

Informações técnicas

Fonte radioativa FSG60 e FSG61

Medição de nível radiométrica



Fonte radioativa para nível sem contato, nível pontual, densidade e detecção de interface

Aplicação

Os isótopos radioativos de emissão gama são usados como fontes radioativa gama para medição de nível, densidade e interface, bem como para detecção nível pontual. A radiação gama irradia de maneira uniforme a partir da fonte radioativa em todas as direções. Para medições radiométricas, porém, somente a radiação em uma direção - ex. a radiação que passa pelo recipiente ou tubulação - costuma ser necessária. A radiação em todas outras direções é indesejada e deve ser blindada (atenuada). Por esse motivo, as fontes radioativas são inseridas em contêineres, o que garante a radiação gama em uma direção apenas.

Seus benefícios

- A fonte radioativa no contêiner garante fácil instalação e simples manuseio
- O invólucro de parede dupla da fonte radioativa atende as especificações de segurança mais rigorosas: classificação típica 66646 de acordo com ISO2919
- Escolha do isótopo: ^{137}Cs ou ^{60}Co
- A escolha da atividade necessária garante a dosagem otimizada para sua aplicação

Sumário

Sobre este documento	3
Símbolos usados	3
Fontes radioativas	3
Segurança	3
Dados técnicos	4
Padrões de fontes radioativas	4
Tipos alternativos de cápsula da fonte	5
Aplicação	6
Aplicação para ^{60}Co	6
Aplicação para ^{137}Cs	6
Envio e transporte de fontes radioativas em contêineres ou contentores de transporte	7
Identificação	7
Dimensões	8
Informações adicionais	9
Alemanha	9
Outros países	9
O que fazer em uma emergência	9
Objetivo e visão geral	9
Ação emergencial	9
Notificando a autoridade competente	10
Procedimentos após o término da aplicação	10
Medidas internas	10
Informações sobre embalagens Tipo A	11
FQG60, FQG61, FQG62, FQG63	11
FQG66	12
Contentor de transporte para fontes radioativas	13
Exemplos para embalagens Tipo A	13
Informações sobre a embalagem secundária na entrega	13
FQG60	13
FQG61, FQG62, FQG63	14
FQG66	14
Embalagem e envio ao devolver o produto	15
Geral	15
Informações para pedido	15
Informações para pedido	15
Documentação adicional para FSG60/61	15
Contêiner	16
Instruções de segurança adicionais	16

Sobre este documento

Símbolos usados

Símbolos de segurança

 **CUIDADO**

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

 **PERIGO**

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

 **AVISO**

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

 **ATENÇÃO**

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

Símbolos para determinados tipos de informações



Adverte contra substâncias radioativas ou radiação ionizante



Permitido

Procedimentos, processos ou ações que são permitidos



Preferido

Procedimentos, processos ou ações que são recomendados



Proibido

Procedimentos, processos ou ações que são proibidos



Dica

Indica informação adicional



Consulte a documentação

Símbolos em gráficos

1, 2, 3, ...

Números de itens

A, B, C, ...

Visualizações

Fontes radioativas

Segurança

^{137}Cs e ^{60}Co são vedados em cápsulas de aço inoxidável soldadas de parede dupla. A robustez das fontes radioativas é classificada de acordo com DIN 25426, Parte 1 ou ISO 2919.

A classificação C 66646 oferece proteção máxima contra temperatura, pressão, impacto, vibrações e perfuração.

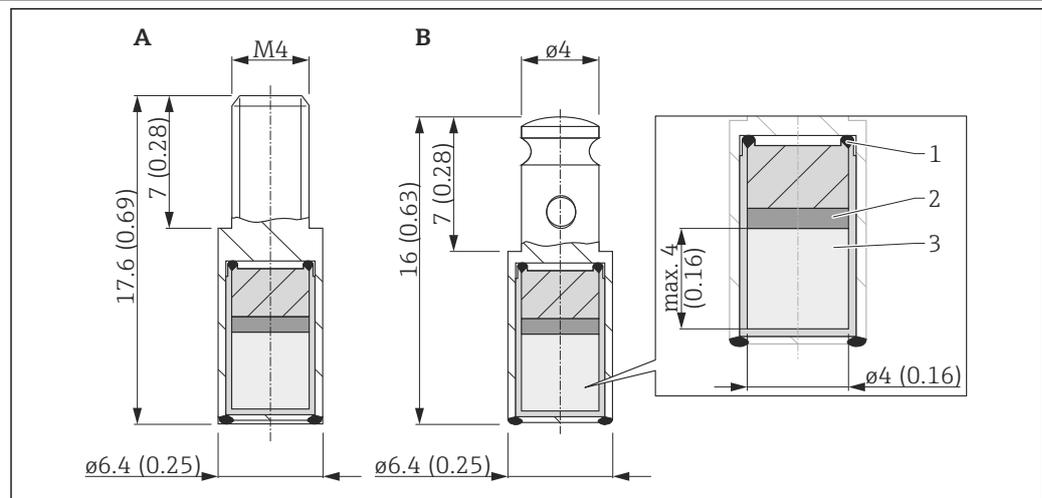
Classe 6:

- Temperatura
 - $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40\text{ }^{\circ}\text{F}$) 20 min
 - $+800\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+1472\text{ }^{\circ}\text{F}$) 60 min
 - Choque térmico de $+800\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+1472\text{ }^{\circ}\text{F}$) a $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+68\text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Pressão
 - 0.025 para 170 MPa_{abs}
- Impacto
 - 20 kg (44.1 lb) de uma altura de 1 m (3.3 ft)
- Perfuração
 - 1 kg (2.2 lb) de uma altura de 1 m (3.3 ft)

Antes da entrega, o fabricante testa a estanqueidade e a descontaminação de cada fonte radioativa. Após esse teste, a fonte radioativa pode ser considerada como material radioativo vedado conforme definido na Normas de Proteção contra Radiação. São fornecidas apenas fontes radioativas testadas com um certificado de teste de vazamento.

