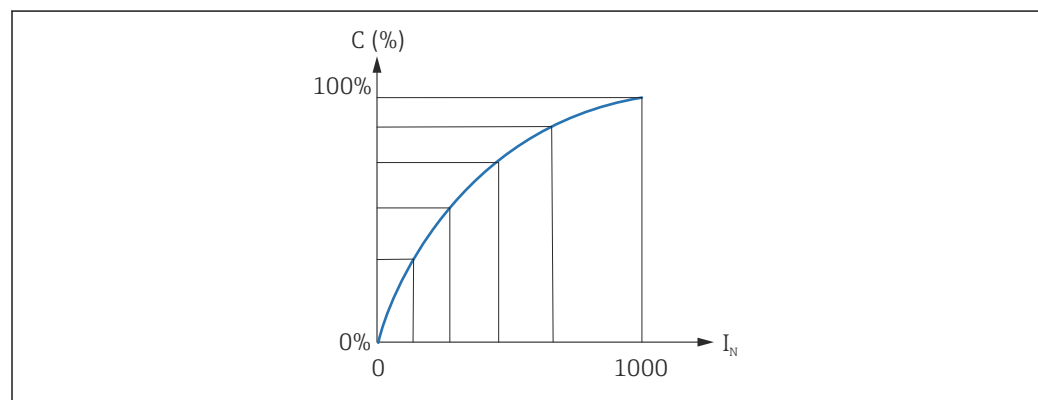
Para a medição de concentração no meio irradiador (ex.: K40), o Gammapilot FMG50 precisa de pelo menos dois outros pontos de calibração além da calibração em segundo plano:

- 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

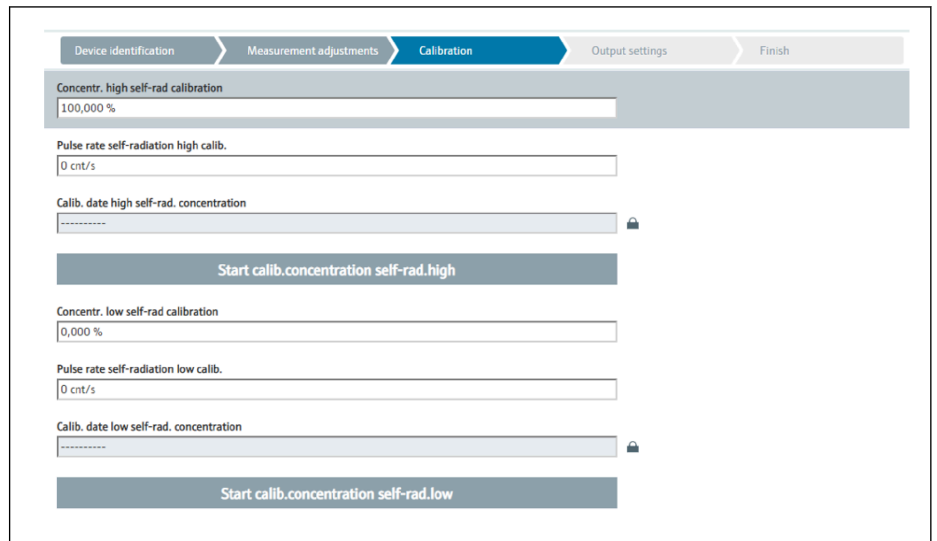
Fig. 28 Exemplo de uma curva linearização para medições de concentração do meio irradiador

C Concentração do meio irradiador

I_N Taxa de pulso normalizada

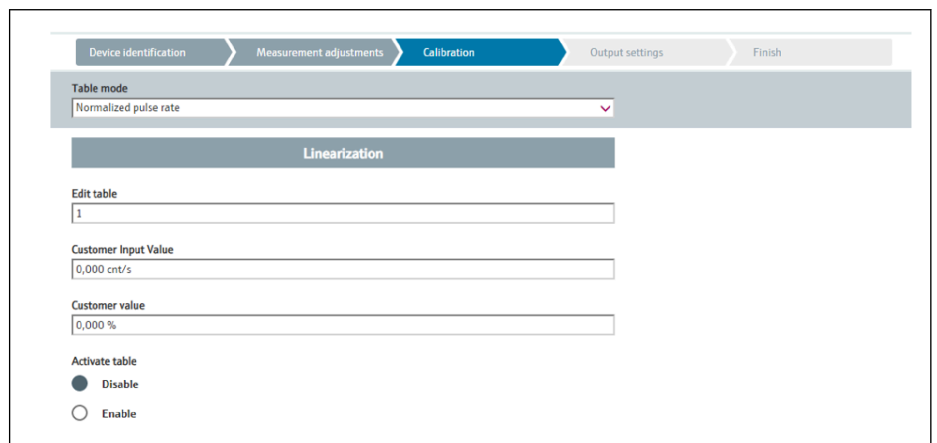
1. Seleção do tipo de linearização (já foi selecionado na seção "Configurações da medição")

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.



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
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".

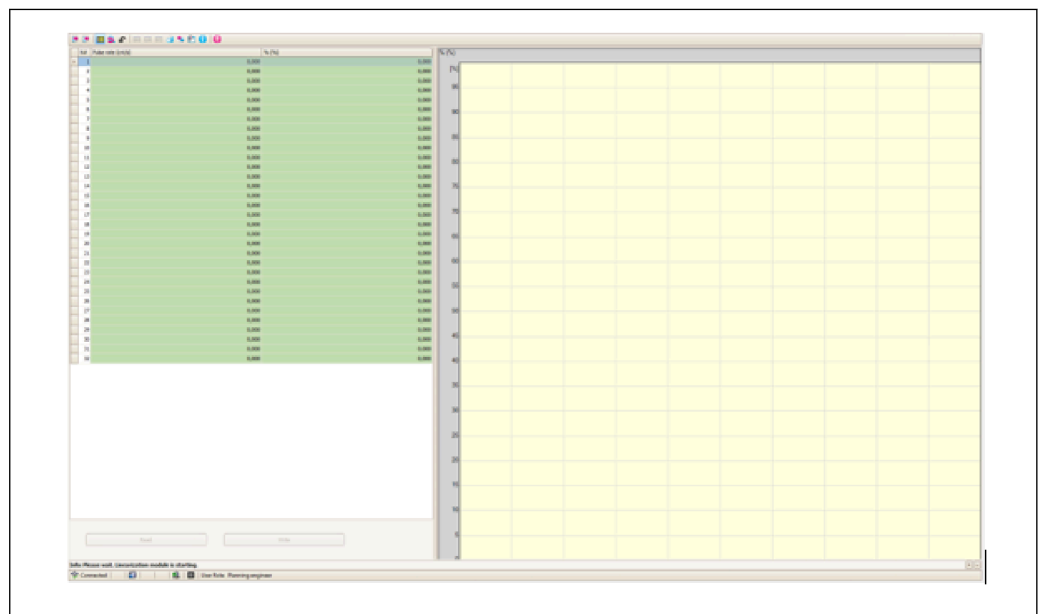
Editar tabela: O índice do ponto de linearização é inserido nesse campo (1-32 pontos)

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.



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



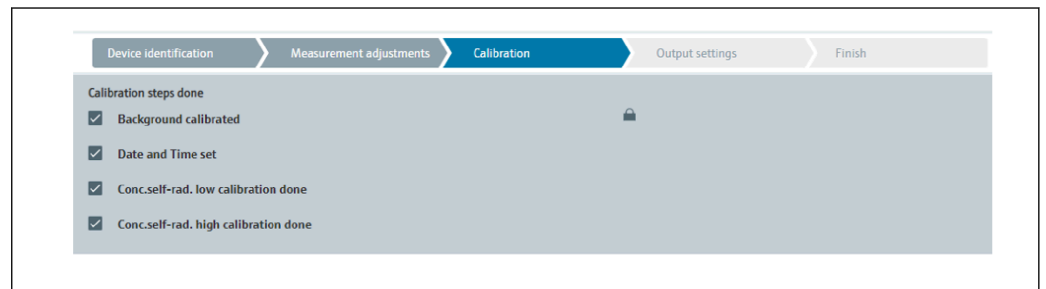
A tabela de linearização deve ser ativada selecionando "Ativar tabela" -> "Habilitar"

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-automaticamente:

- 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:

