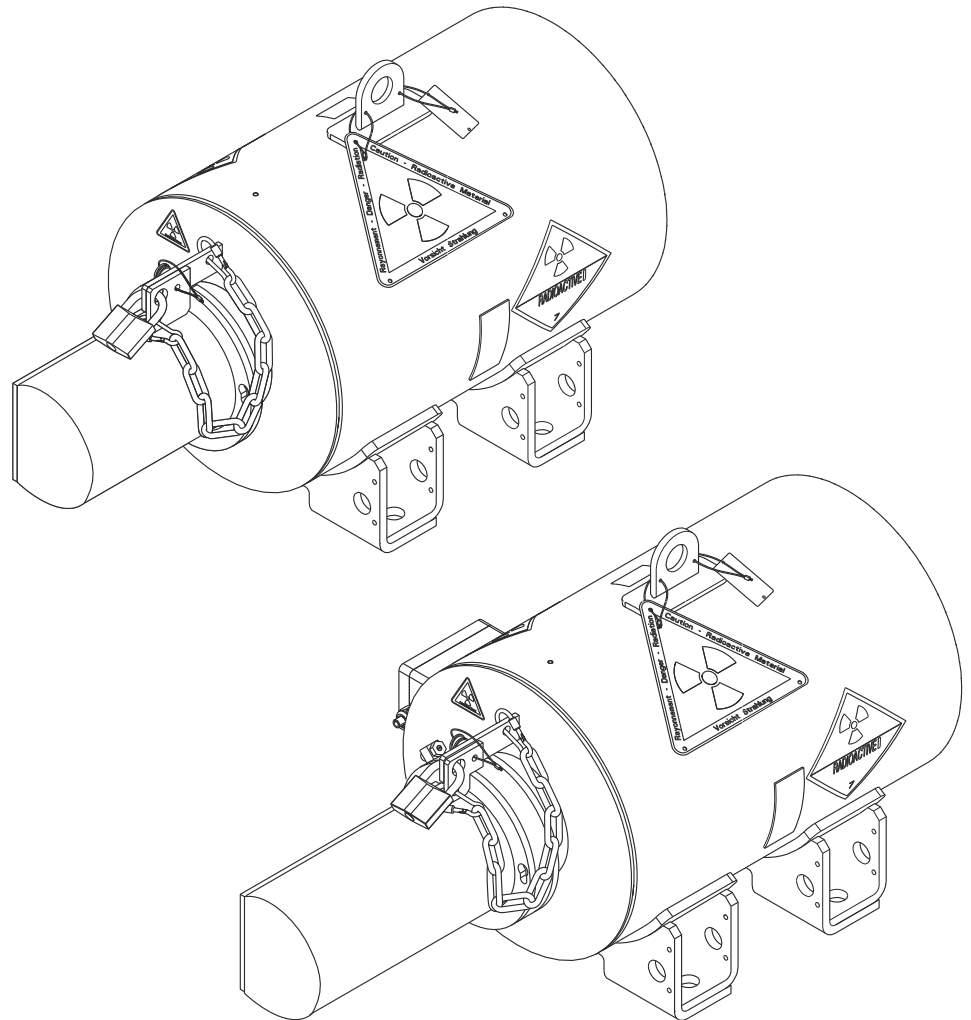
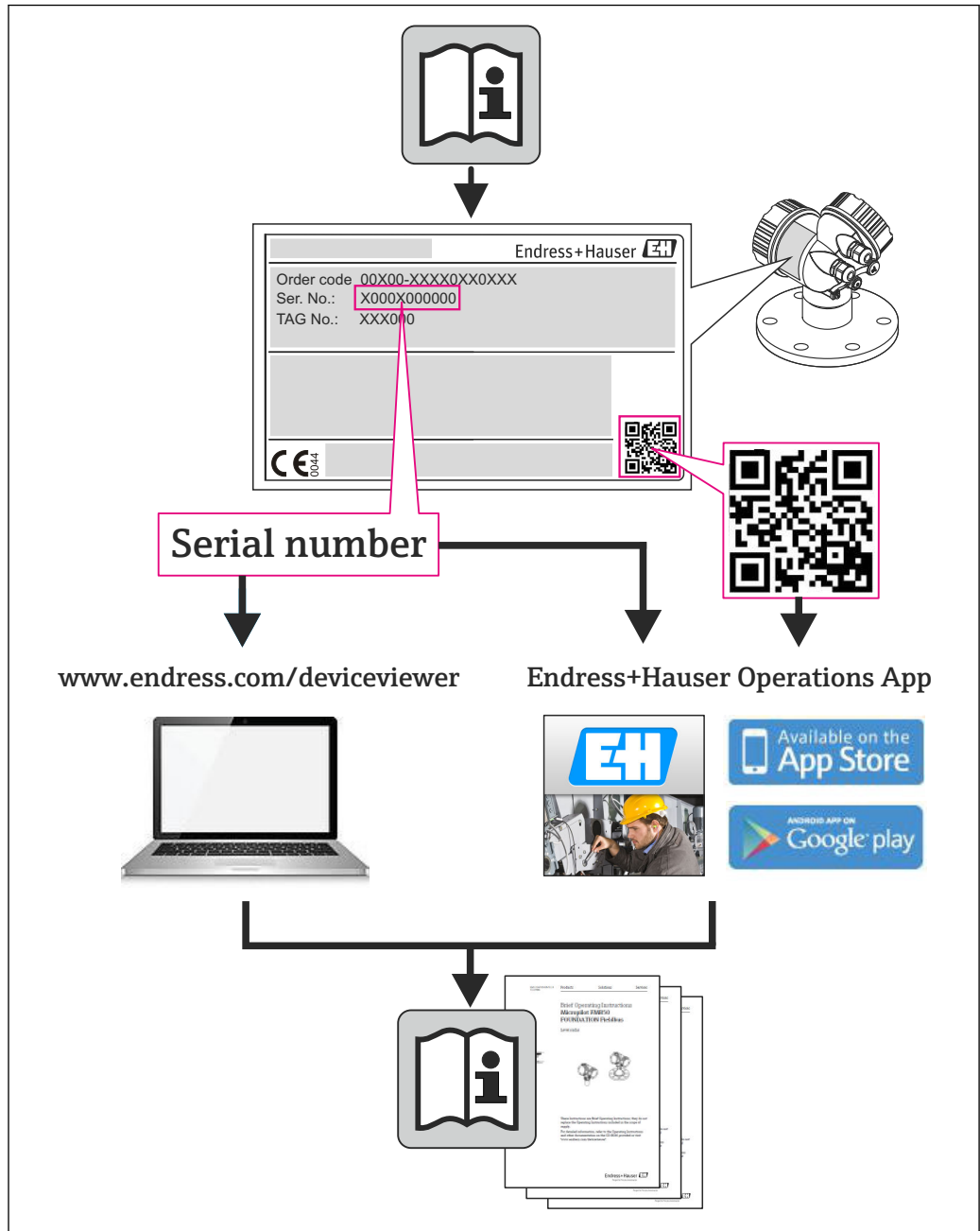


# 取扱説明書 FQG66 線源容器

放射線式レベル測定





A0023555

## 目次

|          |                           |           |     |                      |    |
|----------|---------------------------|-----------|-----|----------------------|----|
| <b>1</b> | <b>資料情報</b> .....         | <b>4</b>  | 9.3 | エンドレスハウザー社サービス ..... | 37 |
| 1.1      | 資料の機能 .....               | 4         | 9.4 | 返却 .....             | 37 |
| 1.2      | 使用されるシンボル .....           | 4         | 9.5 | 機器の廃棄 .....          | 39 |
| 1.3      | 資料 .....                  | 5         |     |                      |    |
| <b>2</b> | <b>基本的な安全上の注意事項</b> ..... | <b>6</b>  |     |                      |    |
| 2.1      | 要員の要件 .....               | 6         |     |                      |    |
| 2.2      | 用途 .....                  | 6         |     |                      |    |
| 2.3      | 労働安全 .....                | 6         |     |                      |    |
| 2.4      | 操作上の安全性 .....             | 6         |     |                      |    |
| 2.5      | 製品の安全性 .....              | 7         |     |                      |    |
| 2.6      | 基本的な使用および保管方法 .....       | 7         |     |                      |    |
| 2.7      | 危険場所 .....                | 7         |     |                      |    |
| 2.8      | 基本的な放射線防護 .....           | 8         |     |                      |    |
| 2.9      | 放射線防護に関する法規制 .....        | 8         |     |                      |    |
| 2.10     | 追加の安全上の注意事項 .....         | 9         |     |                      |    |
| <b>3</b> | <b>製品説明</b> .....         | <b>10</b> |     |                      |    |
| 3.1      | 製品構成 .....                | 10        |     |                      |    |
| <b>4</b> | <b>納品内容確認および製品識別表示</b> .. | <b>11</b> |     |                      |    |
| 4.1      | 納品内容確認 .....              | 11        |     |                      |    |
| 4.2      | 製品識別表示 .....              | 11        |     |                      |    |
| 4.3      | 保管および輸送 .....             | 14        |     |                      |    |
| <b>5</b> | <b>設置</b> .....           | <b>15</b> |     |                      |    |
| 5.1      | 設置条件 .....                | 15        |     |                      |    |
| 5.2      | 機器の取付け .....              | 15        |     |                      |    |
| 5.3      | 設置状況の確認 .....             | 19        |     |                      |    |
| <b>6</b> | <b>電気接続</b> .....         | <b>21</b> |     |                      |    |
| 6.1      | 接続条件 .....                | 21        |     |                      |    |
| 6.2      | 機器の接続 .....               | 22        |     |                      |    |
| 6.3      | 配線状況の確認 .....             | 24        |     |                      |    |
| <b>7</b> | <b>設定</b> .....           | <b>25</b> |     |                      |    |
| 7.1      | 準備手順 .....                | 25        |     |                      |    |
| 7.2      | 機能チェック .....              | 25        |     |                      |    |
| 7.3      | 機器のスイッチオン .....           | 25        |     |                      |    |
| 7.4      | 機器のスイッチオフ .....           | 31        |     |                      |    |
| <b>8</b> | <b>メンテナンス</b> .....       | <b>32</b> |     |                      |    |
| 8.1      | メンテナンス計画 .....            | 32        |     |                      |    |
| 8.2      | メンテナンス作業 .....            | 32        |     |                      |    |
| 8.3      | 測定機器およびテスト機器 .....        | 36        |     |                      |    |
| 8.4      | エンドレスハウザー社サービス .....      | 36        |     |                      |    |
| <b>9</b> | <b>修理</b> .....           | <b>37</b> |     |                      |    |
| 9.1      | 一般的注意事項 .....             | 37        |     |                      |    |
| 9.2      | スペアパーツ .....              | 37        |     |                      |    |





# 1 資料情報

## 1.1 資料の機能









この取扱説明書には、機器ライフサイクルの各種段階（製品の識別、納品内容確認、保管、取付け、接続、操作、設定からトラブルシューティング、保守、廃棄まで）において必要とされるあらゆる情報が記載されています。

## 1.2 使用されるシンボル

### 1.2.1 安全シンボル

| シンボル                                                                                   | 意味                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  危険   | <b>危険</b><br>危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡したり、大けがをしたりするほか、爆発・火災を引き起こす恐れがあります。 |
|  警告   | <b>警告</b><br>危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡、大けが、爆発、火災の恐れがあります。                 |
|  注意   | <b>注意</b><br>危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、けが、物的損害の恐れがあります。                      |
|  注記 | <b>注記</b><br>人身傷害につながらない、手順やその他の事象に関する情報を示すシンボルです。                                       |

### 1.2.2 特定情報に関するシンボル


| シンボル                                                                                            | 意味                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <br>A0027384 | <b>放射線シンボル</b><br>放射性物質または電離放射線があることを警告します。 |
| <br>A0011182 | <b>許可</b><br>許可された手順、プロセス、動作であることを示します。     |
| <br>A0011183 | <b>推奨</b><br>推奨の手順、プロセス、動作であることを示します。       |
| <br>A0011184 | <b>禁止</b><br>禁止された手順、プロセス、動作であることを示します。     |
| <br>A0011193 | <b>ヒント</b><br>追加情報を示します。                    |
| <br>A0011194 | <b>資料参照</b><br>対応する機器関連文書の参照指示              |
| <br>A0011195 | <b>ページ参照</b><br>対応するページ番号の参照指示              |
|              | <b>一連のステップ</b>                              |

### 1.2.3 図中のシンボル

| シンボル         | 意味      |
|--------------|---------|
| 1, 2, 3 ...  | 項目番号    |
| 1, 2, 3...   | 一連のステップ |
| A, B, C, ... | 図       |

