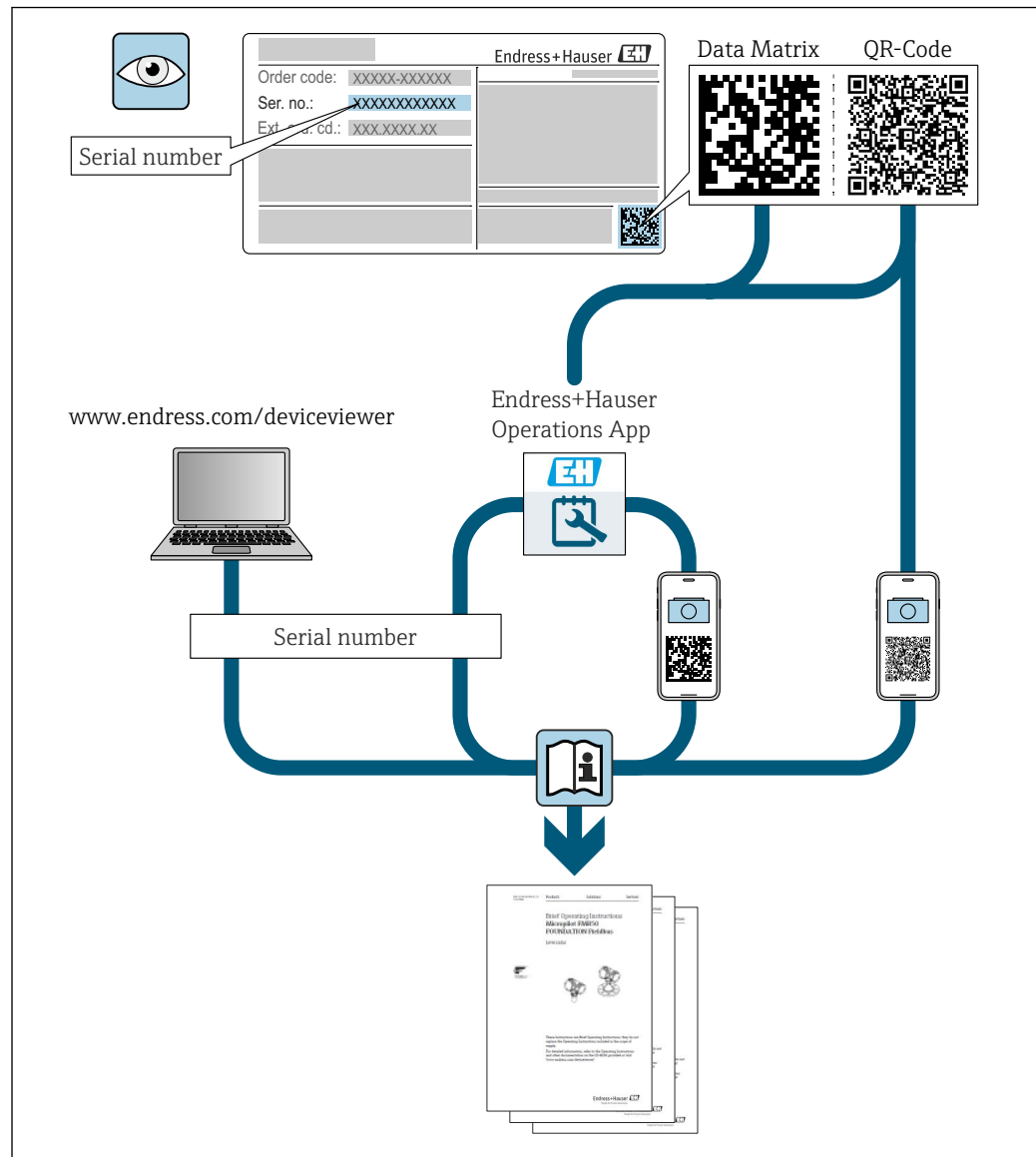


取扱説明書 線源容器 FQG63

放射線式レベル測定、密度測定、界面測定
放射線源をプロセス容器内に配置するためのフレキシ
ブル線源ホルダ伸長エレメント付き線源容器





A0023555

- 本書は、本機器で作業する場合にいつでもすぐに手に取れる安全な場所に保管してください。
- 要員やプラントが危険にさらされないよう、「安全上の基本注意事項」セクション、ならびに作業手順に関して本書に規定されている、その他の安全上の注意事項をすべて熟読してください。