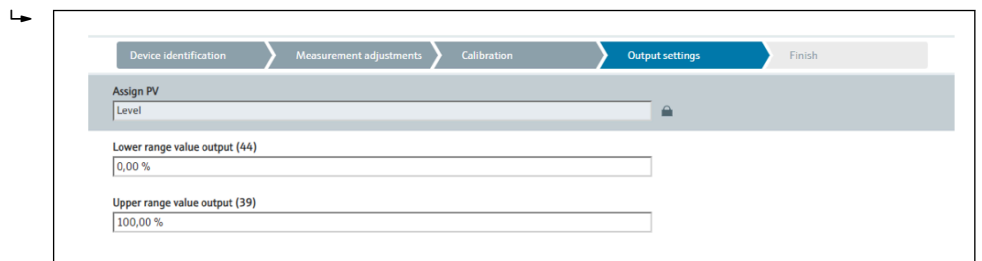


A0042225

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

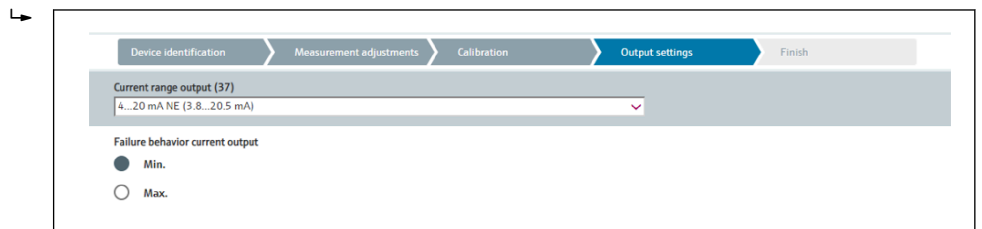
1. Ajuste o valor limite inferior (4 mA) e o valor limite superior (20 mA) da saída em corrente com os valores desejados do valor medido primário



A0042226

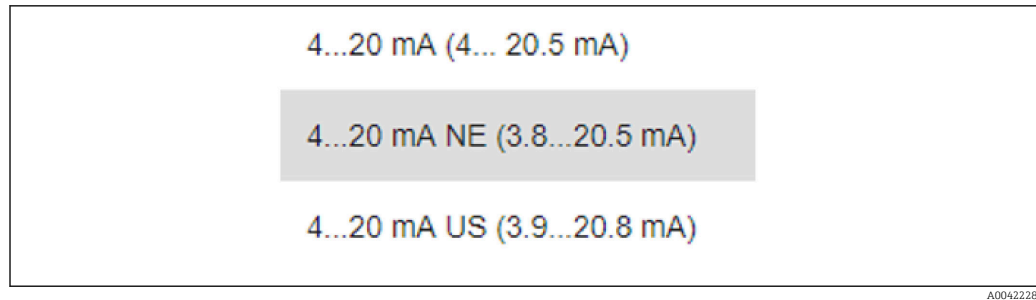
Esses valores podem ser usados para uma função de zoom ou para inverter o valor medido para o valor atual.

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:



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

- O alarme mín. é definido com < 3.6 mA
- O alarme máx. é definido com > 21.5 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.

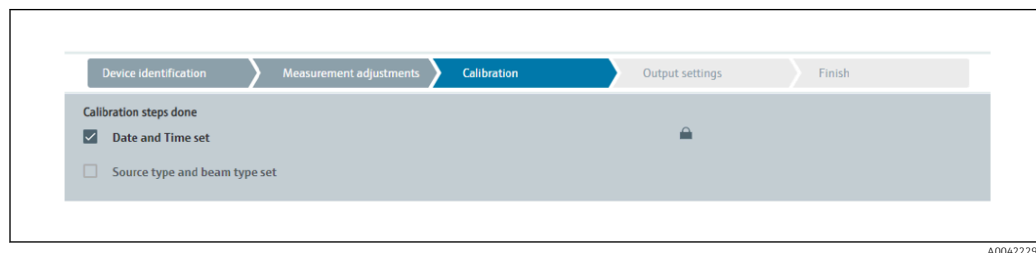
A calibração do Gammapilot FMG50 está concluída.

10.2.5 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.



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 .

10.3 Comissionamento através do aplicativo SmartBlue

10.3.1 Pré-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.

10.3.2 Aplicativo SmartBlue

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



A0039186

29 [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"

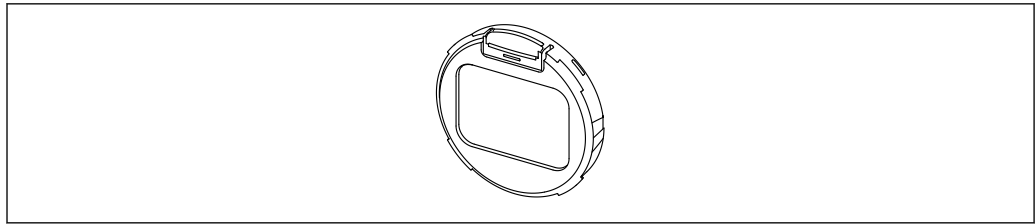
- Mude a senha depois de logar pela primeira vez!**
- O Bluetooth não está disponível em todos os mercados.**
Preste atenção às aprovações de rádio listadas no documento SD02402F ou entre em contato com a organização de vendas da Endress+Hauser.

10.3.3 Operação através da tecnologia sem fio Bluetooth®

Pré-requisitos

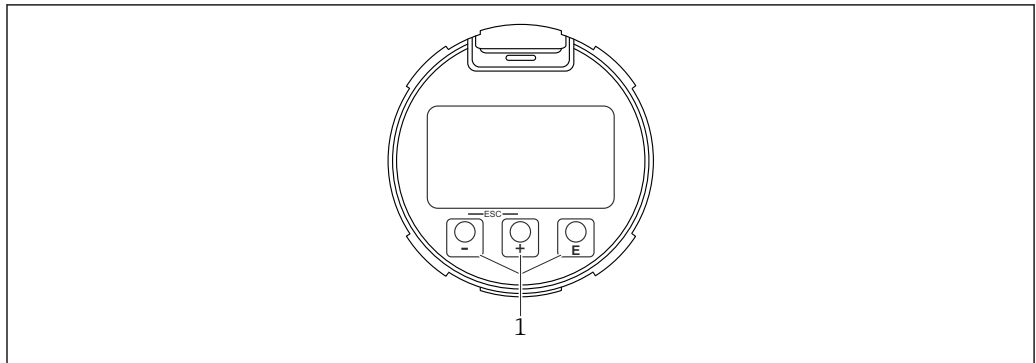
Opcional, apenas para equipamentos com display compatível com Bluetooth:

- Recurso 030 "Display, operação", opção D "Display de segmentos sem teclas + Bluetooth"
- Recurso 030 "Display, operação", opção F "Display gráfico com teclas + Bluetooth"



A0039243

30 *Display com módulo Bluetooth*



A0039284

31 *Display gráfico com teclas de operação óticas (1)*

- Tecla
- Navega para baixo na lista de seleção
- Edita os valores numéricos e caracteres em uma função
- Tecla
- Navega para cima na lista de seleção
- Edita os valores numéricos e caracteres em uma função
- Tecla
- Muda do display principal para o menu principal
- Confirma um registro
- Pula para o próximo item
- Seleção de um item de menu e ativação do modo de edição
- Desbloqueia/bloqueia a operação do display
- Pressione e segure a tecla para exibir uma breve descrição do parâmetro selecionado (se disponível)
- Tecla e tecla (função ESC)
 - Sai do modo de edição para um parâmetro sem salvar o valor modificado
 - Menu em um nível de seleção: ao pressionar as teclas simultaneamente, o usuário volta um nível no menu
 - Pressione e segure as teclas simultaneamente para voltar ao nível superior

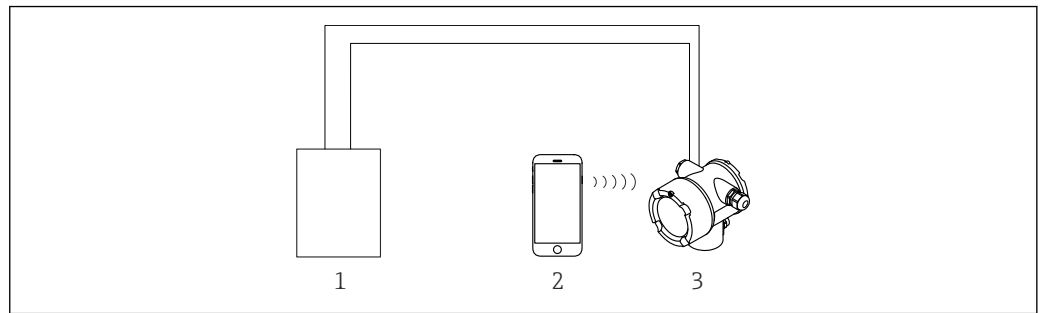
Um símbolo Bluetooth piscante indica que uma conexão Bluetooth está disponível

A comunicação Bluetooth com o equipamento é possível com uma tensão de alimentação de 12 V ou mais. A retroiluminação do display somente é garantida com uma tensão de alimentação ≥ 15 V. A função da medição é garantida a partir de uma tensão do terminal de 10,5 V; porém, a comunicação com o equipamento via Bluetooth não é possível com esse nível de tensão.

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 serão ativadas mais tarde.