## 1.3 資料

| 資料                | 資料の目的および内容                                                                         |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術仕様書<br>TI01171F | <b>機器の計画支援</b><br>本資料には、機器に関するすべての技術データが記載されており、本機器用に注文可能なアクセサリやその他の製品の概要が示されています。 |
| 個別説明書<br>SD00297F | 線源の格納および交換方法の説明                                                                    |
| 技術仕様書<br>TI00439F | 放射線源 FSG60/FSG61                                                                   |

 資料は以下から入手できます。  
弊社ウェブサイトのダウンロードエリアより：[www.endress.com](http://www.endress.com) → Download

## 2 基本的な安全上の注意事項

### 2.1 要員の要件

設置、設定、診断、およびメンテナンスを実施する要員は、以下の要件を満たさなければなりません。

- ▶ 訓練を受けて、当該任務および作業に関する資格を取得した専門作業員であること
- ▶ 施設責任者の許可を得ていること
- ▶ 各地域/各国の法規を熟知していること
- ▶ 専門作業員は作業を開始する前に、取扱説明書、補足資料、および証明書（用途に応じて）の説明を熟読して理解しておく必要があります。
- ▶ 指示および基本条件を遵守してください。

オペレータ要員は、以下の要件を満たさなければなりません。

- ▶ 施設責任者からその作業に必要な訓練および許可を得ていること
- ▶ 本取扱説明書の指示に従ってください。

### 2.2 用途

本書に記載されている線源容器には、放射線式レベルリミット検知、レベル測定、密度測定のために使用する放射線源が格納されています。線源容器は周囲環境への放射を遮蔽するものであり、ほとんど減衰されない状態で測定方向にのみ放出することが可能です。遮蔽効果を保証し、放射線源の損傷を防止するためには、機器の取付けおよび操作に関して本取扱説明書に記載されているすべての説明、ならびに周囲への放射線防護に関するあらゆる法規制を厳守することが重要です。Endress+Hauser は不正な取扱いによる損傷について、何ら責任を負うものではありません。

非定置型プラントまたはアプリケーションの場合は、機器を運搬する前に線源容器を「AUS/OFF」位置（放射線源はオフ）に切り替えることが絶対に必要です。

### 2.3 労働安全

機器で作業する場合：

- ▶ 各地域/各国の規定に従って必要な個人用保護具を着用してください。

### 2.4 操作上の安全性

けがに注意！

- ▶ 本機器は、適切な技術条件およびフェールセーフ条件下でのみ操作してください。
- ▶ 施設責任者には、機器を支障なく操作できるようにする責任があります。

#### 機器の改造

機器を無断で変更することは、予測不可能な危険を引き起こしたり、製品認定の無効化につながるため禁止されています。

- ▶ 変更が必要な場合は、Endress+Hauser 営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

#### 修理

操作上の安全性と信頼性を保証するために、以下の点にご注意ください。

- ▶ 機器の修理は、そのことが明確に許可されている場合にのみ実施してください。
- ▶ 機器の修理に関する各地域/各国の規定を遵守してください。
- ▶ Endress+Hauser 純正スペアパーツおよびアクセサリのみを使用してください。

## 2.5 製品の安全性

本機器は、最新の安全要件に適合するように GEP (Good Engineering Practice) に従って設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されます。

## 2.6 基本的な使用および保管方法

- 適用される規定および国内/国際規格を遵守してください。
- 放射線計測システムを使用、保管、作業する場合は放射線防護規定に従ってください。
- 警告標識および安全ゾーンに注意してください。
- 本書の説明および規制当局の規定に従って機器の設置と操作を行ってください。
- 絶対に指定されたパラメータの範囲外で機器を操作または保管しないでください。
- 機器を操作または保管する場合は、極端な影響（化学製品、天候、機械的衝撃、振動など）を受けないように保護してください。
- ロックピンまたは南京錠を使用して、必ず「AUS/OFF」スイッチ位置を固定してください。
- 放射線をオンにする前に、放射ゾーン（または製品タンク内）に誰もいないことを確認してください。放射線をオンに切り替えることができるのは、適切に教育を受けた要員に限られます。
- 損傷または腐食した機器は、絶対に使用しないでください。損傷または腐食が発生した場合は、直ちに資格を有する放射線安全管理者の助言を求めてください。指示に従ってください。
- 適用される規定や指示に従って、必要なリーク試験を実施してください。

### ▲ 警告

**本機器は強い振動や衝撃にさらされます。**

- ▶ 定期的に締め具がしっかりと装着され、安定しているかチェックし、南京錠または保持部品のそれぞれの状態を確認してください。

### ▲ 注意

**プラントが適切な動作状態にない場合**

放射線が漏出する可能性があります。

- ▶ 放射線の兆候がないか機器の周囲を確認してください。
- ▶ 放射線安全管理者に通知してください。

## 2.7 危険場所

### 注記

危険場所で使用する場合は放射線測定法および機器の適合性については、適用される各国の規則や法規に応じてプラント事業者が確認する必要があります。

- ▶ 各国の規則や法規を厳守してください。

### 注記

**近接スイッチ付きまたは空気駆動の線源容器は危険場所に適していません。**

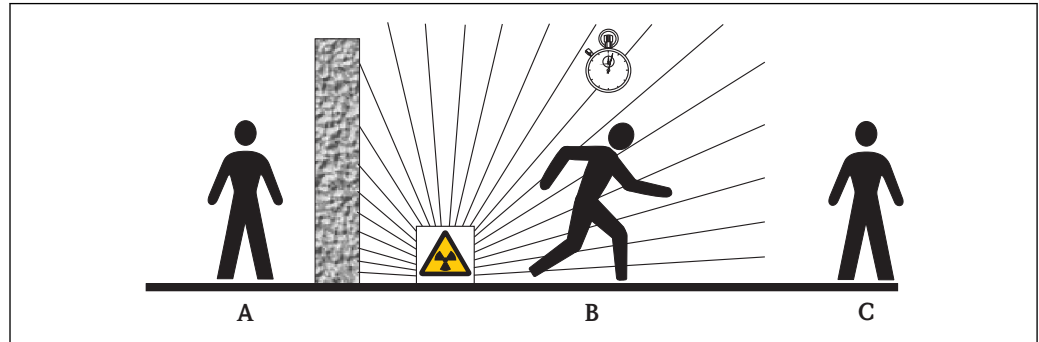
- ▶ 危険場所では近接スイッチ付きまたは空気駆動の線源容器を使用しないでください。
- ▶ 近接スイッチのないマニュアル式の線源容器は危険場所で使用できます。

以下の点に注意してください。

- 機器に静電気が発生しないようにします。合成材の表面を乾燥した状態でこすらないでください。
- 摩擦や衝撃による火花を防止してください。
- 機器はプラントの電位平衡システムに組み込む必要があります。

## 2.8 基本的な放射線防護

放射線源の作業をする場合は、不要な放射線被ばくを避けてください。やむを得ない被ばくは最小限に抑える必要があります。これを達成するためには、3つの基本的な概念があります。



A0016373

- A シールド
- B 時間
- C 距離

### 2.8.1 シールド

放射線源とユーザー自身およびその他のすべての要員との間に、可能な限り最善のシールドを確保してください。線源容器（例：FQG60、FQG61、FQG62、FQG63、FQG66）およびすべての高密度材質（鉛、鉄、コンクリート、その他）によって効果的なシールドが実現します。

### 2.8.2 時間

暴露区域で過ごす時間は最小限に抑える必要があります。

### 2.8.3 距離

放射線源から可能な限り距離を取ってください。局所放射線量は放射線源からの距離の2乗に比例して減少します。

## 2.9 放射線防護に関する法規制

放射線エミッタの取扱いは法的に規制されています。プラントを操業している国の放射線防護規制が最も重要であり、これを厳守する必要があります。ドイツ連邦共和国では現行の放射線防護指令が適用されます。特に、この指令に由来する以下の点が放射線式測定においては重要です。

### 2.9.1 取扱許可

ガンマ線を使用するプラントの事業者には取扱許可が必要です。現地の州政府または関係当局（州政府境保護局、取引調査室、その他）に許可申請を行います。取扱許可の取得に際しては、弊社営業所もしくは販売代理店がお手伝いします。

### 2.9.2 放射線安全管理者

プラント事業者は必要な専門知識を有し、放射線防護指令およびあらゆる放射線防護手順の遵守に関して責任を負う放射線安全管理者（RSO）を任命しなければなりません。Endress+Hauserは、必要な専門知識を取得できるトレーニングコースを提供します。

### 2.9.3 規制ゾーン

職務の過程で被ばくし、公的な個人線量モニタリングの対象となる要員のみが、規制ゾーン（つまり、局所線量が特定の値を超える場所）で作業することができます。規制ゾーンのリミット値は、各国で適用される現行の放射線防護指令に規定されています。

弊社営業所もしくは販売代理店は、放射線防護および他国の規制に関する情報を提供します。

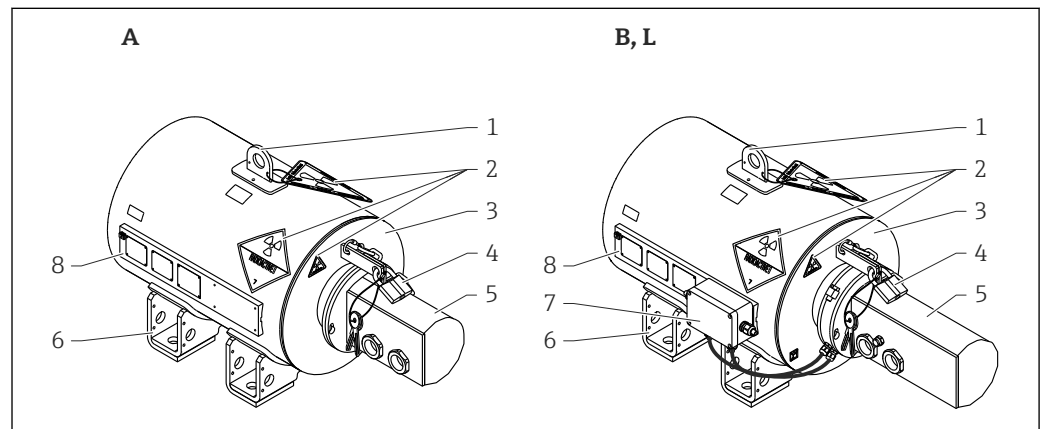
### 2.10 追加の安全上の注意事項

個別説明書 SD00292F（カナダ用）および SD01561F（米国用）に記載された安全上の注意事項にご注意ください。

## 3 製品説明

### 3.1 製品構成

| 仕様コード 020「バージョン」                               | 特性                                                             |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| オプション<br>■ A「マニュアル操作」<br>■ B「マニュアル操作 + 近接スイッチ」 | ■ 「EIN/ON」および「AUS/OFF」スイッチ位置を固定するためのロックピン<br>■ 近接スイッチ付きオプション B |
| オプション<br>■ L「空気駆動 + 近接スイッチ」                    | ■ 近接スイッチ付き空気駆動<br>■ 「EIN/ON」スイッチ位置：加圧<br>■ 「AUS/OFF」スイッチ位置：非加圧 |



A0023516

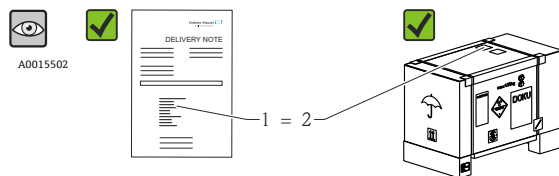
- A マニュアル操作  
 B マニュアル操作 + 近接スイッチ  
 L 空気駆動 + 近接スイッチ  
 1 リフティングフック  
 2 放射線シンボル：線源格納済み FQG66 に貼付  
 3 線源容器  
 4 南京錠  
 5 保護キャップ付き操作ユニット  
 6 取付ブラケット  
 7 端子部ハウジング  
 8 表示ホルダ（銘板の取付けおよび電位平衡の接続用）

## 4 納品内容確認および製品識別表示

### 4.1 納品内容確認

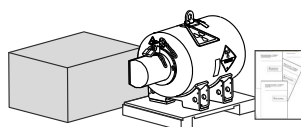
線源容器は、放射線源の A 型梱包 (IATA 規則) としても機能します。

梱包寸法 (L x B x H) : 905 x 500 x 650 mm (35.6 x 19.7 x 25.6 in)