弊社は、事前の予告なく技術仕様を変更する権利を有するものとします。本書に関する最新情報および更新内容については、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。

目次

1	本説明書について	4	8.3	測定機器およびテスト機器	76
1.1	本文の目的	4	8.4	修理サービス	76
1.2	シンボル	4			
1.3	関連資料	5	9	修理	76
2	基本安全要件	6	9.1	一般情報	76
2.1	作業員の要件	7	9.2	スペアパーツ	76
2.2	指定用途	8	9.3	修理サービス	76
2.3	労働安全	9	9.4	返却	77
2.4	操作上の安全性	9	9.5	線源容器の廃棄	78
2.5	製品の安全性	10	10	緊急時の手順	79
2.6	基本的な使用、輸送、および保管方法	10	10.1	放射線源が所定の場所から紛失した場合	79
2.7	放射線防護の概要	11	10.2	線源容器または電離放射線をオフにできない場合	80
2.8	放射線防護に関する法規制	12	10.3	線源容器が損傷した場合	81
2.9	追加の安全上の注意事項	12	10.4	汚染が検出された場合	82
3	製品説明	12	10.5	関係当局および Endress+Hauser への通知	83
3.1	製品構成	13	11	アクセサリ	83
3.2	放射線警告表示	18	12	技術データ	83
3.3	盗難防止および改造防止	19			
3.4	取付アダプタ	19			
3.5	タイプ A 包装として使用	20			
4	受入検査および製品識別表示	20			
4.1	受入検査および開梱	20			
4.2	製品識別表示	26			
5	保管および輸送	28			
5.1	保管	28			
5.2	タイプ A 包装として輸送	28			
5.3	寸法、質量	30			
5.4	取扱い	31			
6	設置	32			
6.1	必要な工具	33			
6.2	設置要件	33			
6.3	取付方向	34			
6.4	線源容器の取付け	40			
6.5	設置状況の確認	43			
6.6	測定点からの線源容器の取外し	43			
7	設定	44			
7.1	準備手順	45			
7.2	放射線のスイッチ ON	45			
7.3	局所線量の測定	56			
7.4	放射線のスイッチ OFF	56			
7.5	放射線源の格納および交換	64			
8	メンテナンス	64			
8.1	再試験	64			
8.2	メンテナンス作業	72			

1 本説明書について

1.1 本文の目的

本取扱説明書には、機器のライフサイクルの各段階（製品識別表示、納品内容確認、保管、設置、接続、操作、設定からトラブルシューティング、メンテナンス、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 シンボル

1.2.1 安全シンボル



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、火災を引き起こす恐れがあります。



潜在的に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、火災を引き起こす恐れがあります。



潜在的に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、軽傷または中程度のけがを負う恐れがあります。



潜在的に有害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、製品や周囲のものを破損する恐れがあります。

1.2.2 放射線警告表示



ISO 7010 準拠の放射線源の警告シンボル

電離放射線の警告表示

電離放射線の存在が予測される場所とその周辺にあるものを特定します。



ISO 21482 準拠の高放射線源の警告シンボル

高放射線警告表示

- 高放射性物質または電離放射線に関する警告
- 高放射線源に対しては、「高放射線源」の表示および ISO 21482 に準拠した追加の警告シンボルにより、線源容器に個別にマークが付加されています。

1.2.3 特定情報に関するシンボル



放射性物質または電離放射線に対する警告



許可された手順、プロセス、動作

 禁止

禁止された手順、プロセス、動作

 ヒント

追加情報を示します。



資料参照



図参照



注意すべき注記または個々のステップ

1, 2, 3

一連のステップ



操作・設定の結果

1.2.4 図中のシンボル

1, 2, 3, ...

項目番号

A, B, C, ...

図

 安全上の注意事項

関連する取扱説明書に記載された安全上の注意事項に注意してください。

1.2.5 工具シンボル



プラスドライバ



マイナスドライバ



トルクスドライバ



六角レンチ



スパナ



ワイヤカッター

1.3 関連資料



関連技術資料の範囲の概要については、以下を参照してください。

- デバイスビューワー (www.endress.com/deviceviewer) : 銘板のシリアル番号を入力します。
- Endress+Hauser Operations アプリ : 銘板のシリアル番号を入力するか、銘板のマトリクスコードをスキャンしてください。