Operação através do aplicativo SmartBlue

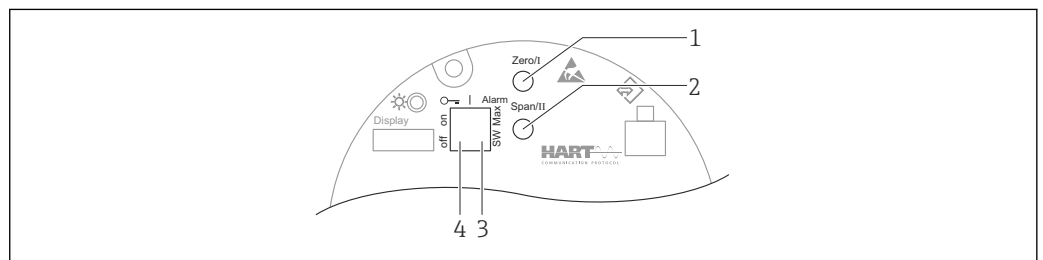


32 Operação através do aplicativo SmartBlue

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

10.4 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.



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


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

10.4.1 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!**

10.4.2 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

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

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

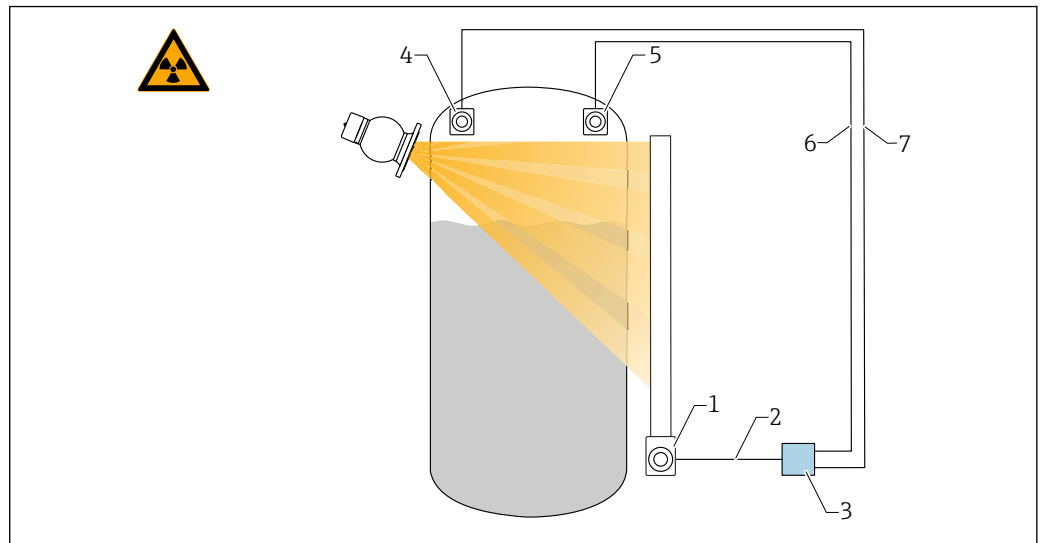
No recipiente que contém o meio a ser medido, a fase do gás está acima do meio. A fase do gás também absorve radiação gama no processo, porém em um grau muito menor do que o meio. Essa absorção é computada nos cálculos e no desvio durante a calibração.

No entanto, em processos com uma densidade de gás flutuante, recomendamos a compensação da medição de nível. Aqui, o sinal de nível é calculado com o valor de densidade de gás variável e compensado de acordo.

10.5.1 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



A0043427

33 Exemplo de conexão: RSG45 (cenário 1)

- 1 FMG50 (nível)
- 2 HART canal 2 (nível)
- 3 RSG45
- 4 Célula de medição 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

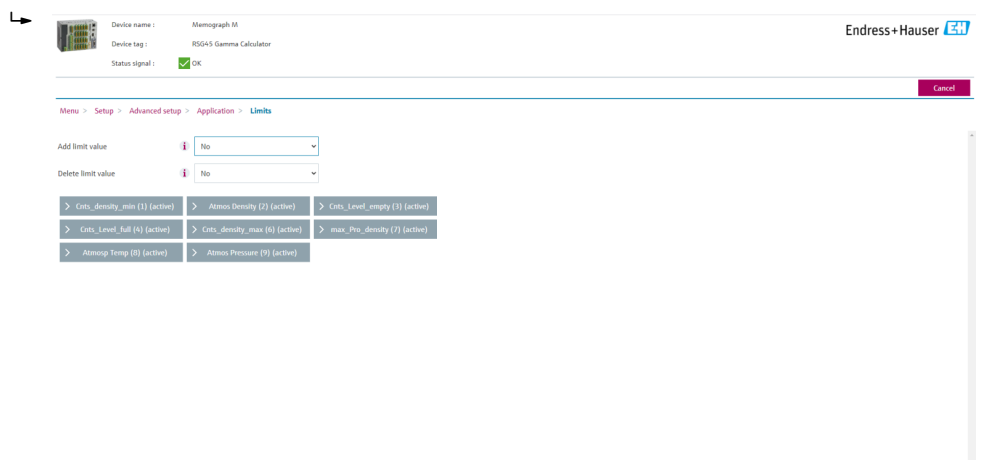
Canal 3: medição da pressão absoluta

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"



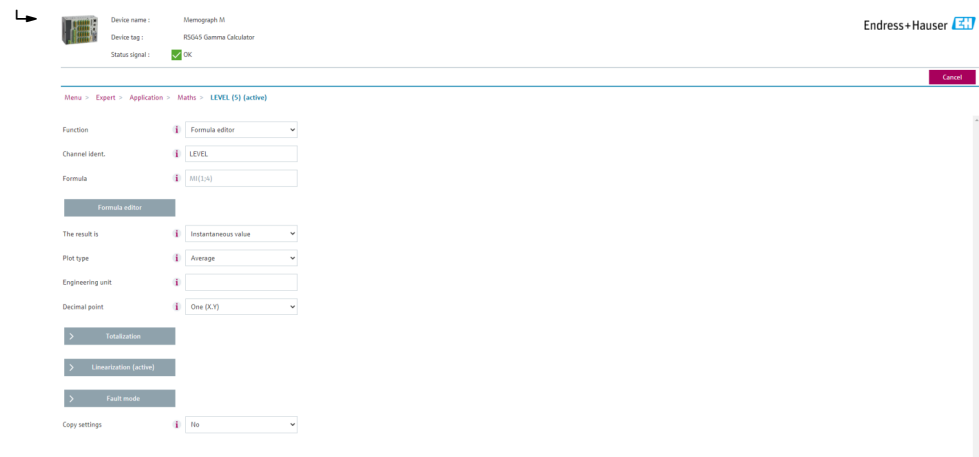
2. Insira os valores limites

- FMG50 (medição de densidade), canal 1
 - **Cnts_density_min**: Taxa de pulso (pulsos 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)

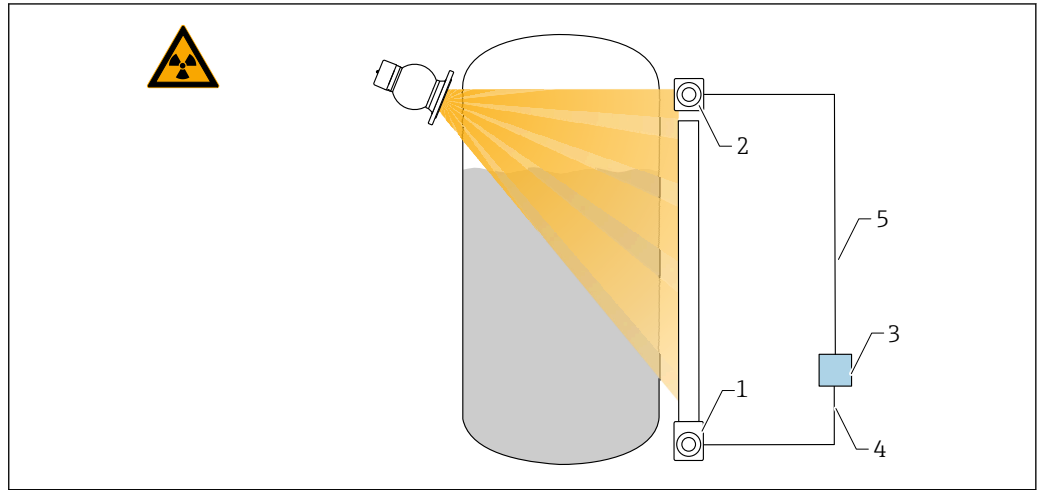
Canal 4:

Medição da temperatura (saída HART)

PV: temperatura (K)