- O ^{60}Co é contido na cápsula como um metal sólido
- O ^{137}Cs é contido na cápsula na forma de substrato cerâmico

 As fonte radioativas devem ser usadas em condições ambientais que garantem a estanqueidade e a integridade da cápsula.

Dados técnicos**Padrões de fontes radioativas**

A0019878

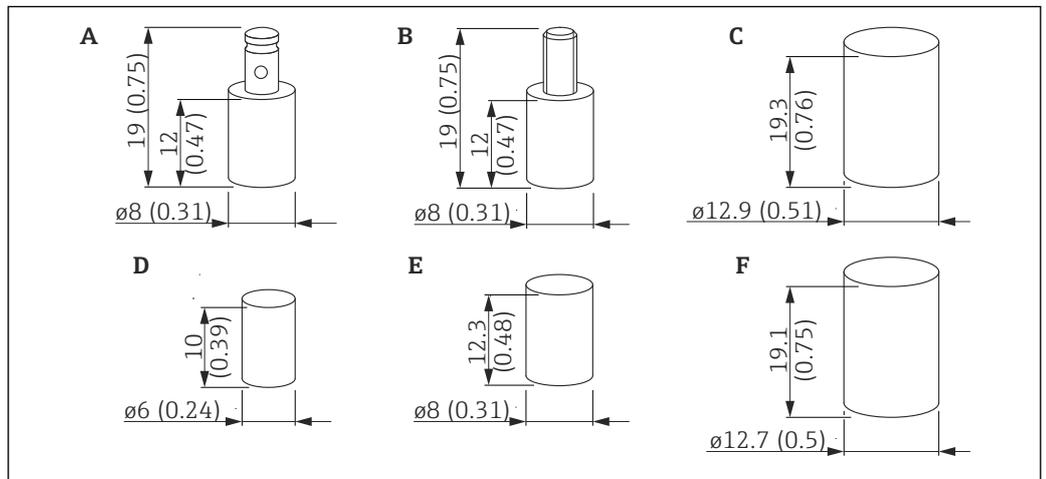
 1 Unidade de engenharia: mm (pol.)

- A VZ1508-001 (CDC.P4), VZ1486-001 (CKC.P4)
 B VZ79-001 (CDC.P4), VZ64-001 (CKC.P4), VZ79-002
 1 Arco de solda de argônio
 2 Volume vazio com tela de aço inoxidável
 3 ^{60}Co como metal ou ^{137}Cs como cerâmica

- **Peso:** 0.005 kg
- **Encapsulamento duplo:** 2 cápsulas de aço inoxidável soldadas
- **Classificação:** geralmente C66646 de acordo com ISO 2919 ou DIN 25426, Parte 1
- **Grau de proteção:** IP68

- **Faixa de temperatura de operação:**
 - **VZ64-001, VZ79-001, VZ1508-001, VZ1486-001, VZ357-001, VZ3579-001, P17, P17-1:**
-55 para +400 °C (-67 para +752 °F) ¹⁾
 - **IGI-Z-3, IGI-Z-4:** -60 a +150 °C (-76 a +302 °F)
 - **X.9, X.38/4:** -40 a +200 °C (-40 a +392 °F)
 - **VZ79-002 classificação C66646, ISO2919:**
-55 para +800 °C (-67 para +1472 °F)
Resumidamente: máx.: +1350 °C (+2462 °F)
 - Outros tipos de cápsula sob encomenda
- **Material do isótopo:**
 - ⁶⁰Co: metal
 - ¹³⁷Cs: cerâmica
- **Energia de radiação:**
 - ⁶⁰Co: 1.173 MeV e 1.333 MeV
 - ¹³⁷Cs: 0.662 MeV

Tipos alternativos de cápsula da fonte



A0019879

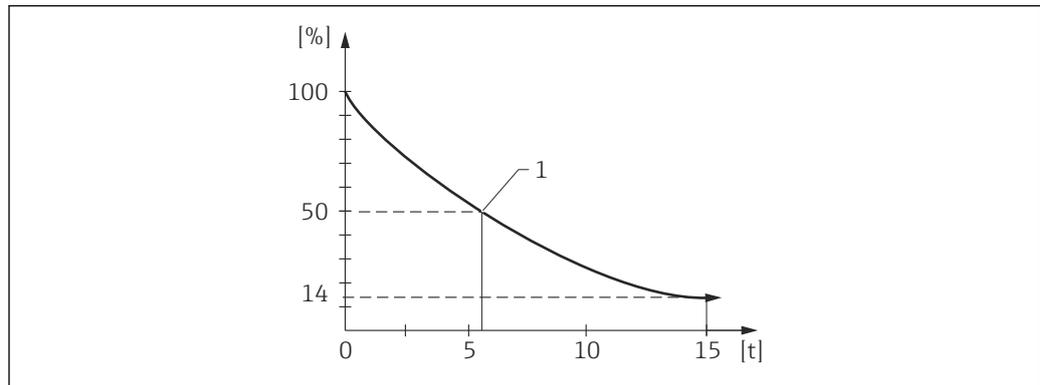
2 Unidade de engenharia: mm (pol.)