2 基本安全要件

危険

不適切な取扱いや線源容器の故障による電離放射線の危険性

電離放射線および汚染は人や環境に危険を及ぼします。電離放射線および汚染は発癌のリスクや遺伝的な出生異常のリスクを高める可能性があります。被ばく線量によっては、電離放射線は吐き気、嘔吐、脱毛、血球数の変化、重度の組織障害、さらには死亡に至る可能性のある、身体への直接的な危害を引き起こす場合があります。

- ▶ **電離放射線と汚染によってもたらされる健康被害に関する本書の指示と警告を厳守してください。これらの指示や警告に従わなかった場合、作業員の重傷/死亡事故や環境被害を引き起こす可能性があります。**
- ▶ 放射線源について各国で適用される規制要件を遵守してください。特に防火対策の要件を遵守してください。
- ▶ 環境条件（振動や動作温度など）については、放射線源の使用条件を遵守してください。
- ▶ ご不明な点がありましたら、担当の放射線安全管理者、国内の管轄当局、または製造者にお問い合わせください。

本取扱説明書では、電離放射線の潜在的な危険性に関する情報は、警告シンボル  で示されています。

危険

放射線源が紛失した場合の電離放射線の危険性

放射線源が紛失した場合、一般の人々や環境に危険が及びます。

- ▶ **電離放射線と汚染によってもたらされる健康被害に関する本書の指示と警告を厳守してください。これらの指示や警告に従わなかった場合、環境と公共の安全に深刻な危険をもたらす可能性があります。**
- ▶ 放射線源のライフサイクル全体（納入から廃棄まで）にわたり、盗難防止対策について各国で適用される規制要件を遵守してください。
- ▶ 放射性物質が犯罪行為や計画的な不正行為に利用されるリスクがあり、公共の安全を脅かす可能性があります。

警告

総質量が大きい場合、事故の危険があります。

組立時：線源容器が正しく組み立てられていないと、貨物が落下した場合に作業員にぶつかったり、器物に大きな損傷を与えたりする危険性があります。輸送時：線源容器および外装（貨物）の輸送が不適切または安全対策が施されていない場合、作業員が見過ごしてしまう危険性や、気付いても対処が間に合わずに影響を受ける危険性があります。また、重心が高いことや質量配分が不均一であることが原因で貨物が転倒し、人身傷害を伴う深刻な危険をもたらす場合もあります。懸架貨物の場合：貨物または貨物の一部が落下して作業員にぶつかる危険性、懸架貨物の移動時に作業員にぶつかる危険性、あるいは静止した懸架貨物に作業員がぶつかる危険性があります。線源容器の外装部品および付属部品の質量は 18 kg を超える場合があります。

- ▶ 組立方法に従ってください。
- ▶ 組立部品を入念に検査し、定期的に点検してください。
- ▶ 重量貨物に関する安全上の注意事項と輸送条件を遵守してください。
- ▶ 個人用保護具を着用してください。
- ▶ 線源容器は、必ず所定の持ち上げポイントで持ち上げてください。
- ▶ 貨物に適した持ち上げ用アクセサリのみを使用してください。
- ▶ 組立中および輸送中は、ガイダンスと要件に関する知識を持つ直接の関係者のみが危険区域に立ち入ることができます。
- ▶ 輸送時は、梱包の重心を考慮して、適切な表面を確保する必要があります。

⚠ 注意**高温部品による火傷の危険があります。**

高温プロセスの場合、部品が高温になる場合があります。このような高温部品により、火傷を負う可能性があります。

- ▶ 適切なサイズの耐熱手袋などの個人用保護具を着用してください。
- ▶ 高温部品（特にプロセスアダプタおよびフレキシブル線源ホルダ伸長エレメント）から保護するための組織的な対策を策定してください。機器のオペレータに対しては、線源容器の高温部分がもたらす危険性について、通知やトレーニングなどの形で警告する必要があります。
- ▶ プラント事業者は、緊急時に放射線源のスイッチを「AUS/OFF」の位置に安全に設定できるようにする責任があります。線源容器の高温部分による負傷の危険性を考慮してください。
- ▶ 可能な場合は、ロープを引き込む前にプロセスを冷却できるようにしてください。

2.1 作業員の要件

⚠ 警告**適切な資格を持たない作業員の危険性**

器物破損および人身傷害が発生する危険性があります。これは特に不適切な取扱いによって生じます。

- ▶ 以下に記載される作業員の要件は、プラント事業者にとって必須要件です。

運転作業員

運転作業員は機器の操作と監視を担当します。たとえば、放射線のオン/オフ切替えなどを行います。運転作業員は、以下の条件を満たす必要があります。

- ▶ 作業要件に適した訓練を受け、プラント事業者から許可を与えられていること、および
- ▶ 当該職務/作業に関する適切な資格を持ち、関連する国内要件を満たしていること