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

Disposição do sistema de medição



A0043428

34 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

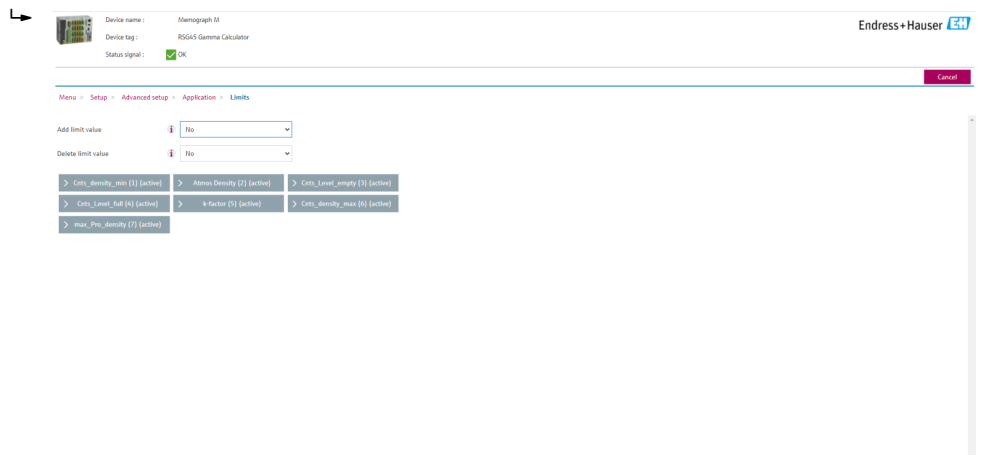
Canal 1: medição de densidade FMG50

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

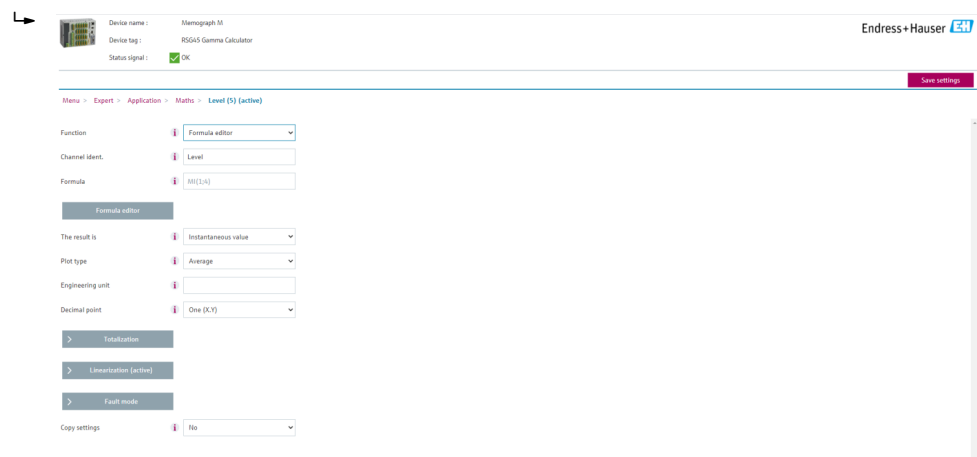
- FMG50 (medição de densidade), canal 1
 - **Cnts_density_min**: Taxa de pulso (pulsos por segundo, cnt/s) do FMG50 (densidade) em condições atmosféricas (ambiente)
 - **Densidade Atmos**: densidade atmosférica (ambiente)
 - **Cnts_density_max**: taxa de pulso (pulso por segundo, cnt/s) do FMG50 (densidade) na densidade máxima do processo
 - **max_Pro_density**: densidade máxima do processo
 - **K-factor** = $\ln(\text{taxa de pulso}_{\text{vapor}} / \text{taxa de pulso}_{\text{atm}}) / (\rho_{\text{vapor}} - \rho_{\text{atm}})$
- 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)

10.6 Operação e configurações através do RIA15

 Consulte as Instruções de operação do RIA15, BA01170K

10.7 Acesso de dados - Segurança

10.7.1 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")

10.7.2 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.

10.7.3 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.

10.7.4 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

10.8 Visão geral do menu de operação

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

 GP01141F


11 Diagnóstico e localização de falhas


11.1 Mensagens de erro do sistema

11.1.1 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.

11.1.2 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 (alternadamente com o valor medido).

 A indicação de erro através de uma alteração na cor do display funciona somente se a tensão de operação não estiver abaixo de 15 V.

11.2 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	Atenue 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.

11.3 Evento de diagnóstico

11.3.1 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

11.3.2 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 causado por muita ou pouca radiação.

Entre em contato com a assistência técnica 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 (T1), o comportamento de diagnóstico é sempre um aviso:
 - se +80 °C for excedido
 - se -40 °C não for atingido
- 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 não for atingido
- No caso de cintiladores de PVT (HT), o comportamento de diagnóstico é:
 - **Alarme:** se -25 °C não for atingido
 - **Aviso:** se +80 °C for excedido ou -20 °C não for atingido

Diagnóstico número 955:

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

11.3.3 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

11.4 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.

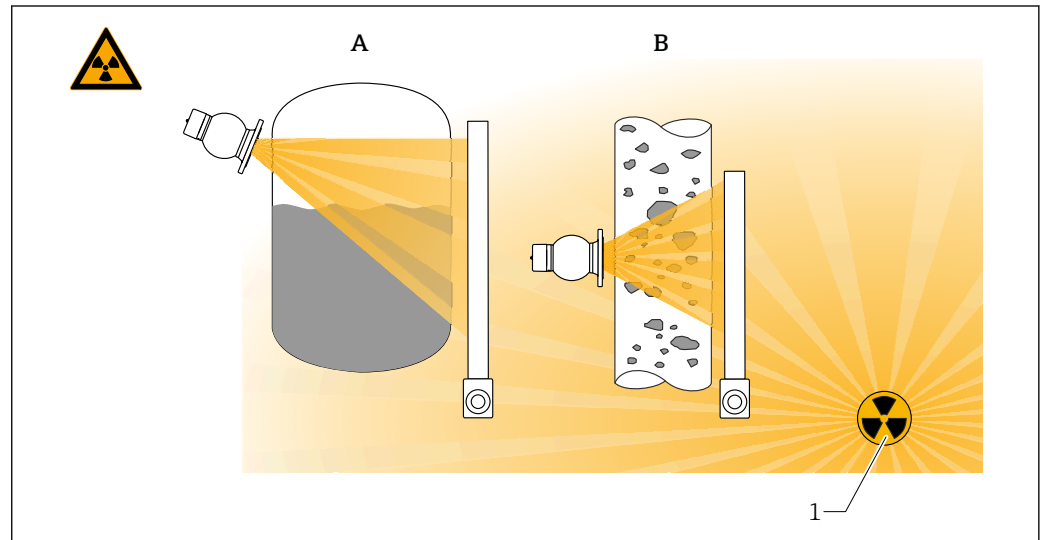
Exibição de um evento de diagnóstico no RIA15

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).

11.5 Gamagrafia

11.5.1 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).





35 Influência da gamagrafia nas medidas radiométricas

1 Radiação de interferência

11.5.2 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.

11.5.3 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.

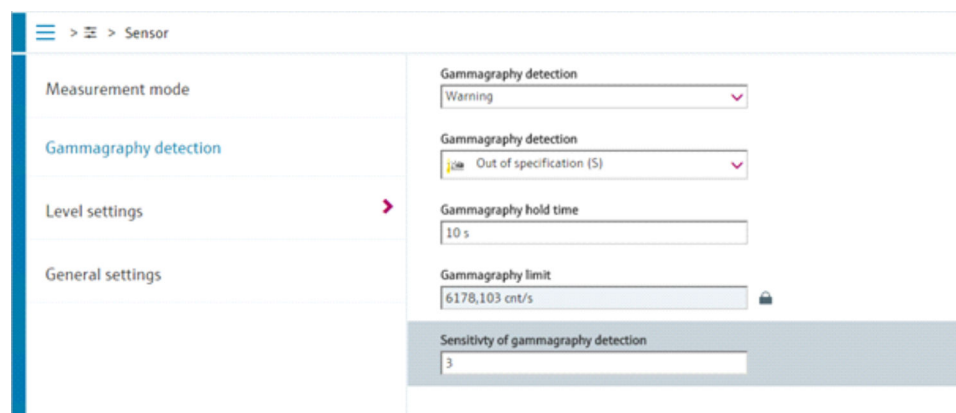
Para proteger o fotomultiplicador, o fornecimento de alta tensão para o tubo é desligado enquanto o alarme de radiação excessiva estiver ativo e ligado ciclicamente novamente para verificar a intensidade da radiação. O tempo de pausa durante o qual o tubo está desligado é de 60 s. Portanto, o fim de 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.

11.5.4 Configurações de gamagrafia

A detecção de gamagrafia pode ser configurada em:

Aplicação -> Sensor -> Detecção de gamagrafia



11.5.5 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.

11.5.6 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.

Como resultado, a saída em corrente pode emitir um valor medido incorreto. Isso pode resultar em lesões corporais graves ou danos materiais.

- ▶ 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

11.5.7 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.

11.5.8 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.