- A VZ357-001
- B VZ3579-001
- C X.38/4
- D IGI-Z-3
- E X.9 (CDC.93), IGI-Z-4
- F P17, P17-1

1) versão EUA (licença NRC) limitada a +200 °C (+392 °F)

Aplicação

Aplicação para ^{60}Co



A0019883

3 Redução da atividade de uma fonte radioativa ^{60}Co com o decorrer do tempo

% Atividade

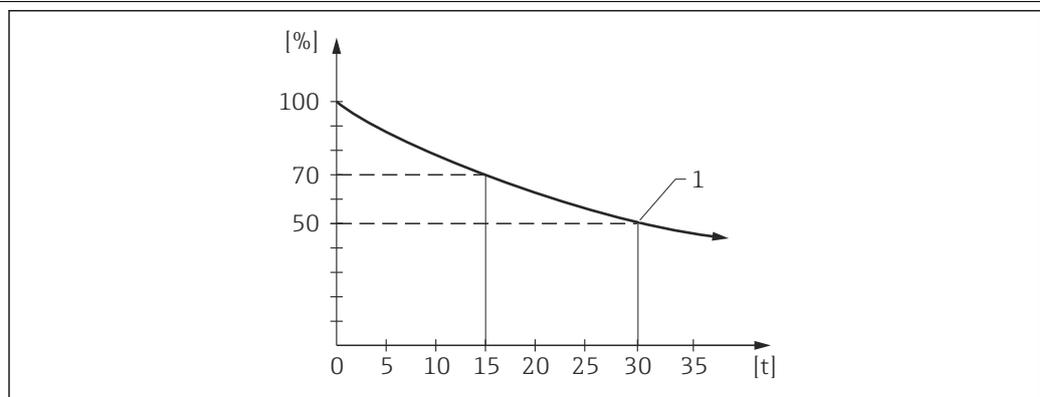
t Tempo em anos

1 Meia-vida: 5,3 anos

A fonte radioativa ^{60}Co (energia de radiação 1.173 MeV e 1.333 MeV; meia-vida 5,3 anos) é usada principalmente para a medição do nível pontual se a atividade exigida pelo ^{137}Cs for muito alta. A vantagem está em sua alta capacidade de penetração, que permite medição a longas distâncias ou através das paredes espessas do recipiente. A fonte de ^{60}Co também deve ser usada para aplicações que medem continuamente se o uso do ^{137}Cs exigiria atividades que são muito altas.

Exemplo: Atividade depois de 15 anos de operação: 14 % - > é necessária a substituição da fonte radioativa.

Aplicação para ^{137}Cs



A0019882

4 Redução da atividade de uma fonte radioativa ^{137}Cs com o decorrer do tempo

% Atividade

t Tempo em anos

1 Meia-vida: 30 anos

O ^{137}Cs (energia de radiação 0.662 MeV) é ideal para sistemas de medição de nível contínua, detecção de nível pontual e medição de densidade. Sua meia vida de 30 anos garante um longo tempo de operação sem a necessidade de uma substituição da fonte (custos mais baixos e sem recalibração).

Como a radiação é prontamente absorvida, geralmente, não há uma zona de controle.

Exemplo: Atividade depois de 15 anos de operação: 70 % - > sem necessidade de substituição da fonte radioativa.

Envio e transporte de fontes radioativas em contêineres ou contentores de transporte

Identificação

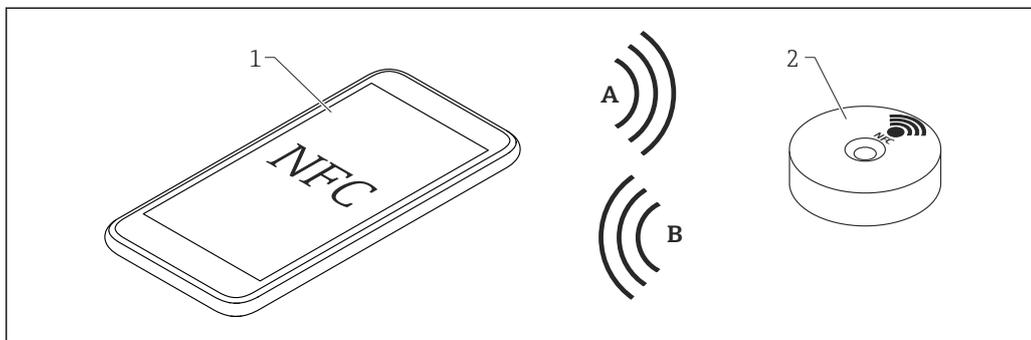
RFID TAG

Princípio operacional da RFID e NFC

Identificação de frequência de rádio (RFID) torna possível identificar o ponto de medição sem contato visual direto, e a troca de dados entre equipamentos terminais adequados. Um transponder consiste de um microchip, uma antena e um invólucro/portadora. A informação digital é memorizada no microchip. A energia é fornecida ao microchip durante o processo de comunicação pelo campo magnético iniciado pelo transmissor.

Comunicação por campo de proximidade (NFC) é uma extensão da tecnologia RFID e é padrão de comunicação internacional para transferência de dados sem fio em uma frequência de 13,56 MHz. A fonte de alimentação externa e normas de segurança permitem somente uma pequena faixa com uma taxa máxima de transmissão de dados de 423 kBit/s e uma configuração de conexão de <0,1 s. A tecnologia NFC mais recente pode ser usada com equipamentos habilitados para NFC.

Transponders NFC passivos não possuem fonte de alimentação própria (como baterias) e, portanto, são livres de manutenção. Eles são energizados pelo campo eletromagnético do transmissor.