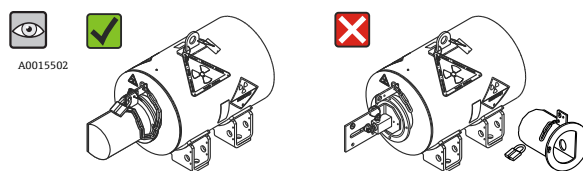


発送書類 (1) と製品ラベル (2) に記載されたオーダーコードが一致するか？

A0023565

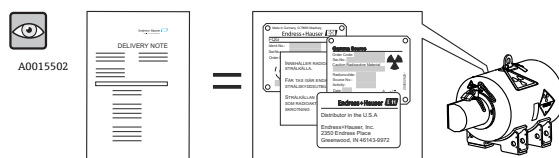


A0023561



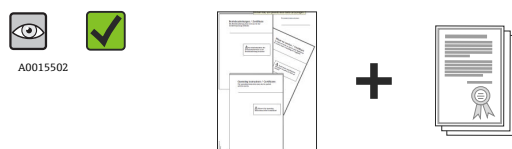
納入品に損傷がないか？

A0023554



銘板のデータと発送書類に記載された注文情報が一致するか？

A0023684



必要に応じて (銘板を参照) : 安全上の注意事項 (XA) があるか？

A0022494

**i** 1つでも条件が満たされていない場合は、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

### 4.2 製品識別表示

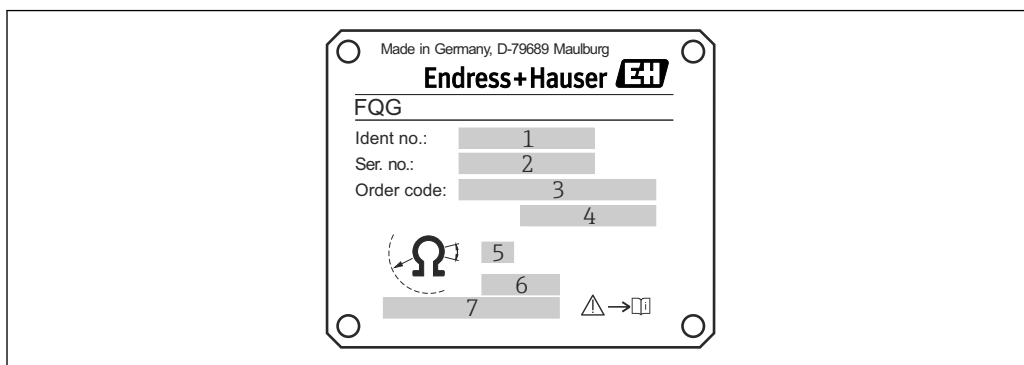
機器を識別するには以下の方法があります。

- 銘板
- 納品書に記載された拡張オーダーコード (機器仕様コードの明細付き)
- 銘板のシリアル番号を W@M Device Viewer ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) に入力: 計測機器に関するすべての情報が表示されます。
- 銘板のシリアル番号を Endress+Hauser Operations アプリに入力するか、Endress+Hauser Operations アプリで銘板の 2-D マトリクスコード (QR コード) をスキャンすると、機器に関するすべての情報が表示されます。

用意されている技術文書の概要を確認するには、銘板のシリアル番号を W@M Device Viewer ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) に入力します。

## 4.2.1 銘板

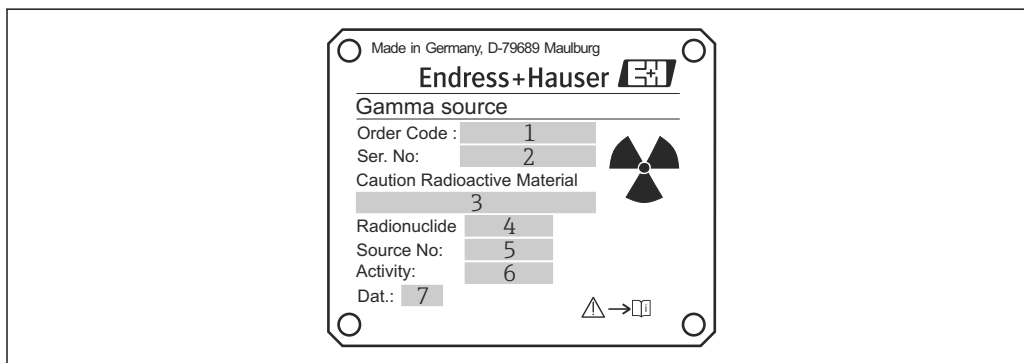
### 機器の銘板



A0026746

- 1 線源容器の ID 番号
- 2 線源容器のシリアル番号
- 3 製品構成に応じた線源容器のオーダーコード
- 4 製品構成に応じた線源容器のオーダーコード
- 5 放射線照射角度
- 6 仕様：垂直方向または水平方向
- 7 表面からの所定の距離での局所線量（スイッチオフの場合、照射パスの範囲外）

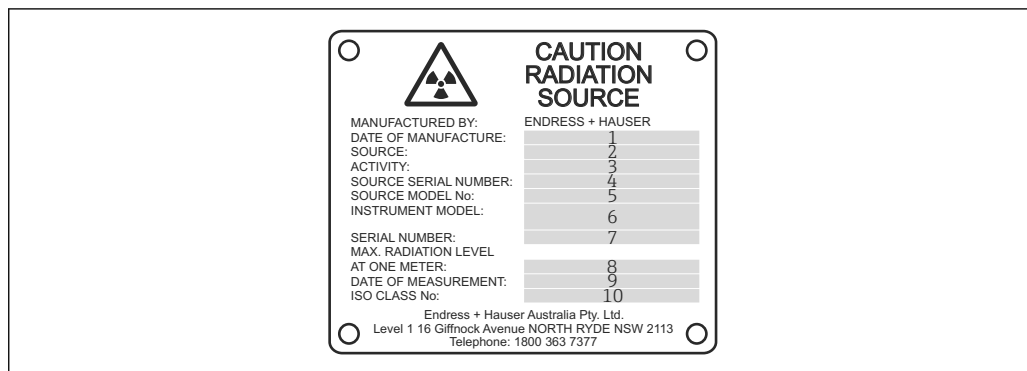
### 放射線源の銘板



A0026744

- 1 放射線源の Endress+Hauser 社内オーダーコード
- 2 放射線源の Endress+Hauser 社内シリアル番号
- 3 必要に応じて、「放射性物質注意」の文言
- 4 「Co60」または「Cs137」
- 5 放射線源のシリアル番号（供給元の証明書に準拠）
- 6 放射能（単位：MBq または GBq）
- 7 格納日（月/年）

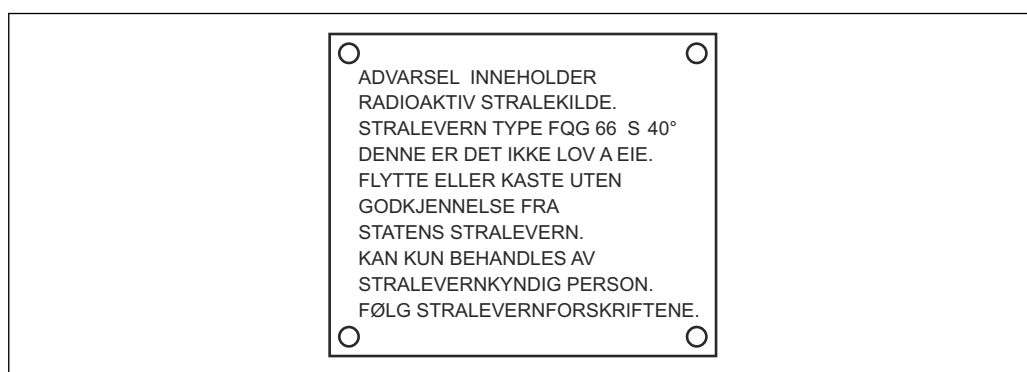
追加の銘板  
オーストラリア



A0026743

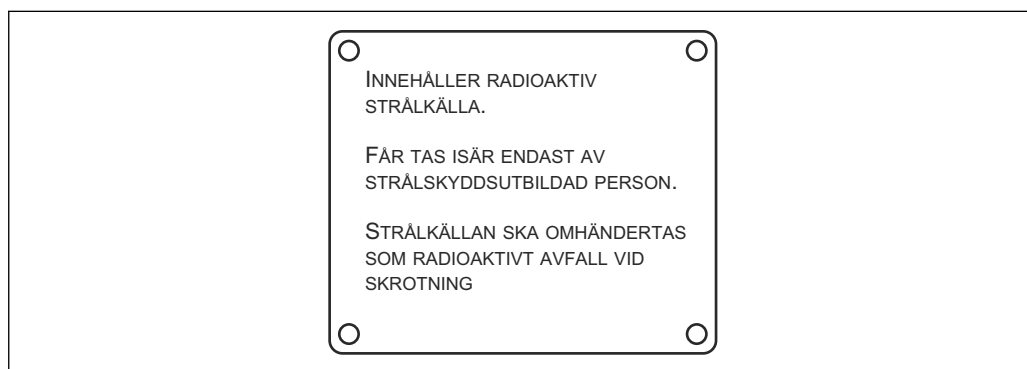
- 1 放射線源の製造日
- 2 「Co60」または「Cs137」
- 3 放射能（単位：MBq または GBq）
- 4 放射線源のシリアル番号
- 5 放射線源のオーダーコード
- 6 放射線源の Endress+Hauser 社内オーダーコード
- 7 放射線源の Endress+Hauser 社内シリアル番号
- 8 所定の距離での局所線量：1 m (3.3 ft)
- 9 容器の点検日
- 10 放射線源の材料区分

ノルウェー



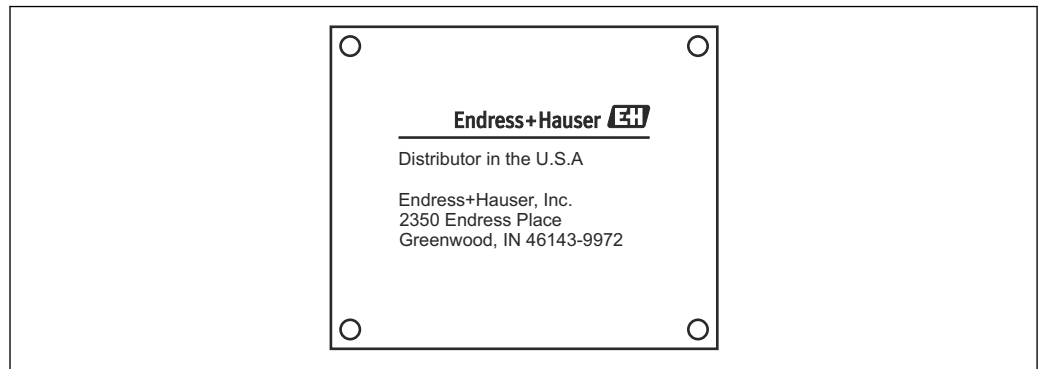
A0027290

スウェーデン



A0026742

## USA



A0027291

## 4.3 保管および輸送

## 4.3.1 保管条件

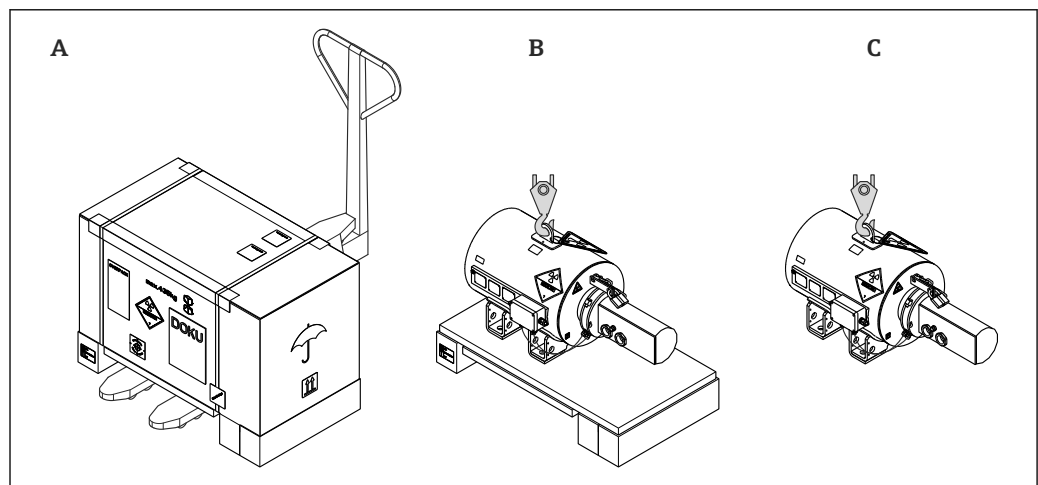
- 許容保管温度：
  - オーダーコード 020 「バージョン」、オプション A 「マニュアル操作」：
    - 55~+100 °C (-67~+212 °F)
  - オーダーコード 020 「バージョン」、オプション B 「マニュアル操作 + 近接スイッチ」、オプション L 「空気駆動 + 近接スイッチ」：
    - 20~+80 °C (-4~+176 °F)
- 弊社出荷時の梱包材をご利用ください。

## 4.3.2 測定点までの製品の搬送

**警告**

**けがに注意！**

- ▶ 納品に使用された梱包材を使って、機器を測定現場まで運搬してください。
- ▶ FQG66 線源容器には設置補助器具として、クレーンを使用して吊り上げるためのリフティングフックが用意されています。
- ▶ 18 kg (39.6 lb) kg を超える機器の安全上の注意事項および輸送条件に従ってください。