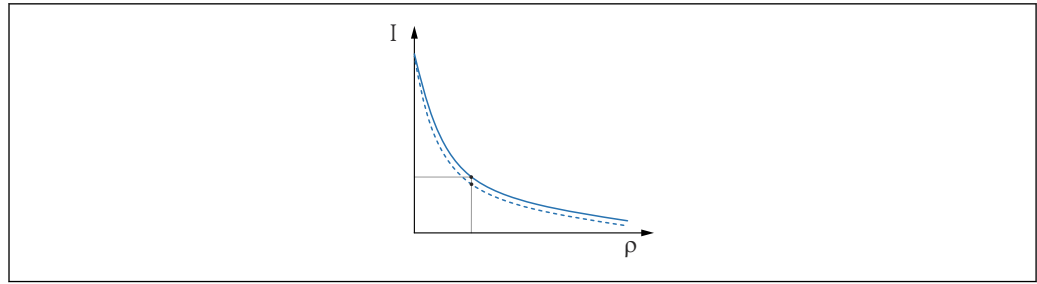
Se o equipamento relatar ocasionalmente a presença de gamagrafia mesmo que não exista radiação de gamagrafia, é aconselhável aumentar ligeiramente o valor. Por outro lado, o valor deve ser reduzido se a radiação de gamagrafia não for detectada.

11.6 Recalibração de densidade para calibração de múltiplos pontos

11.6.1 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.



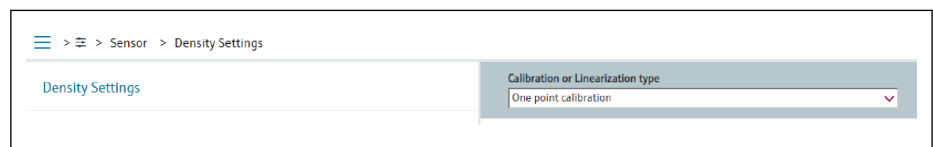
A0042150

36 Mudança na linearização

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

11.6.2 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.

11.7 Relógio em tempo real e compensação de decaimento

11.7.1 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.

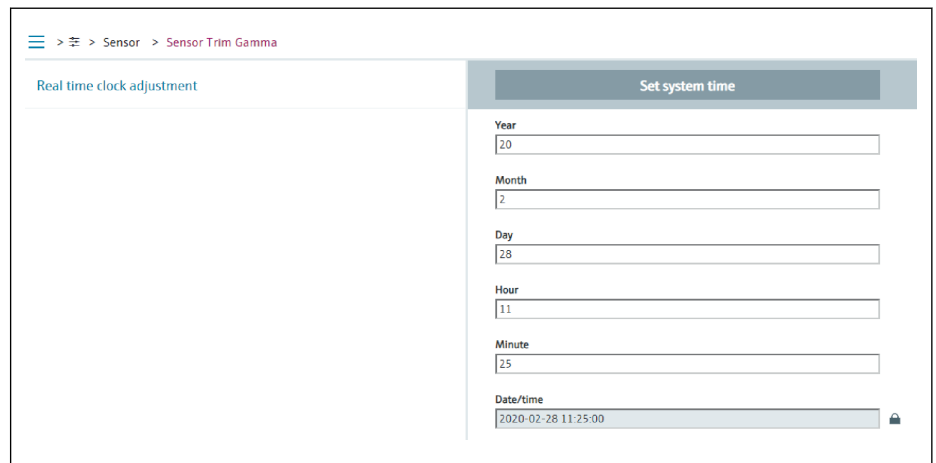
i Para manter a descarga automática no mínimo, não armazene equipamentos em altas temperaturas por períodos prolongados

11.7.2 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

A configuração incorreta do relógio em tempo real pode resultar em um resultado incorreto da compensação de decaimento.

Isso pode levar a um erro não diagnosticável e perigoso. Isso pode resultar em lesões corporais graves ou danos materiais.

- ▶ Configure o horário correto no relógio em tempo real.

11.8 Comportamento em caso de baixa tensão no terminal

11.8.1 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.

11.9 Histórico

11.9.1 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 radiação excessiva aprimorado para tubos vazios durante medições de densidade
 - Restauração do HistoROM para as configurações de fábrica possíveis para a assistência técnica 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 de firmware mínima necessária para o hardware do sensor versão 01.01.01 ou mais recente
 - Válido a partir de: 11 de abril de 2024
- **01.00.09**
 - O ID do HART não é mais gerado a partir do número de série do equipamento, mas sim predefinido de fábrica.
 - Versão de firmware mínima necessária para todos os equipamentos com uma data de produção a partir de 01.01.2026
 - Válido a partir de: 16 de setembro de 2025

AVISO**Uso de uma versão de firmware que não está em conformidade com a WHG.**

Perda de validade do certificado WHG.

- ▶ Equipamentos com recurso 590, opção LD "Sistema de proteção contra transbordamento WHG (Lei Alemã de Recursos Hídricos)" só podem ser operados com a versão do firmware **01.00.02**, **01.00.08** ou **01.00.09**.

 Recomenda-se a versão do firmware **01.00.09**.

 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.

12 Manutenção e reparos

12.1 Limpeza

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

12.2 Reparo

12.2.1 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.

12.2.2 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

12.3 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".

12.3.1 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.

12.3.2 Medição de densidade e concentração

Uma nova calibração deve ser executada após a substituição.

12.3.3 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.

12.4 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".

12.5 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>

12.6 Descarte

-  Se solicitado pela Diretriz 2012/19/ da União Europeia sobre equipamentos elétricos e eletrônicos (WEEE), o produto é identificado com o símbolo exibido para reduzir o descarte de WEEE como lixo comum. Não descartar produtos que apresentam esse símbolo como lixo comum. Ao invés disso, devolva-os ao fabricante para descarte sob as condições aplicáveis.

12.6.1 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.

12.6.2 Descarte de equipamentos com cristal de NaI (TI)

Equipamentos com a versão NaI (TI) contêm mais de 0,1% de iodeto de sódio e são registrados na Folha de Dados de Segurança CAS N° 7681-82-5 e em pequenas quantidades de iodeto de sódio na Folha de Dados de Segurança N° 7790-30-9 .

⚠ CUIDADO

Risco à saúde se inalado ou ingerido!

O Gammapilot com cristal de NaI (TI) 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 (TI) 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 (TI) 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.

12.7 Endereços de contato da Endress+Hauser

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

13 Acessórios


13.1 Commubox FXA195 HART

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

 TI00404F


13.2 Field Xpert SFX350, SFX370

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

13.3 Field Xpert SMT70

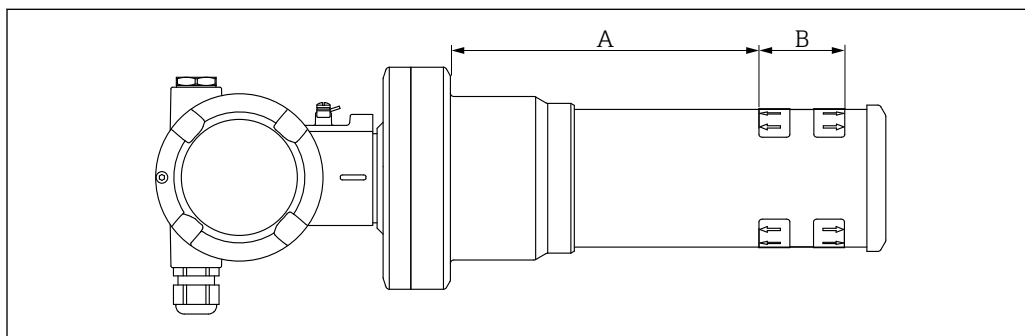
Tablet PC universal de alto desempenho para configuração de equipamentos na zona Ex 2 e áreas que não sejam Ex

 Informações técnicas TI01342S

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

13.4.1 Instalação do suporte de retenção

i A dimensão de referência A ajuda no posicionamento do suporte de retenção dependendo da faixa de medição. As dimensões podem ser ajustadas conforme necessário para facilitar a instalação.



A0040283

37 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)

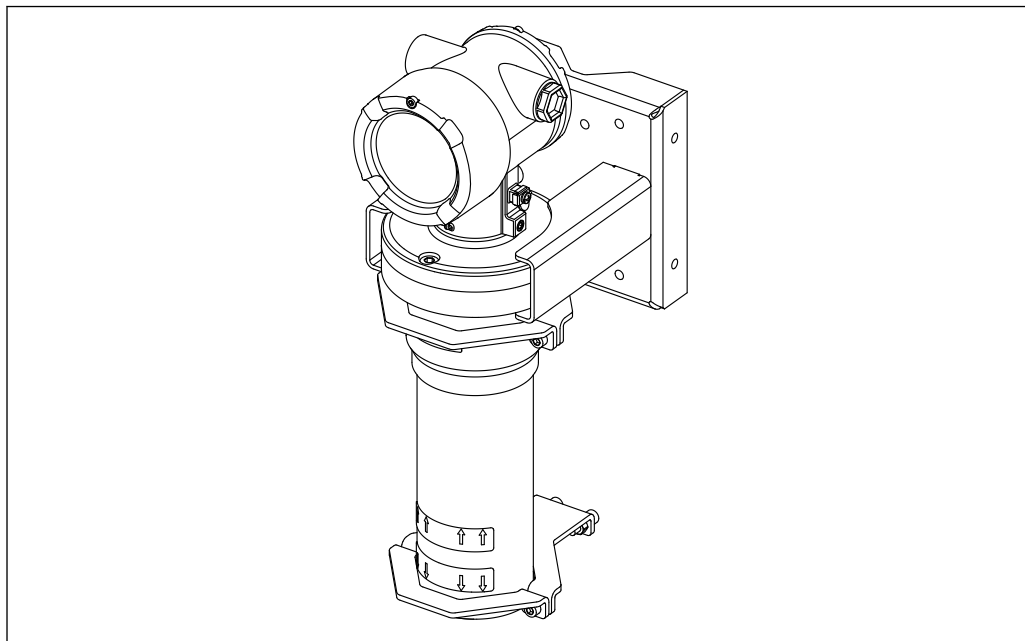
A: NaI, distância: 180 mm (7.09 in)

B: Posição e comprimento da faixa de medição

13.4.2 Instruções de instalação

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

Não instale a braçadeira de instalação inferior na área do cintilador; consulte a figura.