A0026682

5 Princípio operacional da RFID e NFC

- A Dados, energia
- B Dados
- 1 Equipamento móvel que suporta NFC
- 2 RFID TAG

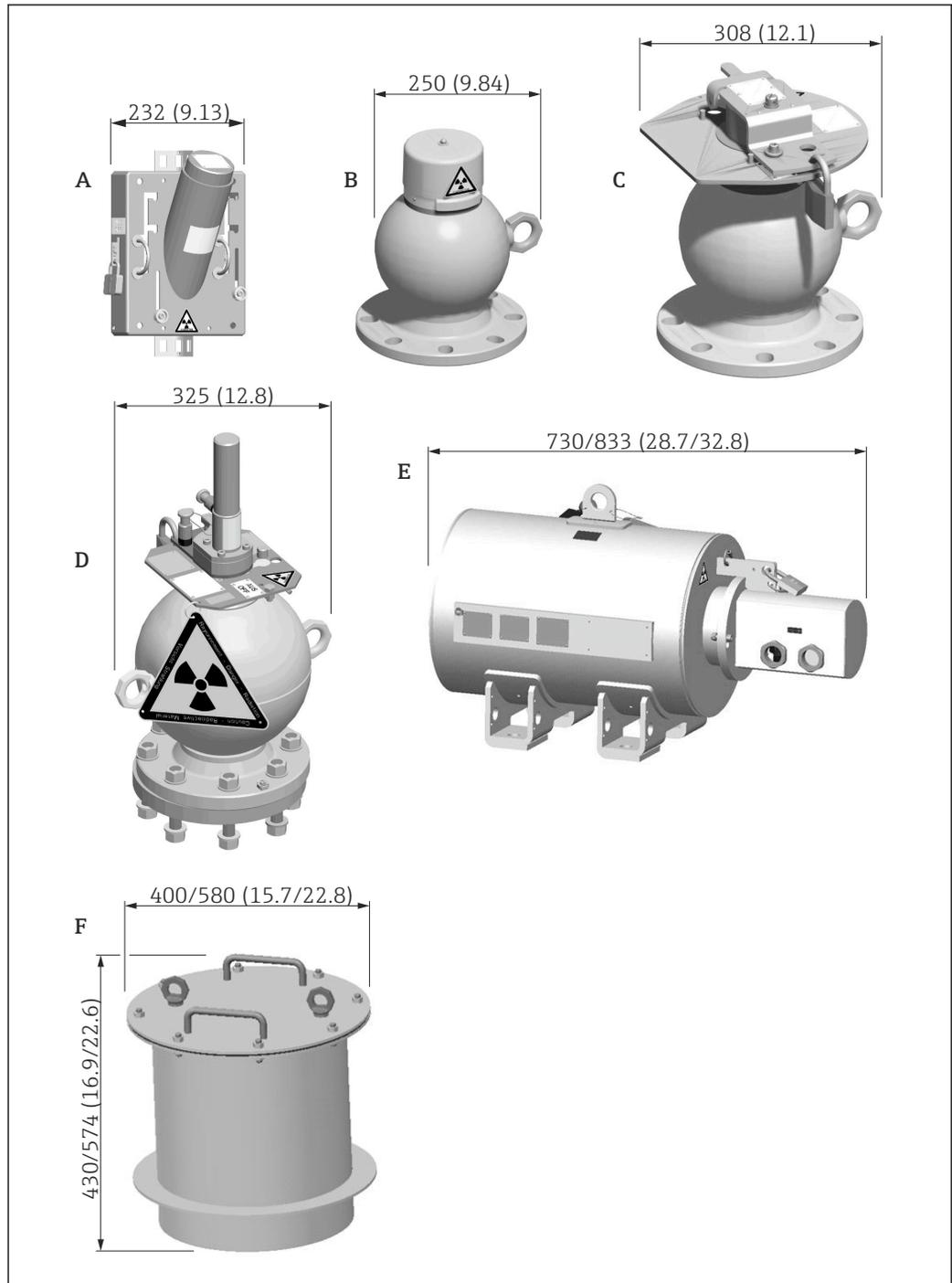
i As TAGs RFID da fonte radioativa (FSG60, FSG61) e do contêiner da fonte são idênticas na aparência. A diferença está nos dados que elas contêm e suas localizações no equipamento.

Para informações adicionais, consulte:

b SDO1502F/00

b ZE01020F/00

Dimensões



A0019884

6 Unidade de engenharia: mm (pol.)

- A FQG60
- B FQG61
- C FQG62
- D FQG63
- E FQG66
- F Contendor de transporte T40/T75/T110

Informações adicionais



TI00445F/00

FQG60, seção "Construção mecânica"



TI00435F/00

FQG61, FQG62, seção "Construção mecânica"



TI00446F/00

FQG63, seção "Construção mecânica"



TI01171F/00

FQG66, seção "Construção mecânica"



SD01316F/00

Contentor de transporte T40/T75/T110, seção "Fornecimento de um contentor de transporte carregado"

Alemanha

Condições da remessa (somente na Alemanha):

- As fontes radioativas somente podem ser enviadas após o fornecimento de uma cópia da licença de manuseio
- Os contêineres são sempre enviados com a fonte radioativa instalada
 - O contêiner está na posição "DESLIGADA" quando o contêiner é enviado
 - A posição "DESLIGADO" fica protegida por um cadeado
- Se o usuário precisar primeiro do fornecimento de um contêiner e depois o envio da fonte radioativa, a fonte radioativa é enviada subsequentemente em um contentor de transporte



A Endress+Hauser terá prazer em ajudá-lo a providenciar os documentos necessários. Para isso, entre em contato com seu representante de vendas.

Outros países

Condições de exportação:

- As fontes radioativas somente podem ser enviadas após o fornecimento de uma cópia da licença de importação
- As fontes radioativas são enviadas no contêiner
 - O contêiner está na posição "DESLIGADA" quando o contêiner é enviado
 - A posição "DESLIGADO" fica protegida por um cadeado
- Os contêineres contendo a fonte radioativa instalada são transportados por uma companhia comissionada pela Endress+Hauser e certificadas oficialmente para executar este tipo de serviço de transporte.

Após o teste bem-sucedido, todos os contêineres FQG6x são adequados como embalagem Tipo A (regulamentações IATA) para a fonte radioativa.



A Endress+Hauser terá prazer em ajudá-lo a providenciar os documentos necessários. Para isso, entre em contato com seu representante de vendas.