A0026817

- A 納品に使用された梱包材を使って、機器を測定現場まで運搬します。  
 B 機器をパレットにネジ止めした状態でクレーンを使用して機器を測定現場まで運搬します。  
 C リフティングフック使用してクレーンで機器を測定現場まで運搬します。

## 5 設置

### 5.1 設置条件

線源容器は、次のいずれかの方法で取り付けることができます。

- 低振動または振動のない外部構造物に取付け
- パイプに設置された、ユーザー支給の設置金具に直接取付け

#### ⚠ 注意

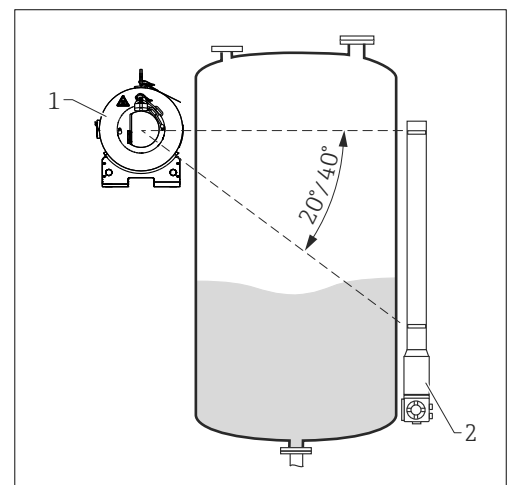
#### 線源容器の取付け

- ▶ 線源容器は、特別な訓練を受けて資格を有し、被ばく量をモニタリングされている要員のみが各国/地域の法規および/または取扱許可に準拠して取り付けることができます。これが取扱許可で許容されることを確認してください。現地の状況を考慮に入れる必要があります。
- ▶ 線源容器は縦方向の位置（つまり、カバーが上向きまたは下向き）には取り付けないでください。
- ▶ すべての作業は可能な限り迅速かつ放射線源からできるだけ距離を取って実施する必要があります（遮蔽！）。また、起こり得る危険性から他の要員を保護するために適切な対策（例：立ち入り禁止）を講じる必要があります。
- ▶ スイッチが「AUS/OFF」位置にあり、ロックピンで固定されている場合のみ取付けや取外しが可能です。
- ▶ 線源容器の質量を考慮してください：最大 435 kg (959.18 lb)
- ▶ 最適な耐火性は FQG66 を水平方向に取り付けた場合（機器を機器ベースの上に設置）にのみ保証されます。
- ▶ 非定置型プラントで機器を使用する場合は、機器が紛失しないようにするため、また、腐食や衝撃から機器を保護するために、追加の対策を講じる必要があります。
- ▶ リフティングフックと適切な吊り上げ器具を使用してください。容器の質量と重心を考慮してください。

### 5.2 機器の取付け

#### 5.2.1 レベル測定用の取付位置

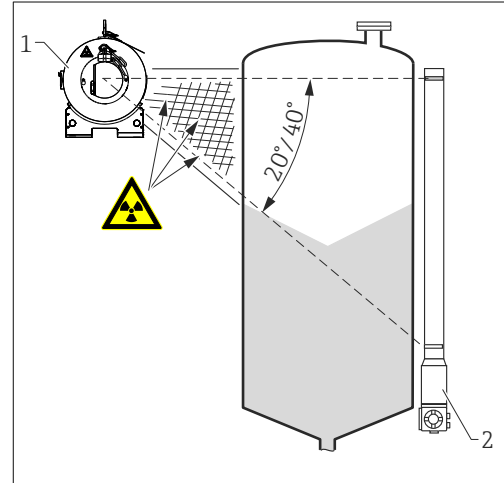
連続レベル測定の場合は、線源容器を最大レベルの高さ、または、それより少し上の位置に取り付けます。放射線は、反対側に設置されたディテクタ（検出器）に正確に照射されなくてはなりません。線源容器とディテクタは、可能な限り製品タンクに近づけて設置してください。



A0023674

- 1 FQG66：オーダーコード 240「照射角度」、オプション 3「20° 水平」またはオプション 5「40° 水平」
- 2 Gammapiilot M FMG60

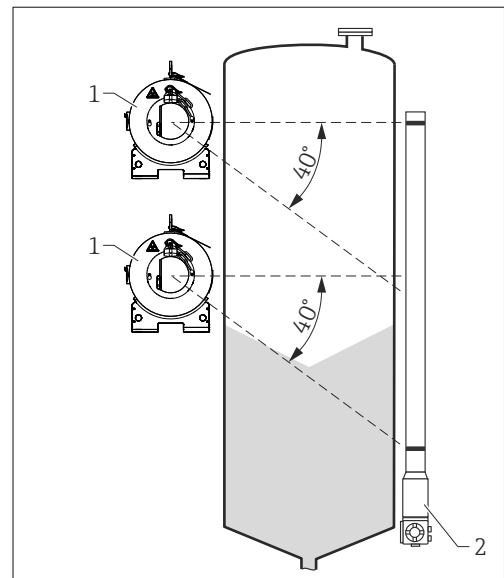
測定範囲が広くて製品タンクの直径が小さい場合、線源容器と製品タンクの距離が離れてしまうことがあります。このようなスペースは柵で仕切り、適切な標識を掲げる必要があります。



A0023677

- 1 FQG66 : オーダーコード 240 「照射角度」、オプション3 「20° 水平」またはオプション5 「40° 水平」
- 2 Gammapilot M FMG60

測定範囲が広い場合は、2つ以上の線源容器が使用されます。広い測定範囲だけでなく、精度上の理由から、複数の線源を使用する必要がある場合があります。




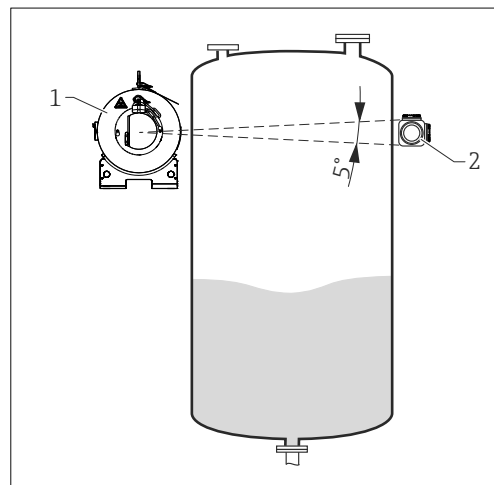
A0023679

- 1 FQG66 : オーダーコード 240 「照射角度」、オプション5 「40°」
- 2 Gammapilot M FMG60

### 5.2.2 レベルスイッチ用の取付位置

レベルスイッチの場合は、放射線源容器をディテクタと同じ高さに取り付けます。

-  ■ FQG66 とタンク壁との距離を最小限に抑えてください。
- 線源容器と壁の間にスペースがある場合は、必要に応じて柵で仕切ってください。



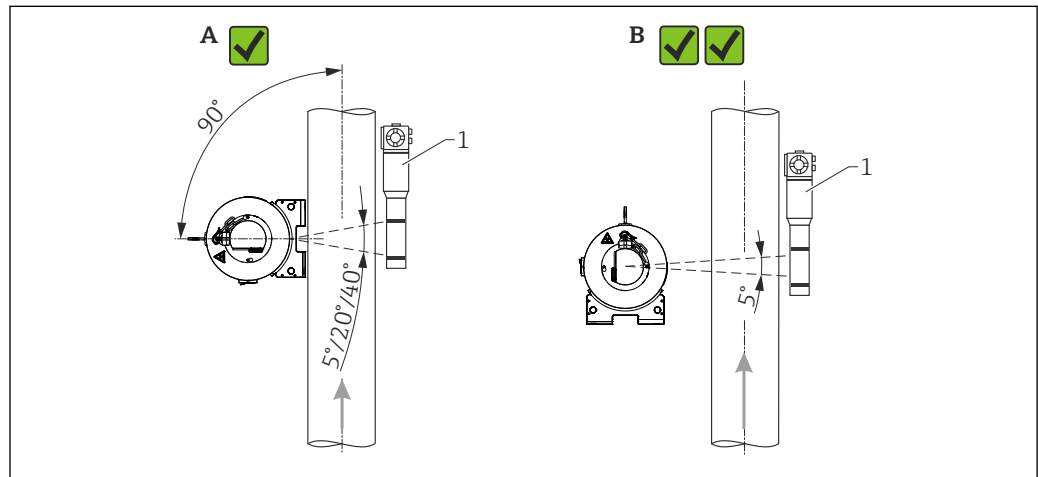
A0023681

- 1 FQG66 : オーダーコード 240 「照射角度」、オプション 1 「5° 水平」
- 2 Gammapilot M FMG60

### 5.2.3 密度測定用の取付位置

#### 垂直パイプ

密度は、可能であれば、流れ方向が下から上に向くようにして測定します。このように測定機器を配置する場合は、ディテクタ（例：Gammapilot M FMG60）の端子部ヘッドが上側になるよう取り付けを推奨します。この配置が不可能な場合は、追加のブラケットを使用してディテクタ（例：Gammapilot M FMG60）が滑り落ちないように固定します。

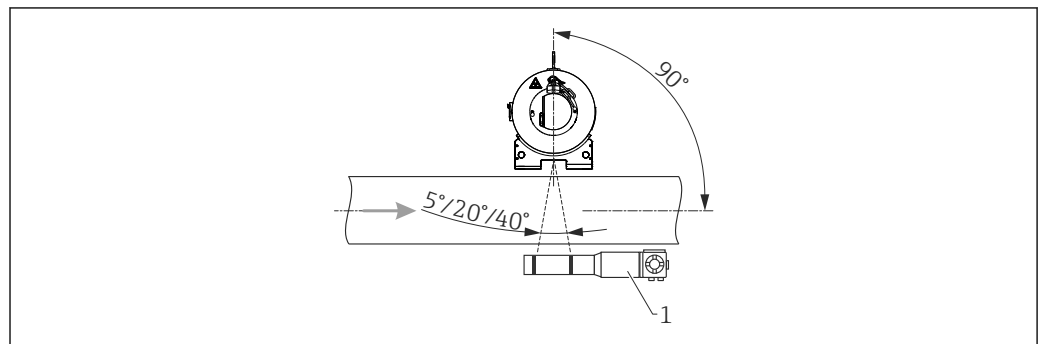


A0023787

- A オーダーコード 240 「照射角度」、オプション 2、4、または 6 「5°、20°、または 40° 垂直」  
 B オーダーコード 240 「照射角度」、オプション 1 「5° 水平」  
 1 Gammapilot M FMG60

#### 水平パイプ

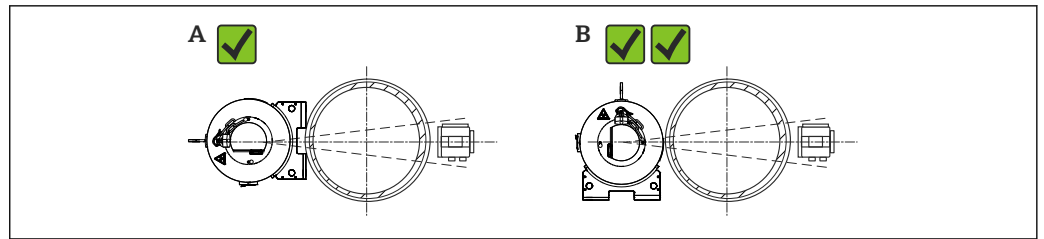
このタイプの取付方向では、FQG66 をパイプの上側に取り付けることを推奨します。パイプ内の気泡や付着物の影響に注意する必要があります。



A0023795

- 1 仕様コード 240 「照射角度」、オプション 2、4、または 6 「5°、20°、または 40° 垂直」  
 1 Gammapilot M FMG60

側面の設置は、安全上の注意事項を考慮した上で、低振動アプリケーションの場合にのみ認められます（「EIN/ON」または「AUS/OFF」機構、南京錠または保持部品、取付クランプの定期点検）。



A 垂直ビーム放射の線源容器 FQG66  
B 水平ビーム放射の線源容器 FQG66

### 一般情報

取付デバイスは、予測されるすべての動作条件下（例：振動）において、線源容器とディテクタ（例：Gammapilot M FMG60）の質量に耐えるように取り付ける必要があります。必要に応じて、別個の安定した低振動構造の追加のサポートをユーザー側で用意してください。

質量に注意：

- Gammapilot M FMG60 : 14~29 kg (30.87~63.95 lb)
- Gammapilot FTG20 : 15.5 kg (34.18 lb)
- 線源容器 FQG66 : 435 kg (959.18 lb)