設置/サービス作業員

設置/サービス作業員は、機器の設置、設定、メンテナンス、監視、取外しを担当します。以下の要件を厳密に満たしている必要があります。

- ▶ 当該職務/作業に関するトレーニングを受け、適切な資格を持つ専門作業員であり、関連する国内要件を満たしていること
- ▶ プラント事業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

認定修理作業員

認定修理作業員は、以下の条件を満たす必要があります。

- ▶ 担当する職務や作業に対して適切な資格を持つ専門作業員であり、関連する国内要件を満たしていること
- ▶ プラント事業者から許可を与えられていること
- ▶ 国内規制を熟知していること

メンテナンス作業員（放射線）

メンテナンス作業員（放射線）は、取外しや交換など、放射線源に影響するメンテナンス作業を実施します。メンテナンス作業員（放射線）は、以下の条件を満たす必要があります。

- ▶ 被ばくに関する認定を受け、監視対象であること
- ▶ 放射線防護に関する訓練を受けた専門家であること
- ▶ プラント事業者から許可を与えられていること

輸送作業員

輸送作業員は製品または部品を、たとえば、製造元や保管場所から使用場所に輸送します。輸送作業員は、以下の条件を満たす必要があります。

- ▶ 「クラス 7 危険物」の輸送資格を有すること

廃棄作業員

廃棄作業員は製品または部品の廃棄を行います。廃棄作業員は、以下の条件を満たす必要があります。

- ▶ 被ばくに関する認定を受け、監視対象であること
- ▶ 放射線防護に関する資格を持つ専門作業員であること
- ▶ 廃棄業者から許可を与えられていること

放射線安全管理者

放射線安全管理者は、適用されるすべての法律および規制を遵守する責任があります。会社/プラント事業者は、適用される国内法に従って放射線安全管理者を指名する必要があります。放射線安全管理者は、特に以下に対する責任を担います。

- ▶ 各使用場所での線源容器の監視
- ▶ 放射線防護に関する従業員のトレーニング
- ▶ 緊急時の対策の策定および実施。したがって、放射線安全管理者はいつでも連絡を取ることが求められます。

放射線安全管理者は、以下の条件を満たす必要があります。

- ▶ 当該作業の資格を持っていること
- ▶ 当該作業について国から承認を得ていること
- ▶ プラント事業者から許可を与えられている専門作業員であること

2.2 指定用途

線源容器は周囲への放射線を遮蔽する機能を持ち、ユーザー側で用意する二重壁保護パイプ内にフレキシブル伸長エレメントを使用して線源ホルダを伸長した場合に、測定位置においてのみ、放射線をほとんど減衰させることなく放出できる仕組みになっています。遮蔽効果を保証し、放射線源の損傷を防止するためには、取扱説明書に記載されている取付けと操作に関するすべての指示、および放射線防護に関するあらゆる規制を厳守する必要があります。

線源容器の位置を移動または変更する場合は、容器を「AUS/OFF」スイッチポジション（放射線源はオフ状態）に切り替えることが絶対に必要です。

本書に記載されている線源容器には、放射線式レベル測定、密度測定、界面測定、レベルスイッチのために使用する放射線源が格納されています。

以下が指定用途として認められています。

- 危険物クラス 7 に準拠した輸送・保管容器として、またプロセスにおける線源容器として使用
- ISO 2919 に準拠した特殊形式の二重被覆の放射性物質専用
- 同じタイプの線源カプセルを使用する場合の放射線源の交換

指定用途で使用するには、以下の条件を満たす必要があります。

- 取扱説明書に記載されている指示や取扱いに関するガイドライン、特に、放射線防護に関する指示を、必ず遵守してください。
- 使用分野は、技術仕様の範囲内でなければなりません。
- 技術仕様に規定されている放射線源のみを使用し、そこに規定されている最大放射能レベルを遵守してください。

2.2.1 不適切な用途

以下は禁止されています。

- 技術仕様範囲外での操作
- 吊上装置を本来の目的以外の箇所に取付けること
- 線源容器を吊り下げた状態での恒久的なプロセス設置
- 線源容器を吊り下げた状態で設定または放射線をオンにすること