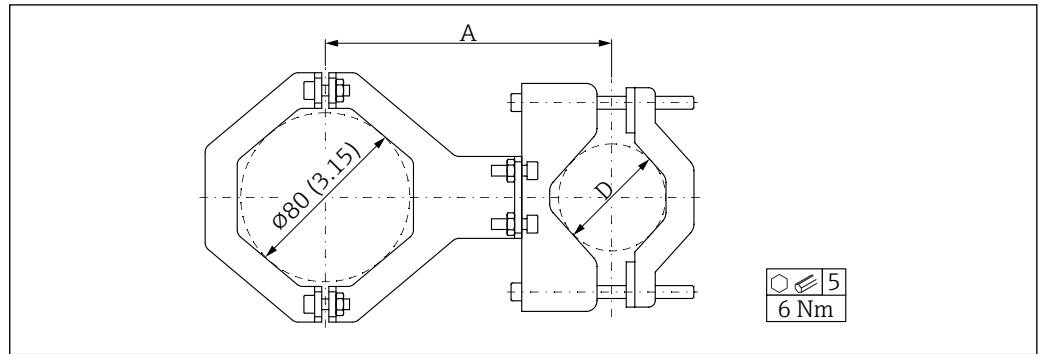


A0039103

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

Dimensões

Dimensões da braçadeira de instalação

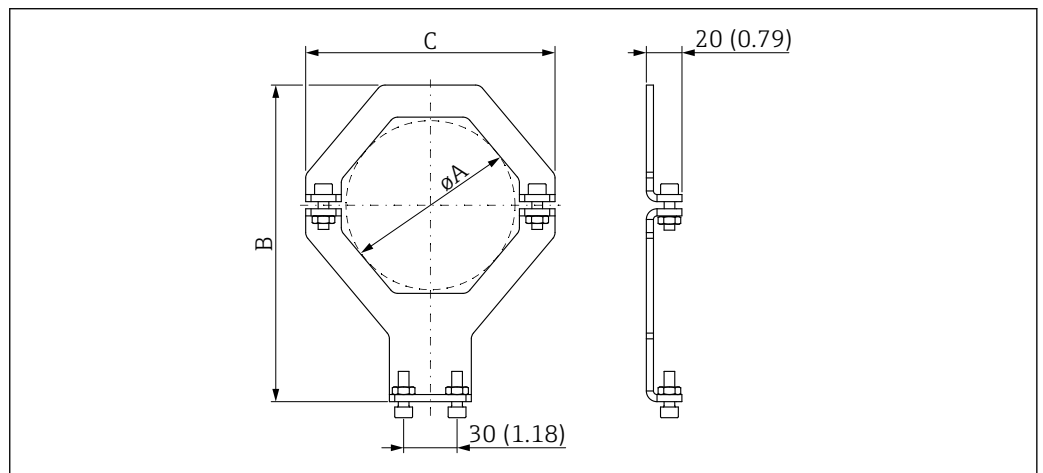


39 Dimensões da braçadeira de instalação

A Distância entre o tubo do detector e o tubo de instalação (de um centro a outro)
 D Diâmetro do tubo de instalação

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

i Aperte os parafusos com o torque necessário.



40 Dimensões da braçadeira de instalação (no equipamento)

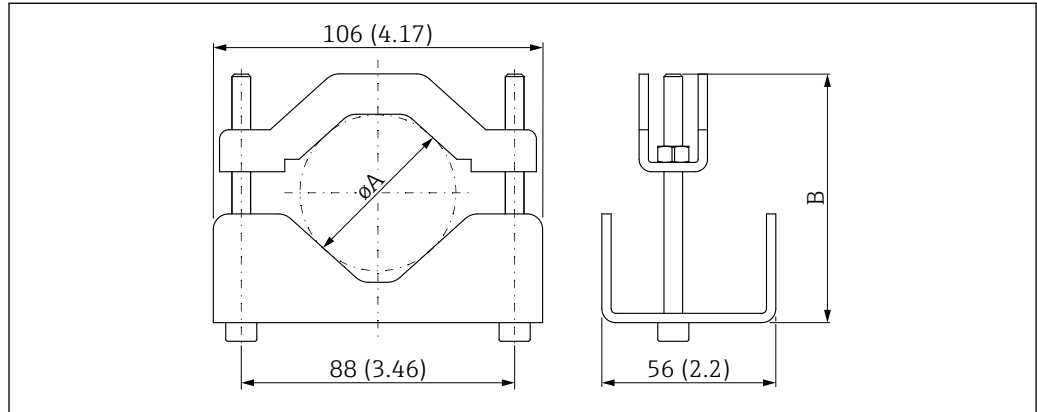
Tubo dos componentes eletrônicos:

- **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)

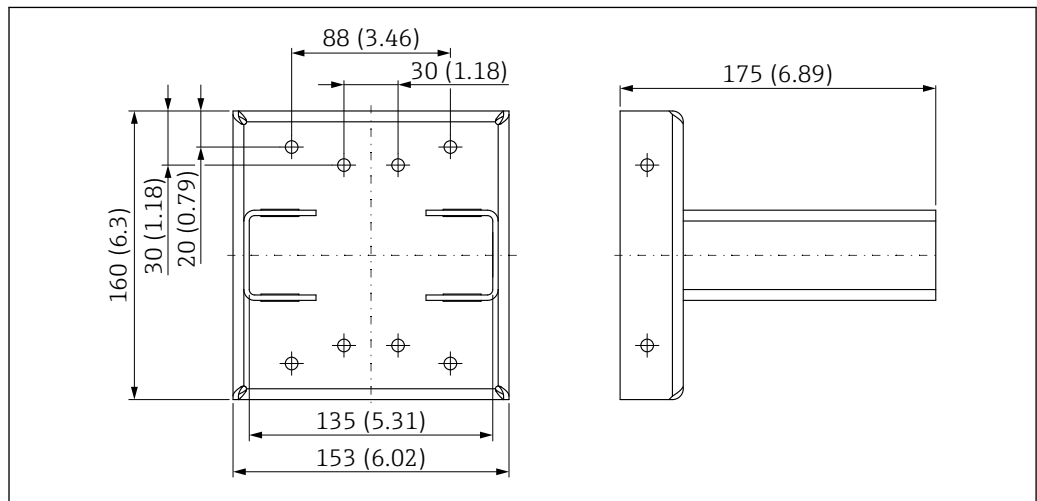
Dimensões da braçadeira de instalação (no lado do tubo)



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

41 Suporte de retenção

13.4.3 Opções de instalação

⚠ CUIDADO

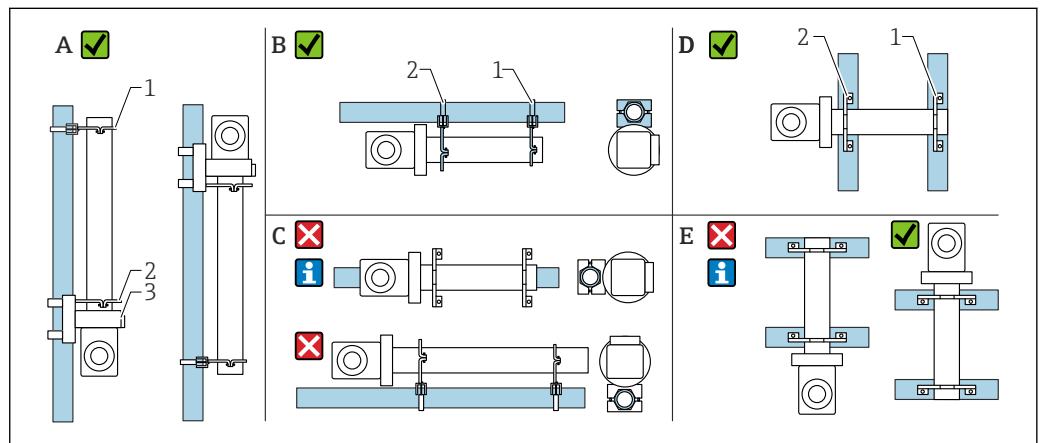
Risco de lesão devido ao peso elevado.

Pode resultar em lesões corporais e danos materiais.