## 5.3 設置状況の確認

- 機器は損傷していないか？（外観検査）
- 機器が測定点の仕様を満たしているか？例：
  - 周囲温度
  - 線源放射能
  - 照射角度
- 測定ポイントの識別番号とそれに対応する銘板は正しいか（外観検査）？
- 固定ネジがしっかりと締め付けられているか？

### 5.3.1 局所線量の測定

設置後に、線源容器およびディテクタの周囲の局所線量を測定する必要があります。

#### ▲ 注意

- ▶ 設置状況によっては、散乱により実際の放射線放出チャンネルの範囲外にも放射されることがあります。このような場合は、追加の鉛または鋼製シールドを使用して遮蔽しなければなりません。すべての規制区域と排除区域に無許可での立ち入りを禁止する表示やマークを付けてください。

### 5.3.2 プロセス容器やパイプが空になった場合の対処法

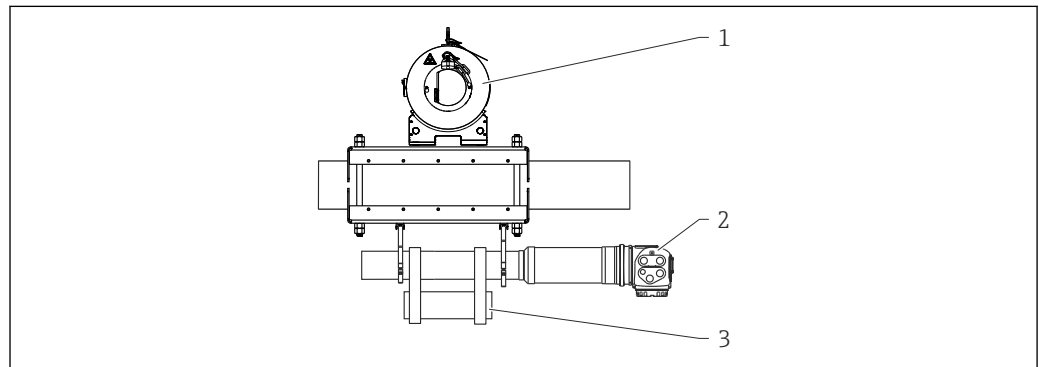
#### ▲ 注意

- ▶ プロセス容器が空になった場合、空になったプロセス容器の周囲に適切な規制区域を設置し、測定する必要があります。必要に応じて、この区域を封鎖し、適切な表示を掲げてください。プロセス容器の内部空間への入口がある場合は、これを封印して「放射能」安全標識を貼付しなければなりません。資格を有する放射線安全管理者がすべての安全注意事項を確認した後でなければ、立ち入りは許可されません。立ち入りを許可するためには線源容器をオフにする必要があります。製品タンクの内外でメンテナンスが必要な場合は、放射線をオフにすることが必須です。追加の遮蔽対策が必要になることもあります。

操作プロセスの結果としてパイプが空になった場合、ディテクタ側の放射線レベルが危険な水準に達することがあります。

- そのような場合は、放射線防護の理由から放射線放出チャンネルを直ちに閉じる必要があります。→ 推奨：オーダーコード 020「バージョン」、オプション L「空気駆動 + 近接スイッチ」
- 局所線量が高いとディテクタの経年劣化が早まる原因にもなります。→ 推奨：Gammapilot FTG20 を使用した Gammapilot M FMG60 の安全停止 (TI00363F および BA00236F を参照)


このような状況を回避するための最善の方法は、放射線強度を監視するために 2 つ目の放射線計測システム (Gammapilot FTG20) を設置することです。放射線レベルが高くなった場合はアラームが発生し、線源容器をオフにしなければなりません (「AUS/OFF」位置)。



A0023683

- 1 FQG66 線源容器
- 2 Gammapilot M FMG60
- 3 Gammapilot FTG20

## 6 電気接続

 以降のセクションは、近接スイッチが付いているバージョンにのみ適用されます。

### 6.1 接続条件

#### 6.1.1 ケーブル仕様

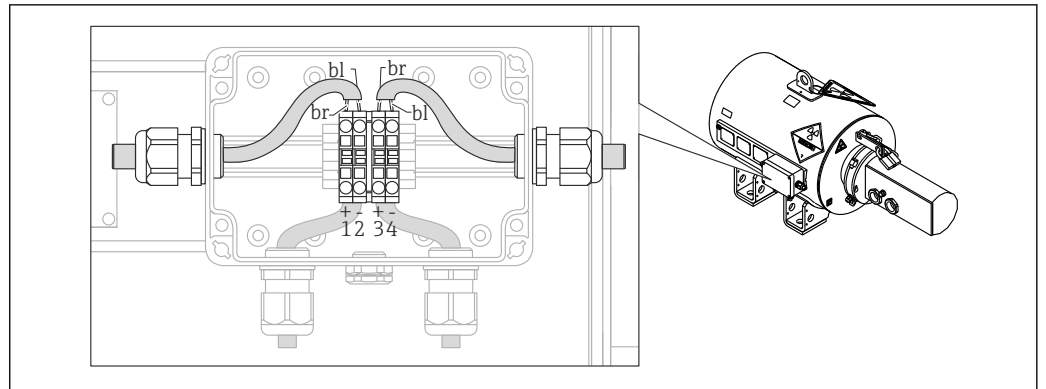
端子箱の端子に接続するためのシングルより線の仕様は以下の通りです。

- 断面積：0.08～2.5 mm<sup>2</sup> (28～14 AWG)
- 断面積：0.08～4 mm<sup>2</sup> (28～11 AWG)
- ケーブルの剥き幅：6～7 mm (0.24～0.28 in)

端子箱の電線管接続口には以下が適用されます。

- ケーブル最小径：ø5 mm (0.2 in)
- ケーブル最大径：ø10 mm (0.39 in)

#### 6.1.2 端子の割当て



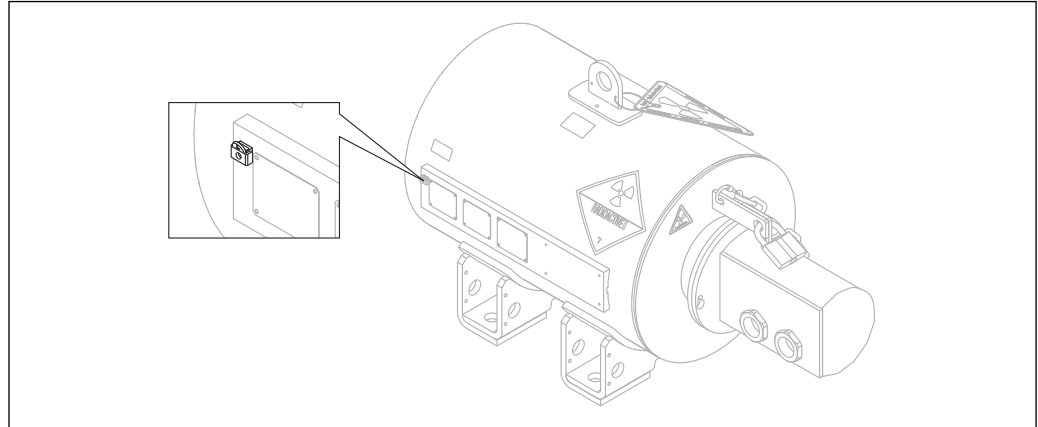
- 1, 2 「EIN/ON」スイッチ位置の近接スイッチ  
3, 4 「AUS/OFF」スイッチ位置の近接スイッチ

#### 6.1.3 近接スイッチ

型式モデル：Pepperl+Fuchs 181094-NCB2-12GM35-NO

### 6.1.4 電位平衡

表示ホルダの端子については、以下の図を参照してください。



A0026837

電位平衡：最大 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG)

### 6.1.5 接続データ

- 公称電圧：8 V<sub>DC</sub>
- 消費電流：下表を参照

|                 | 「EIN/ON」スイッチ位置 | 「AUS/OFF」スイッチ位置 |
|-----------------|----------------|-----------------|
| 「EIN/ON」近接スイッチ  | ≤ 1 mA         | ≥ 3 mA          |
| 「AUS/OFF」近接スイッチ | ≥ 3 mA         | ≤ 1 mA          |

### 6.1.6 変換器（絶縁アンプ）

以下の変換器（絶縁アンプ）を、信号評価のためなどに接続することが可能です。

- Nivotester FTL325N (Endress+Hauser)
- KFD2-SH-Ex1、24 V<sub>DC</sub> (Pepperl+Fuchs)

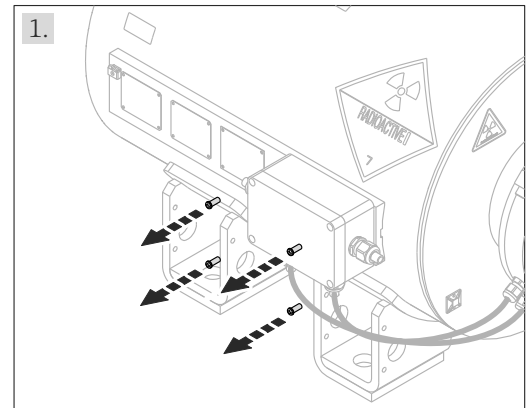
## 6.2 機器の接続

### 6.2.1 電気接続

必要な工具/アクセサリ：

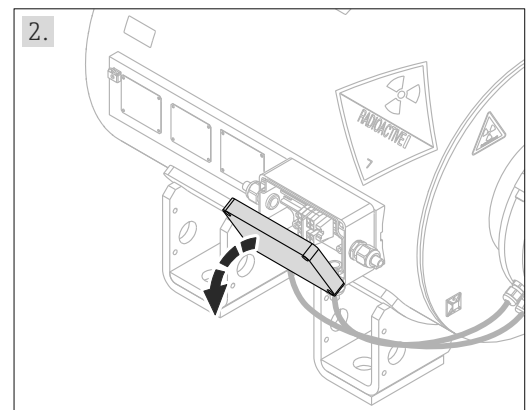
- 電線ストリッパー
- より線ケーブルを使用する場合：
  - 1つのスリーブですべての電線接続に対応
- スリーブを圧着するためのプライヤー

1. 端子部ハウジングのカバーの 1/4 回転ロックファスナーを外します。



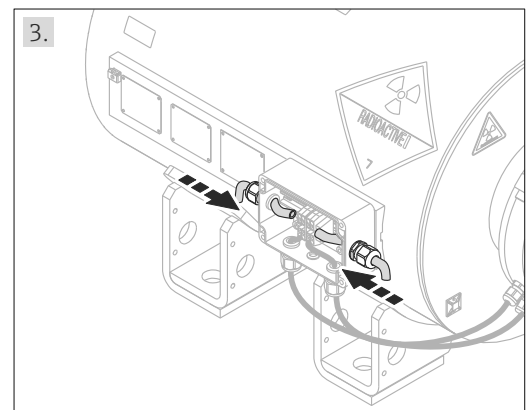
A0027173

2. 端子部ハウジングのカバーを開きます。



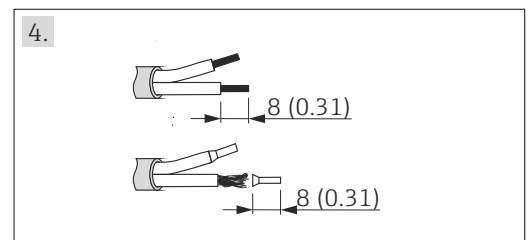
A0027175

3. わずかに緩めた電線管接続口にケーブルを通します。気密性を確保するため、電線管接続口のシーリングリングは外さないでください。



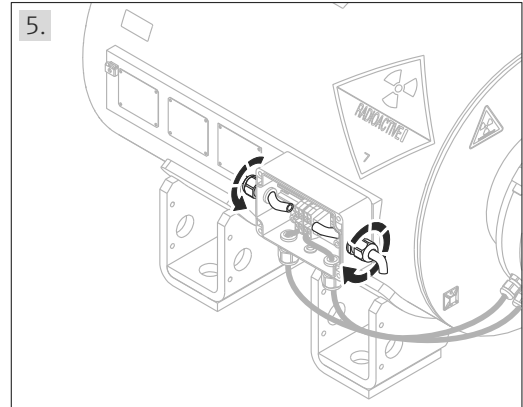
A0027176

4. ケーブルシースを取り除きます。長さ 8 mm (0.31 in) にわたってケーブル終端を剥きます。より線ケーブルの場合：スリーブも取り付けます。



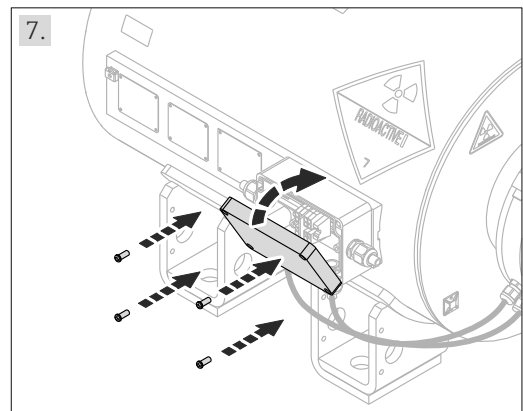
A0027177

5. ケーブルグランドをしっかりと締め付けます。



A0027178

6. 端子の割当てに従ってケーブルを接続します → 図 21。
7. 端子部ハウジングのカバーを元の位置に戻し、1/4 回転ロックファスナーで固定します。



A0027180

## 6.2.2 圧縮空気の接続

### ▲ 注意

スロットルチェックバルブは工場で設定され、ネジロック剤で固定されています。

- ▶ スロットルチェックバルブの設定は変更しないでください。

### ■ 注記

#### 空気駆動接続

- ▶ 圧縮空気接続：G1/8"
- ▶ 圧縮空気はチョークを使用してチェックバルブに接続されます。

## 6.3 配線状況の確認

- 機器、ケーブル、端子部ハウジングは損傷していないか？（外観検査）
- ケーブルの仕様は正しいか？
- ケーブルに適切なストレーンリリーフがあるか？
- 供給電圧が銘板に示されている仕様と一致しているか？
- 端子割当ては正しいか → 図 21？
- 必要に応じて：電位平衡との接続が構築されているか → 図 22？
- ハウジングカバーが取り付けられ、しっかりと締め付けられているか？
- オーダーコード 020「バージョン」、オプション L「空気駆動 + 近接スイッチ」の場合：圧縮空気供給が接続されているか？