O que fazer em uma emergência

Objetivo e visão geral

No interesse de proteção de pessoas, o procedimento de emergência descrito aqui deve ser colocado em prática imediatamente para bloquear uma área onde é conhecido, ou suspeito, existir uma fonte radioativa exposta

Há uma emergência se:

- A fonte radioativa escapou do contêiner
- O contêiner não pode ser comutado para a posição "AUS - DESLIGADA"

Ação emergencial

1. Determine a área de risco através de medição local
2. Isole a área afetada com fita amarela ou uma corda
3. Identifique a área afetada usando sinalizações internacionais de advertência sobre radiação

A fonte radioativa escapou do contêiner**Medidas importantes a serem realizadas:**

- Mantenha a fonte radioativa segura e protegida em outro local ou forneça blindagem adicional
- Somente transporte a fonte radioativa usando pinças
- Mantenha a maior distância possível entre seu corpo e a fonte radioativa
- Estime e otimize o tempo necessário para o transporte fazendo um ensaio prévio sem usar a fonte radioativa

⚠ ATENÇÃO**Radiação nuclear de alto nível**

- ▶ Preste atenção nas regras de segurança contra radiação!

O contêiner não pode ser comutado para a posição "AUS - DESLIGADA"**Consulte a seção "O que fazer em uma emergência" do documento de Informações técnicas aplicável:**

- TI00445F/00 (FQG60)
- TI00435F/00 (FQG61, FQG62)
- TI00446F/00 (FQG63)
- TI01171F/00 (FQG66)

Notificando a autoridade competente

1. Repasse todas as informações necessárias para as autoridades responsáveis locais e nacionais imediatamente
2. Após uma avaliação completa da situação, o agente de segurança em radiação competente deve decidir, juntamente com as autoridades locais, sobre as medidas corretivas apropriadas para o problema
3. Identifique a área afetada usando sinalizações internacionais de advertência sobre radiação



Regulamentações nacionais podem exigir outros procedimentos e obrigação de relatórios

Procedimentos após o término da aplicação**Medidas internas**

Assim que o medidor radiométrico não for mais necessário, a fonte radioativa deve ser desligada no contêiner. O contêiner deve ser removido de acordo com todas as regulamentações relevantes e armazenado em uma sala trancada sem tráfego. As autoridades competentes devem ser informadas destas medidas. A área de acesso à sala de armazenamento deve ser medida e demarcada de forma adequada. O agente de segurança em radiação é responsável pela implementação de medidas antirroubo. A fonte radioativa no contêiner não deve raspar em outras partes da fábrica. Ela deve ser devolvida o mais rapidamente possível.

⚠ CUIDADO**Remoção do contêiner**

- ▶ O contêiner somente pode ser removido de acordo com as regulamentações locais por profissionais certificados e especialmente treinados cuja exposição à radiação é monitorada. Isso também deverá ser autorizado pela licença de manuseio.
- ▶ Leve em conta todas as condições locais
- ▶ Execute todo o trabalho o mais rapidamente possível, com a maior distância possível da fonte radioativa e com a máxima blindagem possível
- ▶ Tome as medidas adequadas (por ex. bloqueio de acesso) para proteger outras pessoas de todos os riscos possíveis
- ▶ Somente remova o contêiner se a seletora estiver na posição "AUS - DESLIGADA". A radiação está desativada nessa posição.
- ▶ Certifique-se de que a posição "AUS - DESLIGADO" seja protegida com um cadeado

Devolução*Alemanha*

Entre em contato com o representante de vendas Endress+Hauser para providenciar a devolução da fonte radioativa para inspeção tendo em vista a reutilização ou reciclagem pela Endress+Hauser.

Outros países

Entre em contato com o representante de vendas Endress+Hauser ou a autoridade competente para providenciar uma maneira de devolver a fonte radioativa nacionalmente.

Se não for possível a devolução do equipamento em seu país, as próximas etapas a serem executadas devem ser acordadas pela central de vendas/representante da Endress+Hauser.

O aeroporto de destino para devoluções é o de Frankfurt Am Main, na Alemanha.

Condições

 Se necessário, a Endress+Hauser providenciará um contêiner ou um contentor de transporte para devolução do equipamento

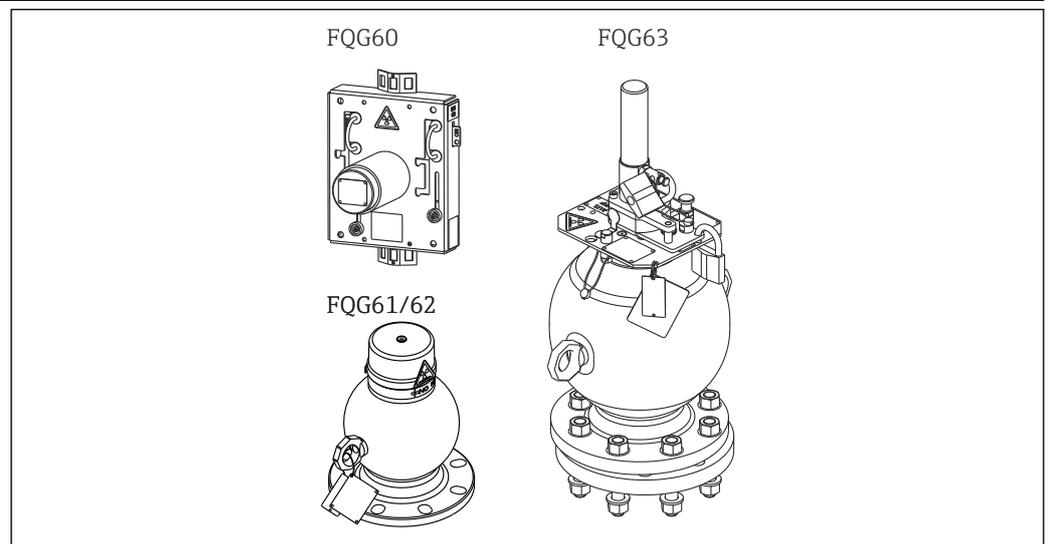
As seguintes condições devem ser atendidas antes da devolução do contêiner:

- É necessário enviar para Endress+Hauser um certificado de inspeção de no máximo três meses e a confirmação da estanqueidade contra vazamento da fonte radioativa (certificado do teste de amostra)
- É necessário especificar o número de série da fonte radioativa, o tipo de fonte radioativa (^{60}Co ou ^{137}Cs), atividade e modelo da fonte radioativa. Esta informação pode ser encontrada nos documentos fornecidos junto com a fonte radioativa.
- Não deverá haver corrosão no contêiner/contentor de transporte, especialmente nas juntas soldadas
- O contêiner/contentor de transporte não deve estar danificado de nenhuma maneira
- O mecanismo "LIGA/DESLIGA" deve estar livre de corrosão e funcionar corretamente
- Os contêineres devem ser enviados com a seletora na posição "AUS - DESLIGADO"
- Para a remessa, o suporte da fonte deve ser colocado na posição "DESLIGADO" e protegido com cadeado

 A rotulação Tipo A no próprio contêiner não é mais válida para quaisquer devoluções subsequentes do equipamento

Informações sobre embalagens Tipo A

FQG60, FQG61, FQG62,
FQG63

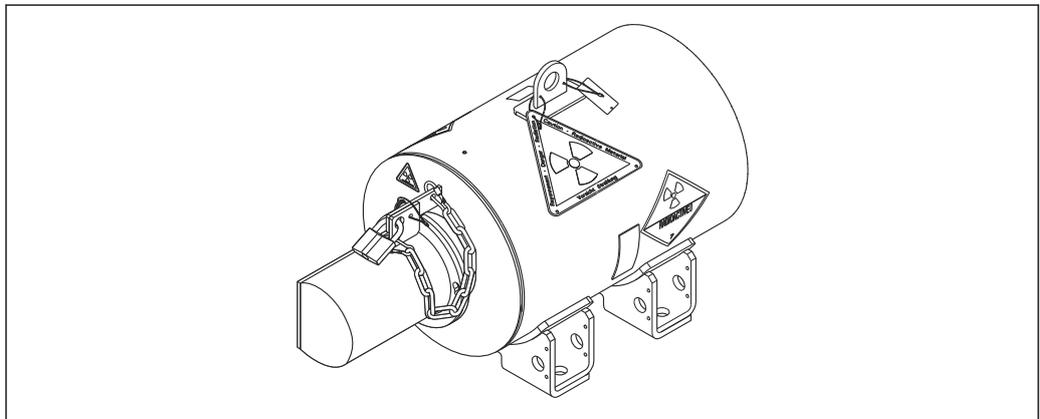


 7 Visualização dos contêineres FQG60, FQG61, FQG62, FQG63

A0028453

- **Material:**
 - FQG60: consulte TI00445F/00
 - FQG61/62: consulte TI00435F/00
 - FQG63: consulte TI00446F/00
 - **Dimensões:**
 - FQG60: comprimento: 349 mm (13.7 in); amplitude: 232 mm (9.13 in); altura: 197 mm (7.76 in)
 - FQG61/62: diâmetro: 220 mm (8.66 in); amplitude: 362 mm (14.3 in); altura: 500 mm (19.7 in)
 - FQG63: diâmetro: 232 mm (9.13 in); amplitude: 325 mm (12.8 in); altura: 540 mm (21.3 in)
 - **Peso:**
 - FQG60: máx. 18 kg (39.69 lb)
 - FQG61: máx. 46 kg (101.43 lb)
 - FQG62: máx. 90 kg (198.45 lb)
 - FQG63: máx. 105 kg (231.53 lb)
-  Para informações adicionais, consulte:
SD00309F/00