- ▶ O equipamento de instalação deve estar instalado de tal forma que possa suportar o peso do Gammapilot FMG50 sob todas as condições de operação previstas.
- ▶ Quatro suportes devem ser usados para medir comprimentos de 1 600 mm (63 in) e maiores.
- ▶ Cinco suportes devem ser usados para medir comprimentos de 3 500 mm (137.8 in) e maiores.
- ▶ 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.
- ▶ São necessárias pelo menos duas pessoas para instalar o equipamento.

✔ 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 80 mm (3.15 in)

2 Retentor para diâmetro do tubo 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.

13.5 Dispositivo de bloqueio para medição de densidade FHG51

13.5.1 FHG51-A#1

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

 SD02543F

13.5.2 FHG51-A#1PA

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

 SD02533F

13.5.3 FHG51-B#1

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

 SD02544F

13.5.4 FHG51-B#1PB

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

 SD02534F

13.5.5 FHG51-E#1

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

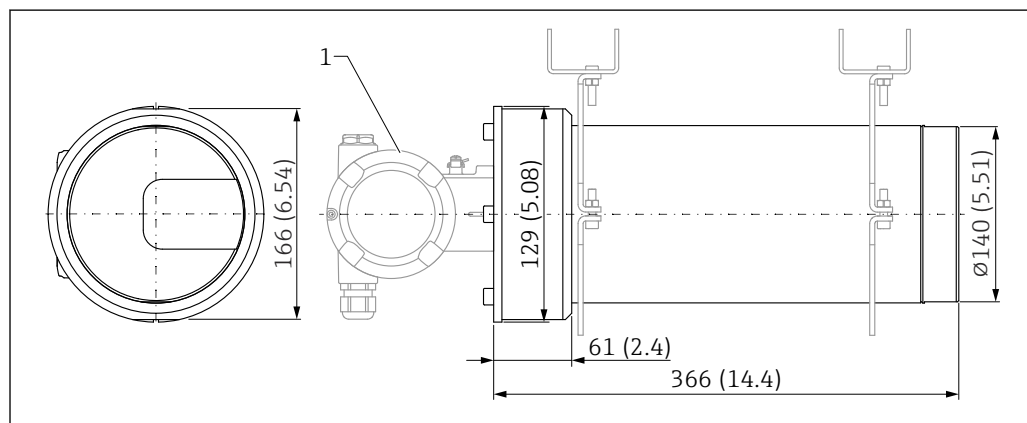
 SD02557F

13.5.6 FHG51-F#1

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

 SD02558F

13.6 Colimador (lado do sensor) para Gammapilot FMG50




A0045933


13.6.1 Uso indicado

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

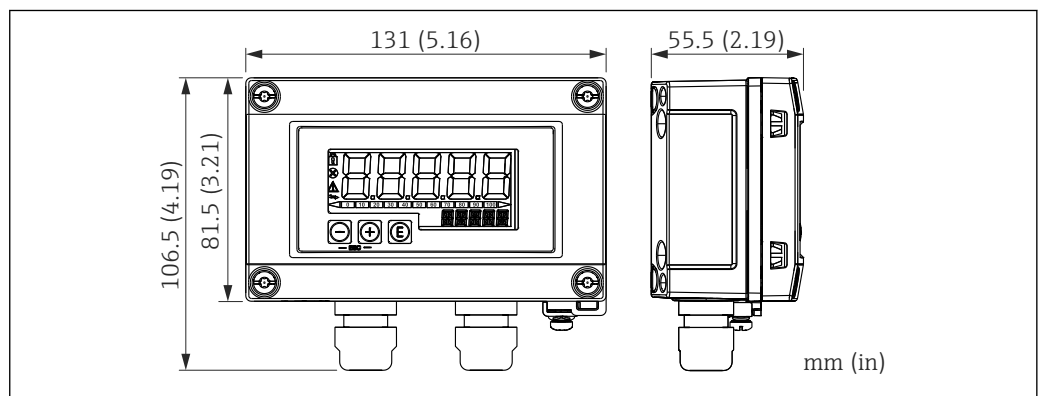
O colimador reduz a radiação de interferência (por ex. para gamagrafia ou radiação dispersa) e radiação ambiente no detector. Ele permite que a radiação gama atinja o detector do Gammapilot FMG50 somente a partir da direção da fonte de radiação útil, bloqueando de forma confiável a radiação interferente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


13.6.2 Informações adicionais

 Informações adicionais estão disponíveis em:
SD02822F

13.7 Indicador do processo RIA15




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

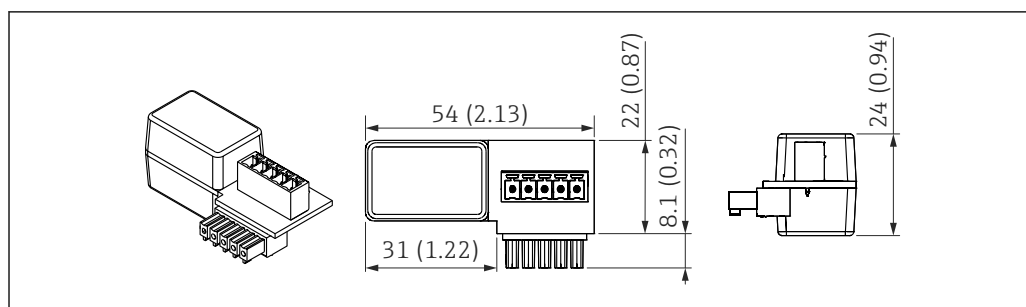
-  O display remoto RIA15 pode ser solicitado junto com o equipamento.
- Opção PE "Indicador remoto RIA15, área não classificada, invólucro de campo em alumínio"
 - Opção PF "Indicador remoto RIA15, área classificada, invólucro de campo em alumínio"

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

13.7.1 Resistor de comunicação HART



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

i Um resistor de comunicação é necessário para a comunicação HART. Se este já não estiver presente (p. ex., na fonte de alimentação RMA42, RN221N, 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".

13.8 Memograph M RSG45

13.8.1 Medição de nível: FMG50 com Memograph M RSG45

Condições que exigem várias unidades FMG50:

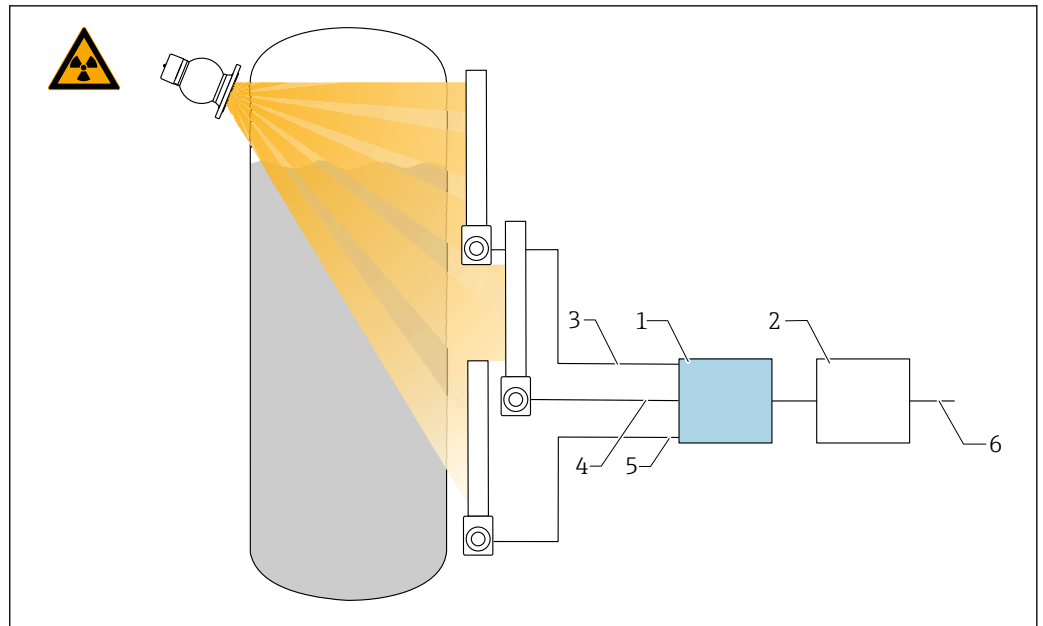
- Grandes faixas de medição
- Geometria especial do tanque

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.

i O modo cascata requer ao menos 2 unidades FMG50 que se comuniquem com o RSG45 através do canal HART.

i Evite a sobreposição entre as faixas de medição individuais, pois isso pode resultar em um valor medido incorreto. Os equipamentos podem se sobrepor fisicamente, desde que suas faixas de medição não sejam afetadas.