## 7 設定

### 7.1 準備手順

#### 7.1.1 一般的な操作に必要な工具

- 南京錠のカギ
- AF 6mm の六角レンチ
- ワイヤケーブルからカギを外すためのプライヤー

### 7.2 機能チェック

測定点を設定する前に、設置状況および配線状況を確認してください。

- 「設置状況の確認」チェックリスト→ 19
- 「配線状況の確認」チェックリスト→ 24

### 7.3 機器のスイッチオン

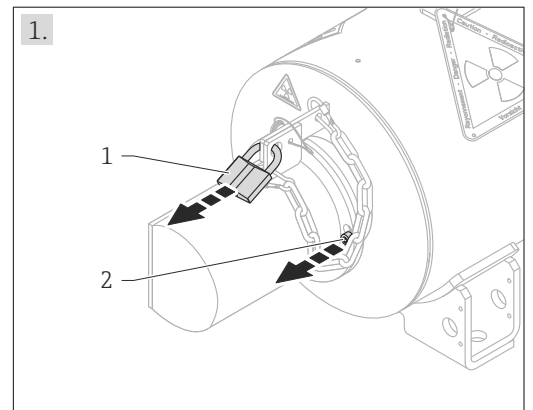
#### ▲ 注意

#### 放射線のスイッチオン

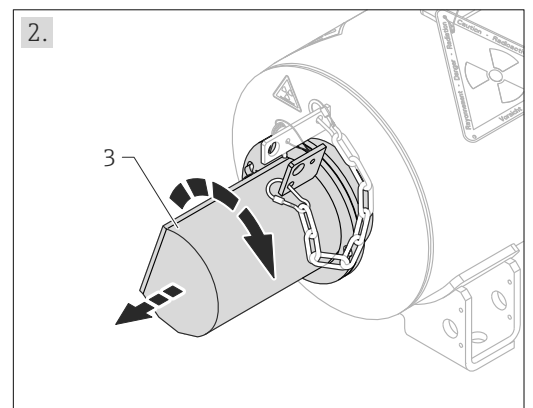
- ▶ 放射線をオンにする前に、放射ゾーン（または製品タンク内）に誰もいないことを確認してください。
- ▶ 放射線をオンに切り替えることができるのは、適切に教育を受けた要員に限られます。

#### 7.3.1 近接スイッチ付き/なしのマニュアルバージョン

1. 南京錠 (1) を外します。カバーのネジ (2) (AF 6 mm) を 3～4 回転させて緩めます。

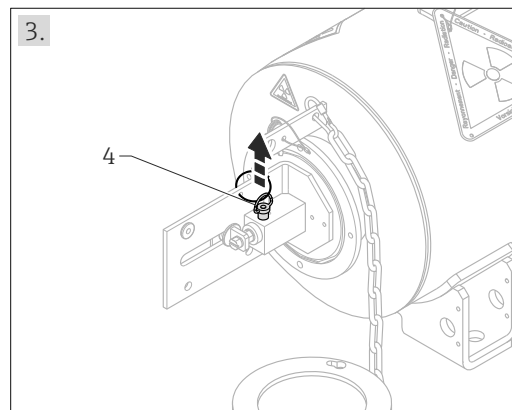


2. カバー (3) を外します。



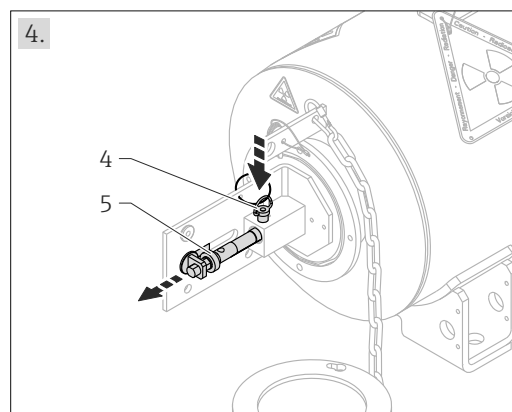
A0027121

3. 線源ホルダロッドのガイドチューブからロックピン (4) を外します。



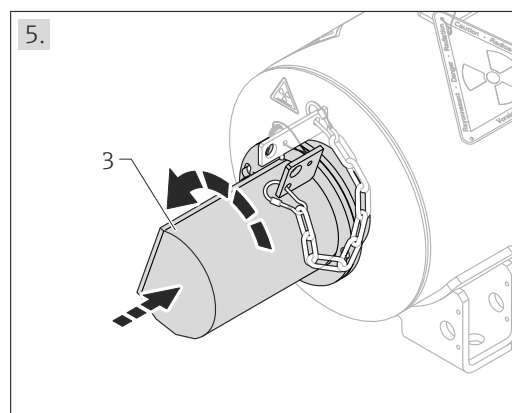
A0027123

4. 線源ホルダロッド (5) を「EIN/ON」位置まで引き出します。ガイドチューブの穴に再びロックピン (4) を挿入し、可能なところまで押し込みます。



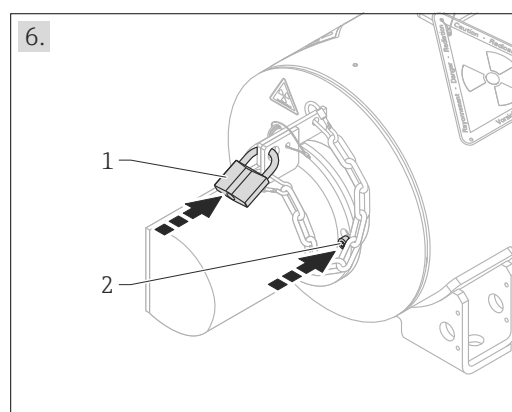
A0027126

5. カバー (3) を取り付けます。



A0027127

6. ネジ (2) (AF 6mm) でカバーを固定し、南京錠 (1) を元の位置に取り付けます。



A0027128

### 7.3.2 空気式バージョン

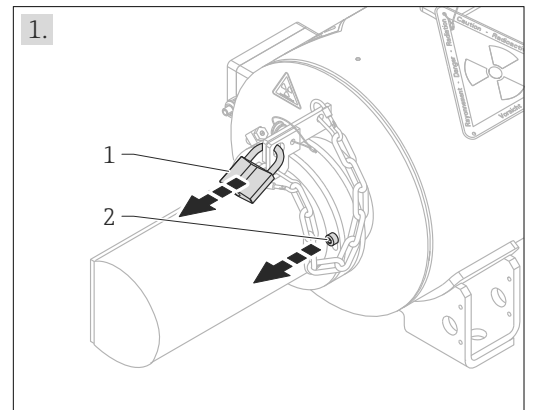
**i** 空気式バージョンの使用を開始する前に、まず機器を圧縮空気源に接続する必要があります → 21。

#### **▲ 注意**

#### カバー開放時のけがに注意

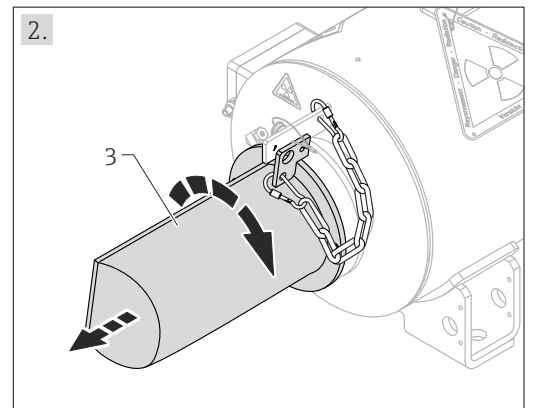
▶ カバーを取り外している間中、空気駆動が非加圧状態になっていることを確認してください。

1. 南京錠 (1) を外します。カバーのネジ (2) (AF 6 mm) を 3～4 回転させて緩めます。



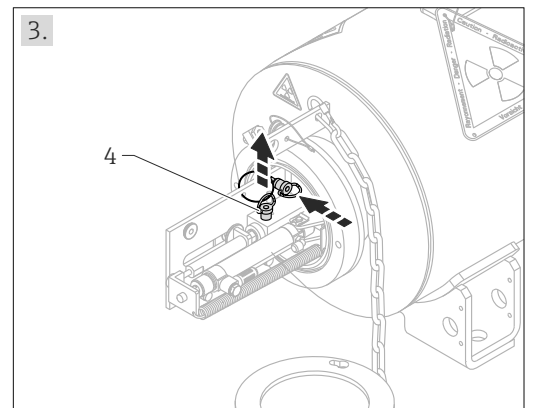
A0027129

2. カバー (3) を外します。



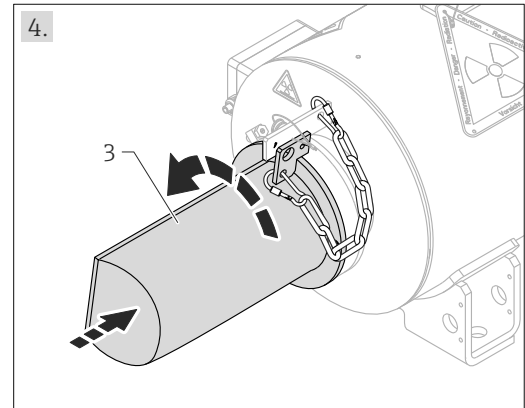
A0027131

3. 線源ホルダロッドのガイドチューブからロックピン (4) を外し、ロックピンを用意された穴(「パーキング位置」)に挿入します。



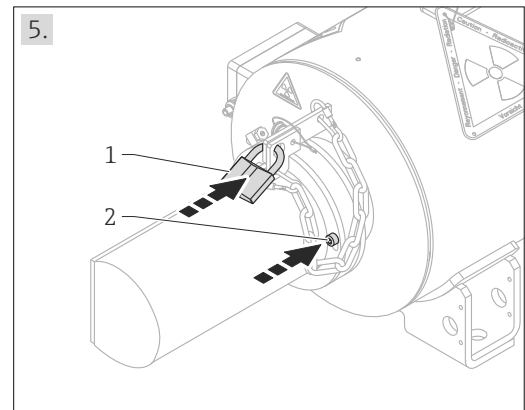
A0027132

4. カバー (3) を取り付けます。



A0027133

5. ネジ (2) (AF 6mm) でカバーを固定し、南京錠 (1) を元の位置に取り付けます。



A0027134

6. 空圧コントローラを使用して機器のオン/オフを切り替えることができます。

#### ⚠ 注意

カバーなしで機器を操作した場合のけがに注意

- ▶ カバーを取り付けた状態でのみ機器を操作してください。

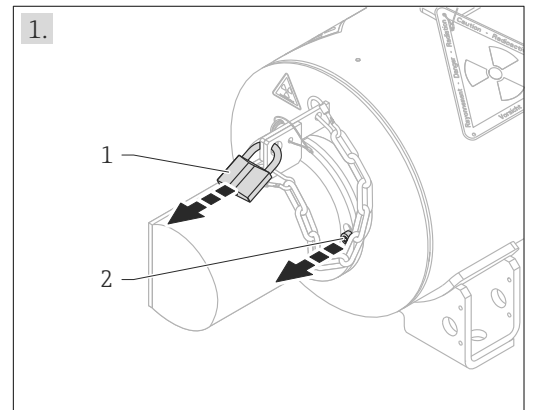
### 7.3.3 近接スイッチ付き/なしのマニュアルバージョン (米国バージョン オーダーコード 010「認定」、オプション AE「NRC」)