FQG66

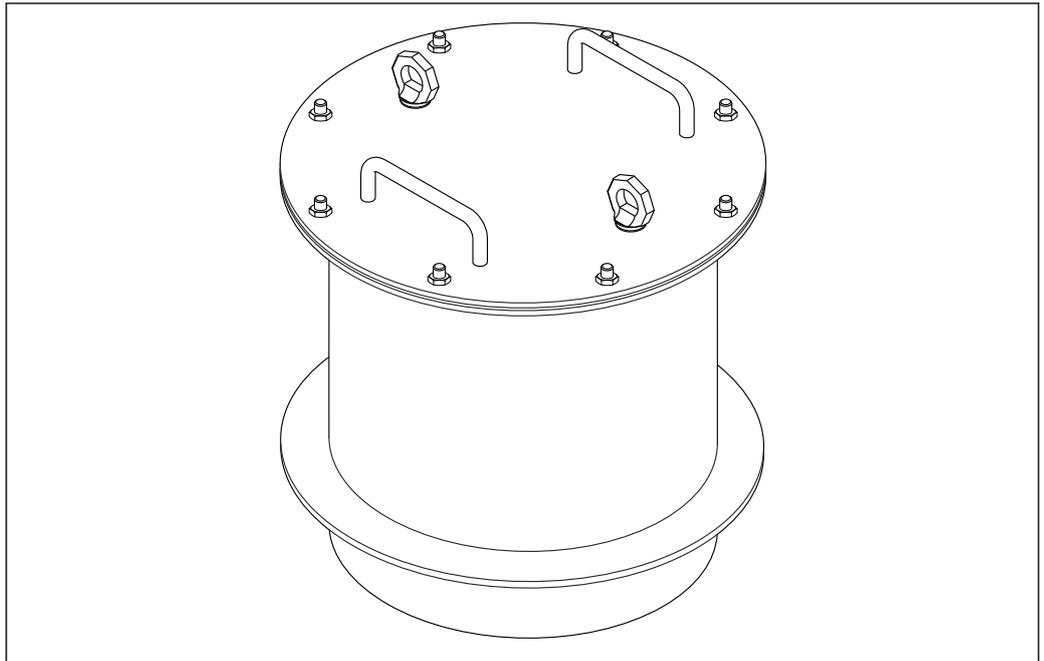


A0029444

 8 Visualização do contêiner FQG66

- **Material:**
316L (1.4404)
 - **Dimensões:**
 - Versão manual: comprimento: 730 mm (28.7 in); amplitude: 345 mm (13.6 in); altura: 456 mm (18 in)
 - Versão manual com seletora de proximidade ou versão pneumática: comprimento: 833 mm (32.8 in); amplitude: 390 mm (15.4 in); altura: 456 mm (18 in)
 - **Peso:**
Máx. 435 kg (959.18 lb)
-  Para informações adicionais, consulte:
SD00309F/00

Contentor de transporte para fontes radioativas



A0022736

9 Visualização do contentor de transporte para fontes radioativas

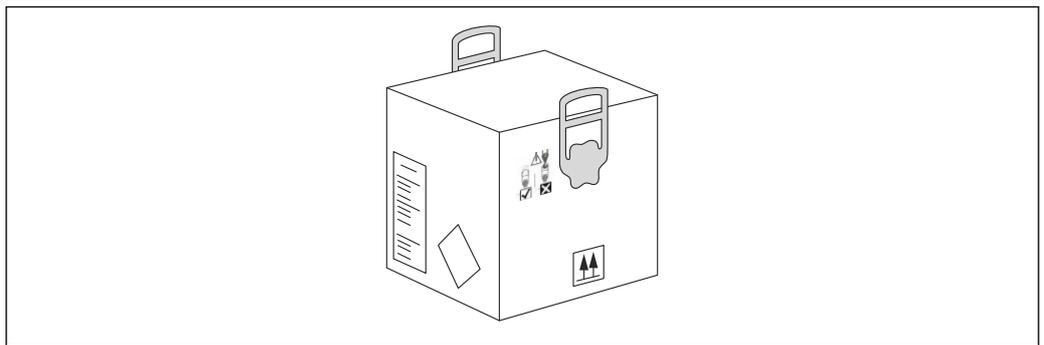
 Para informações adicionais, consulte:
SD01316F/00

Exemplos para embalagens Tipo A

 Para informações adicionais, consulte:
SD00311F/00

Informações sobre a embalagem secundária na entrega

FQG60

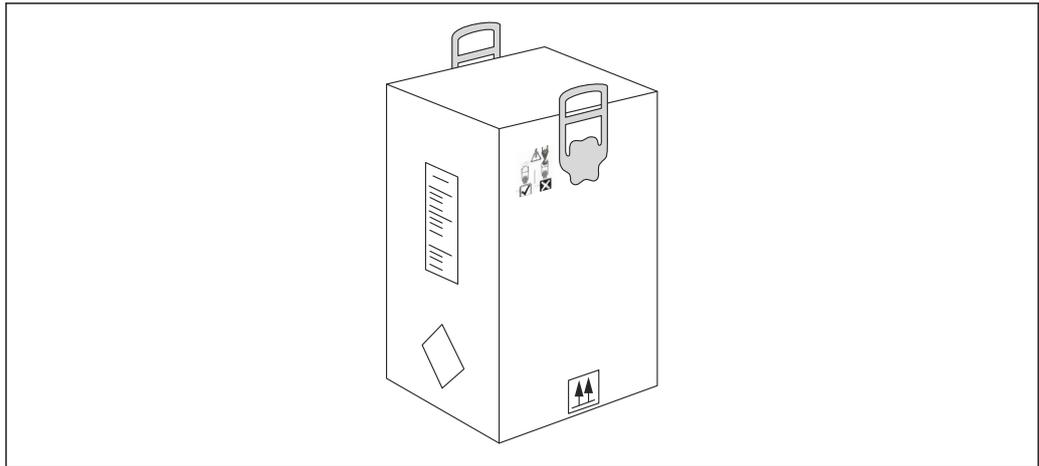


A0028443

10 Visualização da embalagem secundária para FQG60

- **Material:**
Tampa: papelão corrugado 2.91
- **Dimensões:**
Comprimento: 360 mm (14.2 in); amplitude: 360 mm (14.2 in); altura: 260 mm (10.2 in)
- **Peso:**
Máx. 1.1 kg (2.43 lb)

FQG61, FQG62, FQG63



A0028442

11 Visualização da embalagem secundária para FQG61, FQG62, FQG63

▪ **Material:**

Tampa: papelão corrugado 2.91

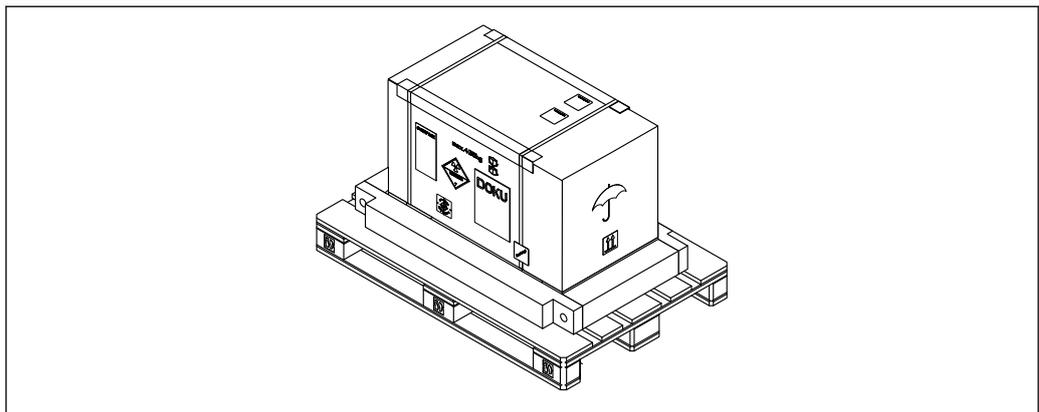
▪ **Dimensões:**

Comprimento: 360 mm (14.2 in); amplitude: 360 mm (14.2 in); altura: 580 mm (22.8 in)