44 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

13.8.2 Informações adicionais

Consulte as Instruções de Operação RSG45 :
BA01338R

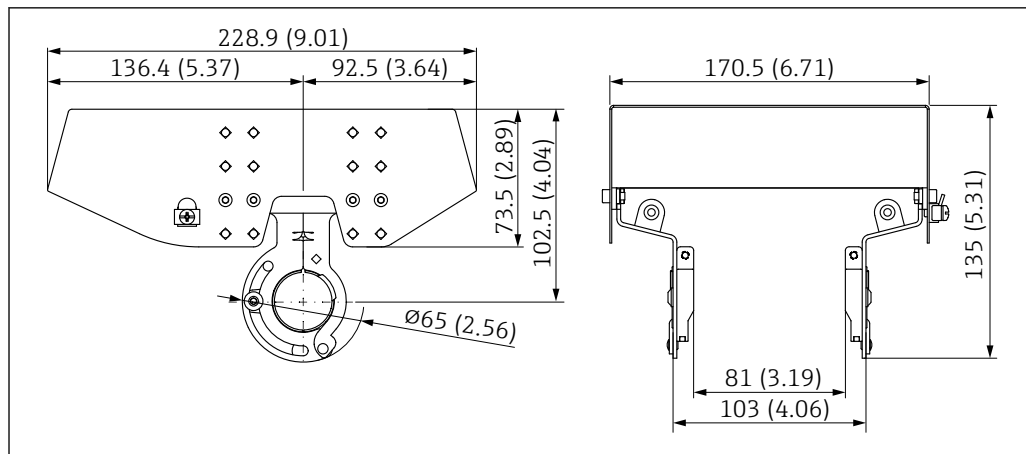
Consulte as Instruções de Operação do FMG50:
BA01966F

13.9 Tampa de proteção contra tempo: 316L, XW112

A tampa de proteção contra intempérie pode ser solicitada juntamente com o equipamento através da estrutura do produto "Acompanha acessórios".

Ela é usada para proteger contra a luz solar direta, precipitação e gelo.

A tampa de proteção contra tempo de 316L é adequada para o invólucro de compartimento duplo feito de alumínio ou 316L. A entrega inclui o suporte para instalação direta no invólucro.



A0039231


45 Dimensões da tampa de proteção contra tempo, 316 L, XW112. Unidade de medida mm (in)

Material

- Tampa de proteção contra tempo: 316 L
- Parafuso de fixação: A4
- Suporte: 316L

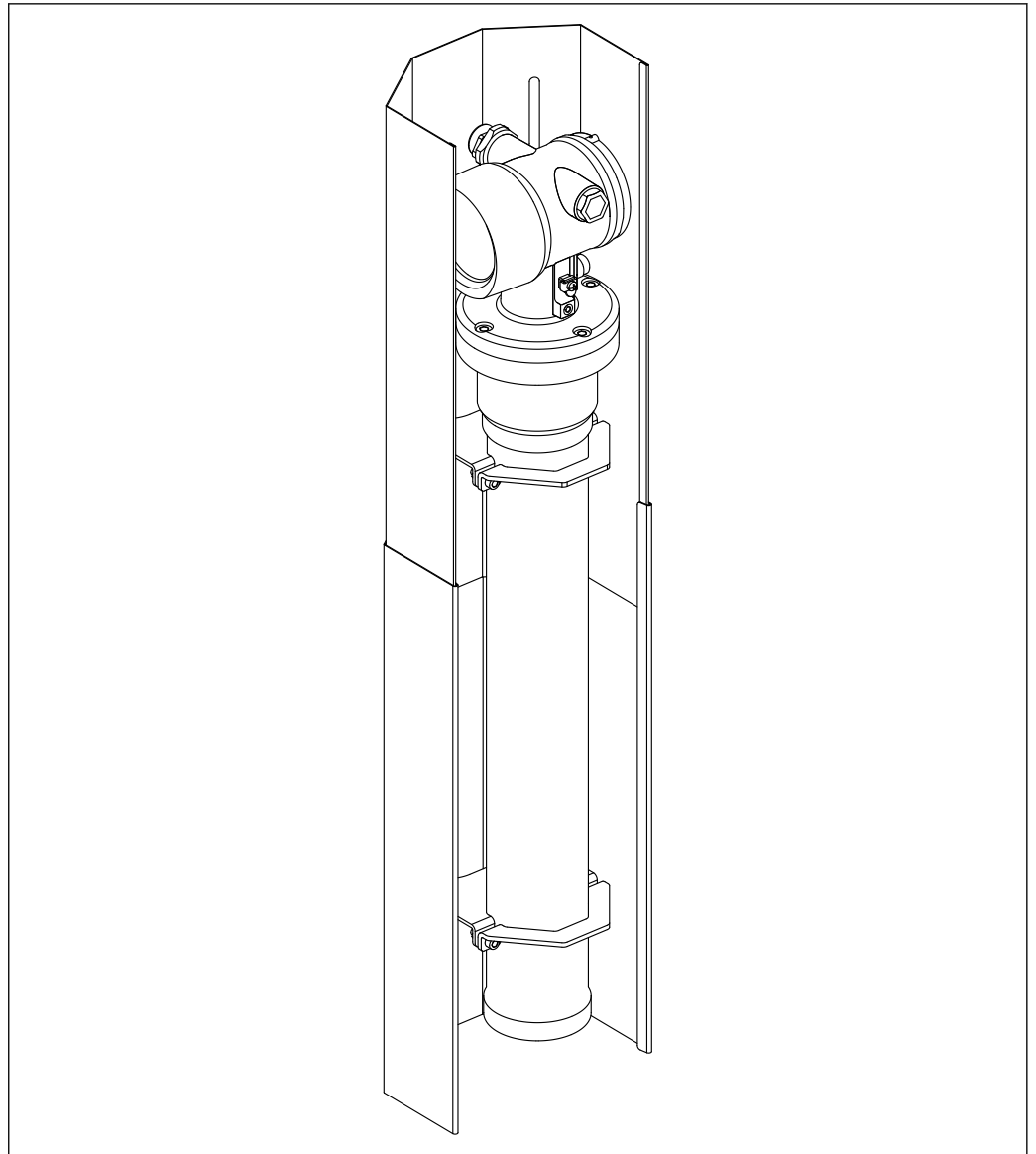
Código de pedido do acessório:

71438303


 Documentação especial SD02424F

13.10 Proteção térmica para Gammapilot FMG50

A blindagem térmica protege contra luz solar direta e é usada para blindagem térmica no processo.



A0041149

 46 Exemplo e uma proteção térmica para o Gammapilot FMG50

 Para mais informações, consulte:

 SD02472F

14 Dados técnicos

14.1 Dados técnicos adicionais

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

14.2 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"

14.2.1 Modulador FHG65



TI00423F

BA00373F

14.2.2 Contêiner FQG60



TI00445F

BA02521F

14.2.3 Contêiner FQG61, FQG62



TI00435F

BA02577F

14.2.4 Contêiner FQG63



TI00446F

BA02594F

14.2.5 Contêiner FQG66



TI01171F

BA01327F

14.2.6 Contêiner FQG74



TI01798F

BA02365F (contêiner com até 12 fontes radioativas; magazine de fontes removível)

BA02361F (contêiner com até 20 fontes radioativas)

14.2.7 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)


14.2.8 Dispositivo de montagem para Gammapilot FMG50

 SD02454F

14.2.9 Proteção térmica para Gammapilot FMG50

 SD02472F


14.2.10 Tampa de proteção contra intempérie para invólucro de compartimento duplo

 SD02424F


14.2.11 Display VU101 Bluetooth®

 SD02402F

14.2.12 Indicador do processo RIA15

 TI01043K

14.2.13 Memograph M, RSG45

 TI01180R

14.2.14 Colimador (lado do sensor) para Gammapilot FMG50

 SD02822F


15 Certificados e aprovações

Certificados atuais e aprovações para o produto estão disponíveis na www.endress.com respectiva página do produto em:

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.
3. Selecione **Downloads**.

15.1 Segurança funcional

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

 FY01007F

15.2 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

15.3 RoHS

O sistema de medição atende às restrições de substâncias da diretiva Restrição de determinadas substâncias perigosas 2011/65/UE (RoHS 2) e Diretriz delegada (UE) 2015/863 (RoHS 3).

15.4 Identificação RCM

O produto ou sistema de medição fornecido atende aos requisitos da ACMA (Australian Communications and Media Authority) para integridade da rede, interoperabilidade, características de desempenho e diretrizes de saúde e segurança. Nesse ponto, são atendidas especialmente as disposições regulamentares para a compatibilidade eletromagnética. Os produtos portam a marca RCM na etiqueta de identificação.



A0029561

15.5 Aprovação de rádio

Displays com Bluetooth LE possuem licenças de rádio de acordo com CE e FCC. As informações relevantes da certificação e as etiquetas são fornecidas no display.

15.6 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).

15.6.1 Tablets e smartphones protegidos contra explosões

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

15.7 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

15.8 Certificados

Os certificados estão disponíveis através do configurador de produtos:

www.us.endress.com/en/field-instruments-overview/product-finder -> Selecionar produto
-> Configurar

15.9 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.

15.10 EAC

Aprovação para EAC

15.11 Sistema de prevenção contra transbordamento

WHG para medição de nível pontual: Aprovação geral de tipo nº Z-65.15-603



71758125

www.addresses.endress.com