#### 注記

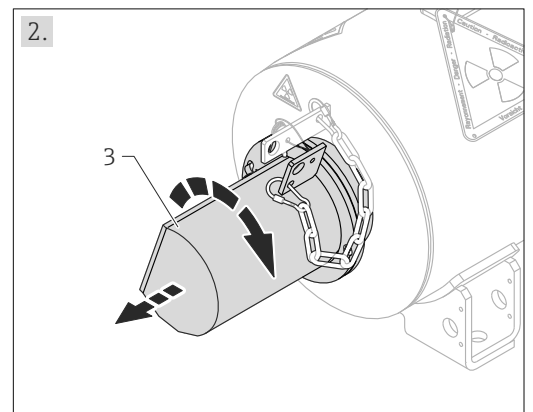
NRC 要件に準拠して、線源容器はいつでも特殊工具 (例: 南京錠のカギ) を使用せずにオフにできなければなりません。

- ▶ 次の手順に従ってください。

1. 南京錠 (1) を外します。カバーのネジ (2) (AF 6 mm) を 3 ~ 4 回転させて緩めます。

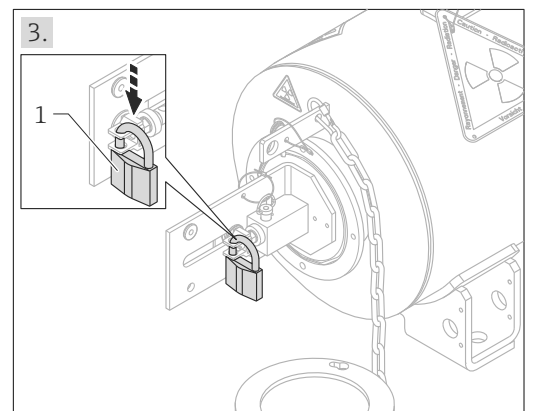


2. カバー (3) を外します。



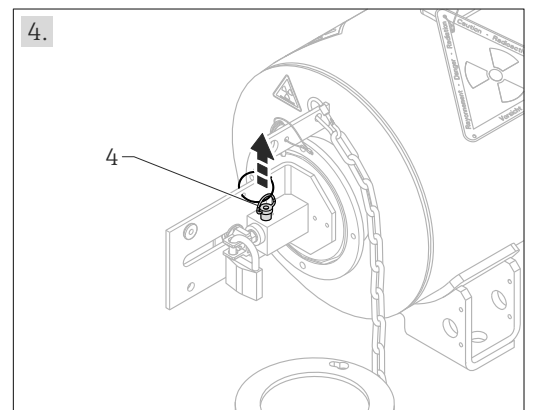
A0027121

3. 南京錠 (1) を線源サポートに取り付けます。



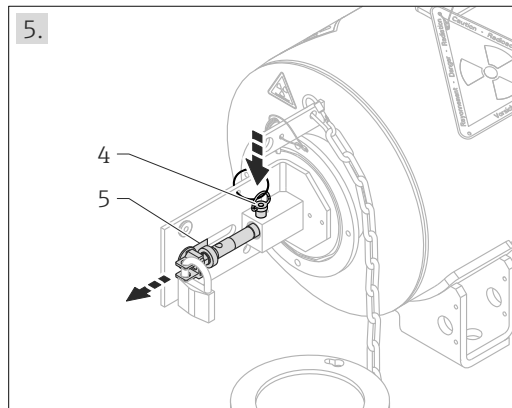
A0027375

4. 線源ホルダロッドのガイドチューブからロックピン (4) を外します。



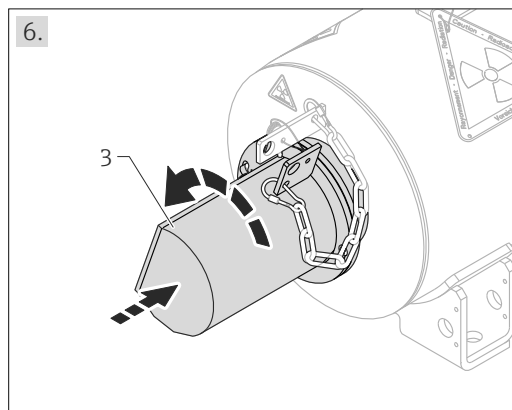
A0027373

5. 線源ホルダロッド (5) を「EIN/ON」位置まで引き出します。ガイドチューブの穴に再びロックピン (4) を挿入します。



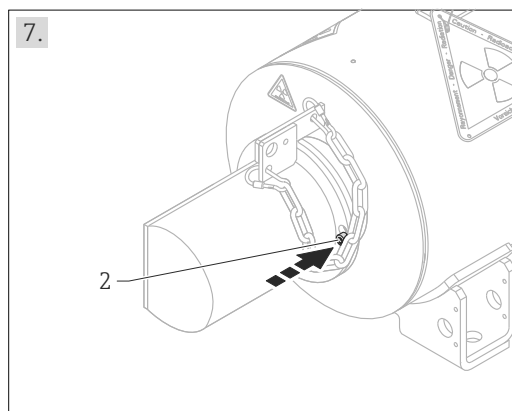
A0027374

6. カバー (3) を取り付けます。



A0027376

7. ネジ (2) (AF 6mm) でカバーを固定します。



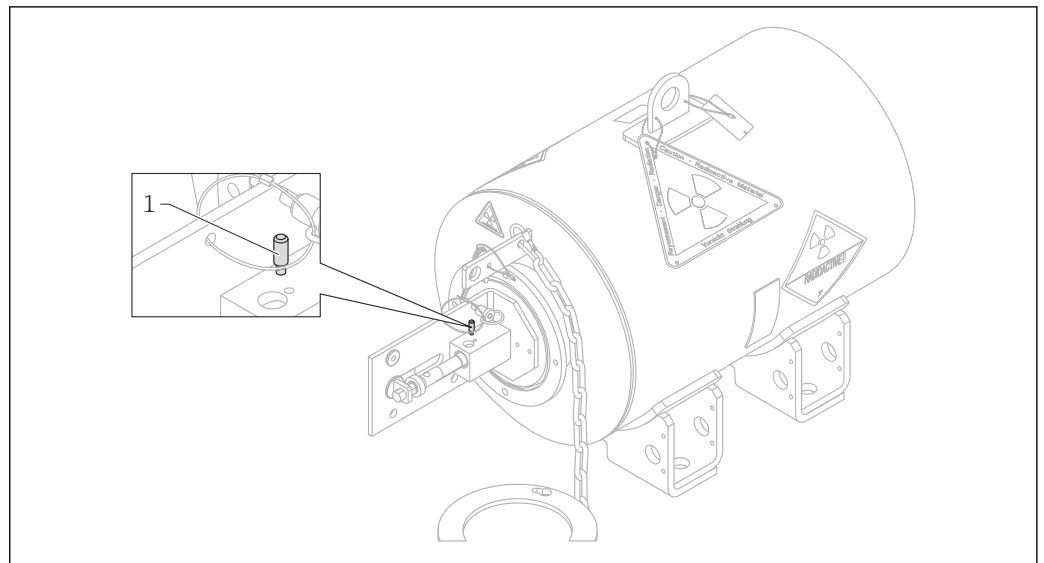
A0027377

**注記**


特殊工具を使用せずに、いつでもカバーを取り外せるようにしなければなりません。

- ▶ カバーが南京錠で固定されていないことを確認してください。

### 7.3.4 ロックネジの機能



1 ロックネジ

 ロックネジの機能は放射線源を交換する場合にのみ重要となります (SD00297F)。放射線のオン/オフを切り替える場合は、ロックネジが機能を果たすことはありません。

## 7.4 機器のスイッチオフ

放射線をオフにするときは、前述のステップを逆の順序で実施してください。

## 8 メンテナンス

### 8.1 メンテナンス計画

機器を指定された通りに、所定の周囲条件や動作条件で使用した場合は、機器のメンテナンスが不要です。

プラントの定期点検の一環として以下のチェックを行うことを推奨します。

- ハウジング、溶接継ぎ目、南京錠、「放射線源」銘板に腐食がないかの外観検査
- シャッター機構（「EIN/ON」または「AUS/OFF」機能）の可動性試験
- すべてのラベルの視認性および警告シンボルの状態の点検
- 南京錠の機能試験

#### ▲ 注意

線源容器に異常が発生した場合の対処法

- ▶ 操作の信頼性または適切な機器状態に対する疑念が生じた場合は、直ちに資格を有する放射線安全管理者の助言を求めてください。
- ▶ 非定常の修理またはメンテナンスは、製造者、販売代理店、または作業の特別な実施許可を受けた要員のみが行ってください。

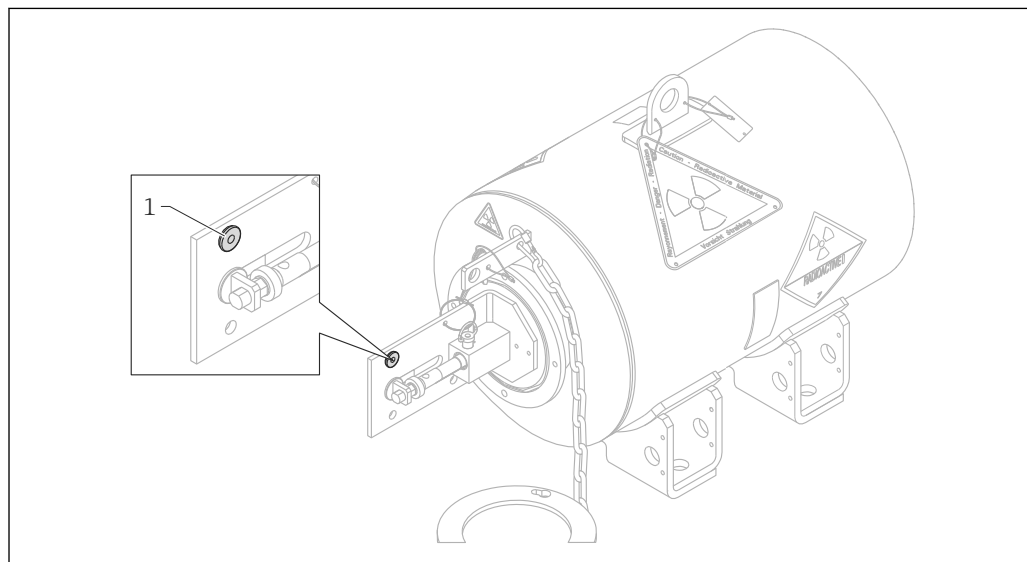
### 8.2 メンテナンス作業

#### 注記

以下のメンテナンス作業をあわせて実施する必要があります。

- ▶ Oリングのチェック（点検間隔は各国仕様に準拠）
- ▶ 拭き取り試験 - 線源ホルダロッドの拭き取り面（各国仕様に準拠）

#### 8.2.1 リファレンスOリング



A0026818

1 リファレンスOリング

#### 注記

##### Oリングの亀裂または化学的腐食

- ▶ 弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。
- ▶ リファレンスOリングと線源ホルダと保護パイプ間のOリングを交換します。
- ▶ カバーのOリングを交換します。

## 8.2.2 拭き取り試験

放射線源を覆っているカプセルに漏れがないか定期的にチェックする必要があります。リーク試験の頻度は当局の規定または取扱許可に対応しなければなりません。

### 注記

#### リーク試験

リーク試験は定期点検の一環としてだけでなく、放射線源の周囲のケーシングが損なわれる可能性のある問題が発生した場合にも実施する必要があります。このような場合、資格を有する放射線安全管理者が関係法規に十分配慮した上でリーク試験の手配をしなければなりません。リーク試験は線源容器とプロセス容器のその他すべての関係部品において、問題が発生した後、可能な限り迅速に実施しなければなりません。下記に説明のあるリーク試験の手順は、以下の状況を対象としています。