▪ **Peso:**

Máx. 1.54 kg (3.40 lb)

FQG66



A0043291

12 Visualização da embalagem secundária para FQG66

▪ **Material:**

▪ Palete especial: madeira (abeto), temperado, de acordo com a norma IPPC

▪ Tampa: papelão corrugado 2.91

▪ **Dimensões:**

Comprimento: 1 200 mm (47.2 in); amplitude: 800 mm (31.5 in); altura: 800 mm (31.5 in)

▪ **Peso:**

58.3 kg (128.55 lb)



Fixado no palete com uma cinta

⚠ CUIDADO

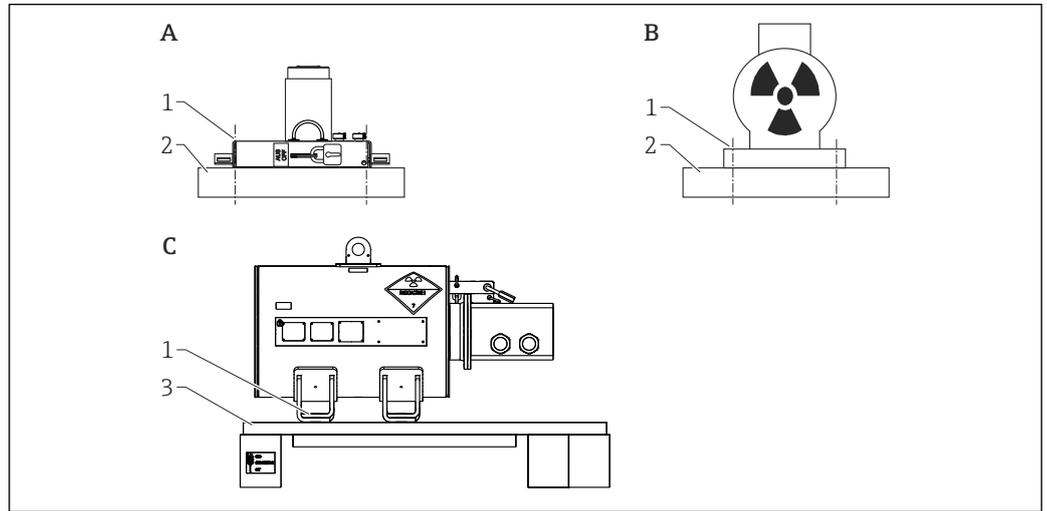
- ▶ A embalagem de papelão é uma embalagem externa secundária e não substitui a embalagem Tipo A

Embalagem e envio ao devolver o produto

Geral

 Consulte SD00309F/00

 Esses contêineres atendem as especificações de uma embalagem Tipo A e, sendo assim, não necessitam de uma embalagem Tipo A separada. No entanto, é preferível usar kits de embalagem de devolução e kits de rotulação para o transporte da devolução.



- A FQG60
 B FQG61, FQG62, FQG63
 C FQG66
 1 Fixado com 4 parafusos e porcas
 2 Chapa base
 3 Palete especial

Informações para pedido

Informações para pedido

Informações para pedido detalhadas estão disponíveis nas seguintes fontes:

- No configurador de produtos: www.us.endress.com/en/field-instruments-overview/product-finder
-> Selecionar produto -> Configurar
- A partir da sua Central de Vendas Endress+Hauser: www.endress.com/worldwide

 **Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto**

- Dados de configuração por minuto
- Dependendo do equipamento: entrada direta de ponto de medição - informação específica, como faixa de medição ou idioma de operação
- Verificação automática de critérios de exclusão
- Criação automática do código de pedido e sua separação em formato de saída PDF ou Excel
- Funcionalidade para solicitação direta na loja virtual da Endress+Hauser

Documentação adicional para FSG60/61

 Para as características gerais do escopo da documentação técnica associada, consulte o seguinte:

- *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): insira o número de série da etiqueta de identificação
- *Endress+Hauser Operations App*: digite o número de série da etiqueta de identificação ou analise o código da matriz 2-D (código QR) na etiqueta de identificação

Contêiner**FQG60**

TI00445F

Informações técnicas e Instruções de operação para o contêiner FQG60

FQG61/FQG62

TI00435F

Informações técnicas e Instruções de operação para contêineres FQG61 e FQG62

FQG63

TI01171F

Informações técnicas e Instruções de operação para o contêiner FQG63

FQG66

TI01171F

Informações técnicas para contêiner FQG66



BA01327F

Instruções de operação para contêiner FQG66

Instruções de segurança adicionais

SD00142F

Instruções de segurança adicionais para fontes radioativas e contêineres que são aprovados para uso no Canadá (em inglês).



SD00292F/00

Instruções de segurança adicionais (Canadá)



SD00293F, SD00313F, SD00335F, SD01561F

Instruções de segurança adicionais para Estados Unidos



SD00297F

Instruções para carregamento e substituição da fonte radioativa



SD00276F

Instruções de segurança adicionais, especialmente para QG020/100 e QG2000 (Estados Unidos)



SD00309F

documentação especial para devolução de contêineres e da fonte radioativa



71589014

www.addresses.endress.com