- ▶ 連続運転中の定期検査
- ▶ 線源容器を長期間保管する場合
- ▶ 線源容器を保管後に再び使い始める場合

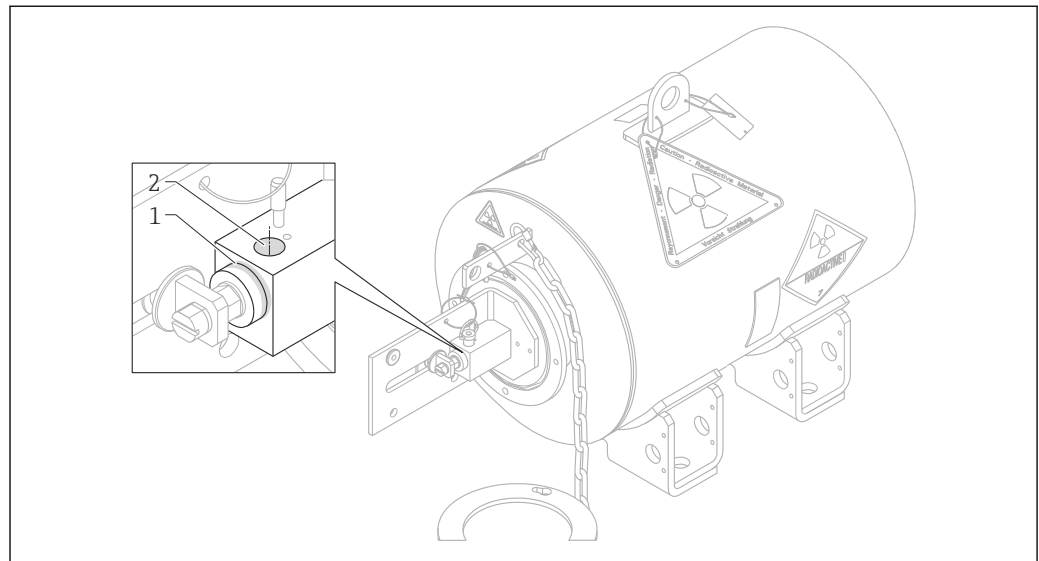
#### リーク試験の手順

リーク試験は、リーク試験を実施する権限を有する要員または機関が行うか、リーク試験キットを使用して実行する必要があります。リーク試験キットは製造者の指示に従って使用してください。リーク試験結果の記録は保管してください。

その他の指示がない場合は、次のようにリーク試験を実施します。

### マニュアルバージョン（オーダーコード 020、オプション A）

**i** 拭き取り試験は線源ホルダが「EIN/ON」または「AUS/OFF」位置のいずれかになっている場合に実施できます。



A0027388

- 1 線源ホルダとハウジングブロックの境目にある拭き取り面
- 2 ロックピンの穴の中の拭き取り面

1. 拭き取りサンプルは、少なくとも線源ホルダとハウジングブロックの境目、または、必要に応じてロックピンの穴の中から採取しなければなりません。
2. サンプルは権限のある機関で分析してもらいます。リーク試験サンプルで 185 Bq (5 nCi) 以上が検出された場合は、線源が漏れていると考えられます。

**i** このリミット値は米国で適用されるものです。各国の法規では、異なるリミット値が規定されている場合があります。

#### 注記

##### 放射線源の漏えい

- ▶ 放射線安全管理者に通知し、安全管理者の指示に従ってください。
- ▶ 線源から放射能汚染が広がる可能性を防ぐために、適切な措置を講じてください。放射線源の安全を確保してください。
- ▶ 漏れた放射線源が検出されたことを所轄官庁に通知しなければなりません。

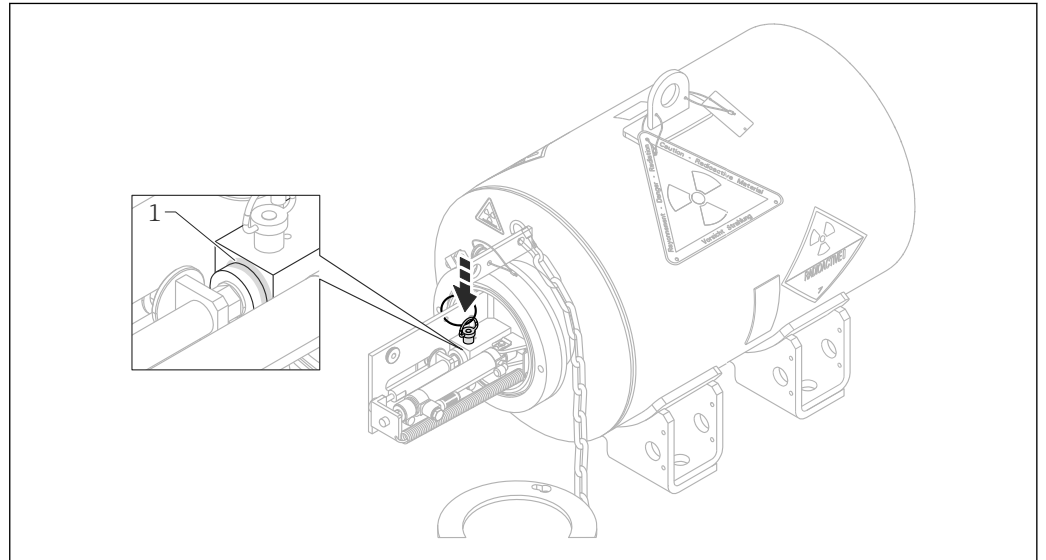
### 空気式バージョン（オーダーコード 020、オプション L）

#### ▲ 注意

#### カバー開放時のけがに注意

- ▶ カバーを取り外している間中、空気駆動が非加圧状態になっていることを確認してください。

- i** 拭き取り試験を実施する前に空気駆動を圧縮空気源から外し、ロックピンを使用して「AUS/OFF」位置で固定する必要があります。



A0026816

1 拭き取り面

1. 拭き取りサンプルは、少なくとも線源ホルダとハウジングブロックの境目から採取しなければなりません。
2. サンプルは権限のある機関で分析してもらいます。リーク試験サンプルで 185 Bq (5 nCi) 以上が検出された場合は、線源が漏れていると考えられます。

- i** このリミット値は米国で適用されるものです。各国の法規では、異なるリミット値が規定されている場合があります。

#### 注記

#### 放射線源の漏えい

- ▶ 放射線安全管理者に通知し、安全管理者の指示に従ってください。
- ▶ 線源から放射能汚染が広がる可能性を防ぐために、適切な措置を講じてください。放射線源の安全を確保してください。
- ▶ 漏れた放射線源が検出されたことを所轄官庁に通知しなければなりません。

### 8.2.3 清掃

定期的に機器を清掃してください。その場合は、以下の点に注意してください。

- 安全機能に影響を及ぼす物質を機器から取り除きます。
- ラベルを判読可能な状態に保ちます。
- ラベルは湿った布で清掃します。

#### ▲ 注意

- ▶ 機器を清掃する場合は、すべての安全上の注意事項に従ってください → 図 6。

### 8.2.4 腐食が発生した場合の対処法

線源容器に腐食の明確な兆候が認められた場合は、機器の周囲の局所線量を測定する必要があります。値が通常の運転レベルを著しく超える場合は、この区域を封鎖し、担当の放射線安全管理者に通知します。

#### 注意

線源容器が破損した場合の対処法


- ▶ 腐食した線源容器は直ちに交換してください。
- ▶ 破損した南京錠を交換する場合は、純正のスペアパーツのみを使用してください。

## 8.3 測定機器およびテスト機器

規制ゾーンを確認するための線量計

## 8.4 エンドレスハウザー社サービス

エンドレスハウザー社では、再校正、メンテナンスサービス、またはテスト機器など、メンテナンスに関する幅広いサービスを提供しています。

 サービスの詳細については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

## 9 修理

### 9.1 一般的注意事項

#### 注記

#### 線源容器の修理


- ▶ 線源容器は、特別な訓練を受けて資格を有し、被ばく量をモニタリングされている要員のみが各国/地域の法規および/または取扱許可に準拠して修理することができます。これが取扱許可で許容されることを確認してください。現地の状況を考慮に入れる必要があります。
- ▶ すべての作業は可能な限り迅速かつ放射線源からできるだけ距離を取って実施する必要があります（遮蔽！）。また、起こり得る危険性から他の要員を保護するために適切な対策（例：立ち入り禁止）を講じる必要があります。
- ▶ スイッチが「AUS/OFF」位置にあり、ロックピンで固定されている場合にのみ修理が可能です。
- ▶ 線源容器の質量を考慮してください：最大 435 kg (959.18 lb)
- ▶ サービスやスペアパーツの詳細については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。 [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)

### 9.2 スペアパーツ

W@M デバイスビューワー ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) :

機器のスペアパーツがすべてオーダーコードとともにリストされており、注文することが可能です。関連するインストールガイドがある場合は、これをダウンロードすることもできます。

### 9.3 エンドレスハウザー社サービス

 サービスおよびスペアパーツの詳細については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

### 9.4 返却


#### 9.4.1 ドイツ連邦共和国

再利用または Endress+Hauser によるリサイクルを目的とする放射線源の点検のために返却を準備する場合は、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

#### 9.4.2 その他の国

各国における放射線源の返却方法については、弊社営業所もしくは販売代理店、あるいは関係当局にお問い合わせください。ご使用されている国で機器を返却できない場合は、弊社営業所もしくは販売代理店とその後の方策について合意を形成する必要があります。返却に関して目的地の空港となるのは、ドイツ/フランクフルト・アム・マイン (FRA) です。

#### 9.4.3 条件

 必要に応じて、Endress+Hauser は機器返却用のパレットを用意します。

機器を返却する前に、以下の条件が満たされている必要があります。

- 放射線源の気密性を証明する、3 カ月以内に作成された検査証明書を Endress+Hauser に提出してください (拭き取り試験証明書)。拭き取り試験は、線源本体あるいは「メンテナンス作業」セクションに記載されているように代わりの拭き取り面で実施することが可能です。
- 放射線源の証明書に準拠した、放射線源のシリアル番号、同位元素のタイプ ( $^{60}\text{Co}$  または  $^{137}\text{Cs}$ )、公称放射能、放射線源の製造日を申告してください。この情報は放射線源に付属するドキュメントに記載されています。
- 線源容器は、線源保管の安全性が問われることとなるような、腐食の重大な兆候を示してはなりません。
- 線源容器は、火災、落下、または腐食による機械的損傷の重大な兆候を示してはなりません。
- 「EIN/ON」および「AUS/OFF」機構が「操作」セクションに明記されているように正しく動作しなければなりません。
- 線源容器はロックピンを使用して「AUS/OFF」位置で固定される必要があります。
- 線源容器の完全性に疑いがある場合は、別個の A 型輸送容器を使用して線源を返却しなければなりません。これについては、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。
- 上記のチェック事項は検査報告書で確認しなければなりません。検査報告書は製品の返却時に同梱してください。
- 輸送指数は IAEA の TS-R-1 ([http://www-pub.iaes.org/mtcd/publications/pdf/pub1225\\_web.pdf](http://www-pub.iaes.org/mtcd/publications/pdf/pub1225_web.pdf)) または各国の規格に従って確認する必要があります。線源容器およびすべての二次包装には、適切なラベルを貼付してください。
- リーク試験証明書、放射線源の製造者証明書、必要事項がすべて記入された返却前検査報告書を、機器返却の前に Endress+Hauser に送付してください。

**i** 検査に合格した FQG6x 線源容器は、A 型梱包での発送に適しています。ただし、線源容器本体に貼付された A 型ラベルは、その後の機器返却には無効です。線源容器を返却する前に、危険物の輸送に関する国際規則 (ADR/RID、DGR/IATA) に準拠してラベルを再貼付する必要があります。

### 9.4.4 返却前検査

| 会社          |  |
|-------------|--|
| 名称          |  |
| 住所          |  |
| 検査担当者の氏名と役職 |  |

|    |               |
|----|---------------|
| 容器 | FQG6_ - _____ |
|----|---------------|

| 放射線源              |                                                                                         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 同位元素              | <input type="checkbox"/> $^{137}\text{Cs}$<br><input type="checkbox"/> $^{60}\text{Co}$ |
| 線源シリアル番号          |                                                                                         |
| 公称放射能 (MBq / GBq) |                                                                                         |
| 製造日               |                                                                                         |

| 確認事項                                                     | 「はい」または「いいえ」を記入 |
|----------------------------------------------------------|-----------------|
| 3 カ月以内に作成された拭き取り試験報告書が返却用の出荷書類に添付されている。                  |                 |
| 線源の製造者証明書のコピーが返却用の出荷書類に添付されている。                          |                 |
| 線源の安全な保管を危険にさらすような腐食の重大な兆候は認められない。                       |                 |
| 線源容器の火災、落下、または腐食による重大な損傷の兆候は認められない。                      |                 |
| 「EIN/ON」および「AUS/OFF」機構が取扱説明書の通りに動作する。                    |                 |
| 線源容器は「AUS/OFF」位置にあり、南京錠/ロックピンで固定されている。                   |                 |
| 輸送指数が確認されている。                                            |                 |
| 危険物の輸送に関する国際規則 (ADR/RID、DGR/IATA) に準拠して線源容器にラベルが貼付されている。 |                 |

日付

署名

## 9.5 機器の廃棄

### ⚠ 警告

健康に有害な流体によって、人体や環境に危険が及ぶ可能性があります。

- ▶ 隙間に入り込んだ、またはプラスチックから拡散した物質など、健康または環境に有害な残留物を、機器および隙間の溝からすべて確実に除去してください。

廃棄する際には、以下の点に注意してください。

- 適用される各地域/ 各国の規定を遵守してください。
- 機器コンポーネントを適切に分別および再利用してください。









[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---