- シャッターを開けた状態での線源容器の輸送
- 腐食に対する保護が不十分な状態で放射線源を使用すること（以下の注意事項を参照）
- フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントに補助駆動装置を使用して放射線源を上昇/下降させること

i 測定アプリケーションにおける放射線源の腐食防止は、以下の方法によって確保されます。

- 保護パイプの適切な材質選定
- 保護パイプの監視、または必要に応じて二重壁構造の採用
- 保護パイプで確実に放射線源を保護する責任が事業者にあります。

不適切な使用により生じた損傷については、Endress+Hauser は責任を負いません。

2.3 労働安全

機器で作業する場合

1. 適切な取扱いに関してご不明な点がある場合は、弊社サービスにお問い合わせください。
2. 線源容器を可能な限り迅速かつ効率的に設置できるように、入念に準備してください。作業を開始する前に、必要なすべての工具と器具を用意してください。
3. 線源容器で作業するときは、本書のすべての指示に従ってください。
4. 放射線源を取り扱う場合、不要な被ばくを防止してください。
5. やむを得ない被ばくについては、最小限に抑えてください。
6. 作業員を危険から保護するために適切な対策（例：立ち入り禁止措置、遮蔽）を講じてください。
7. 適用される国内の規制要件を遵守してください。

線源ホルダの下降/上昇

線源ホルダを下降/上昇させているときには、放射線源は線源容器の外側にあります。この場合、線源容器による遮蔽効果はありません。

1. 線源ホルダを可能な限り迅速かつ効率的に下降/上昇できるように、入念に準備してください。
2. 作業員および環境に必要な保護対策に従って実施してください。
3. 許可された作業員のみが、必要な場合に危険区域に立ち入ることができます。
4. 危険区域の寸法は、適用される国内要件に従って決定し、適切に封鎖する必要があります。

2.4 操作上の安全性

「電離放射線からの保護」機能は、損傷、改造、変更、修理によって影響を受ける可能性があります。放射線障害または極めて重度の傷害を負う危険性があります。

操作上の安全性について疑わしい点がある場合は、いかなる状況であっても線源容器の使用を停止してください。

線源容器として、および特殊形式の放射性物質の輸送用パッケージとしての本製品の適合性は、以下の場合にのみ保証されます。

- すべての検査とメンテナンスが製造者の仕様に従って実施されている場合
- 改造または改ざんが行われていない場合

変更が行われた場合、Endress+Hauser はアフターサービスまたは返品に関する保証を一切提供しません。

操作上の安全性の保証：

- ▶ メンテナンスと正式な定期点検を実施することにより、機器に技術的な欠陥がなく、操作上安全な状態であることを確認します。
- ▶ 可動部品、特に閉鎖機構を定期的に確認してください。放射線はいつでもオフにできる必要があります。
- ▶ 放射線源をプロセス内に下降させるアプリケーションを設計する場合、放射線源の回収可能性を常に確保する必要があります。特に、ロープと線源ホルダについては、腐食の有無と正常動作をチェックする必要があります。
- ▶ チェックする間隔は、環境条件に合わせて調整してください。過酷な腐食性環境の場合は、チェックする頻度を高くしてください。

変更

線源容器への変更や装置の取付けは、Endress+Hauser の書面による明示的な許可がない限り禁止されています。

修理

- 許可されていない修理を行わないでください。許可されている修理については、取扱説明書を参照してください。また、本書に記載される修理に関する資料も参照してください。
- 純正の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。
- 放射線防護、特に自己防衛、第三者への危険性、および法的要件の遵守に関する注意事項に従ってください。

改造

- 線源容器の改造は禁止されています。
- フレキシブル線源ホルダ伸長エレメント付き線源容器の場合、フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントの改造は禁止されています。放射線源をプロセス内に下降させるために別のロープ長が必要な場合は、Endress+Hauser の純正部品のみを使用できます。
- 改造した場合、Endress+Hauser はアフターサービスや返品に関する保証を一切提供しません。

2.5 製品の安全性

この最先端の機器は、操作上の安全基準に適合するように、GEP (Good Engineering Practice) に従って設計およびテストされています。そして、安全に操作できる状態で工場から出荷されます。

本機器は一般的な安全要件および法的要件を満たしています。

2.6 基本的な使用、輸送、および保管方法

放射線源の取扱いには特に危険が伴うため、細心の注意が必要です。

安全かつ合法的に取り扱うために、以下に従ってください。

1. 適用される規制および国内/国際規格を遵守してください。
2. 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。

放射線計測システムを備えたプラントが適正な状態でない疑いがある場合

1. 直ちに放射線安全管理者に連絡してください。
2. 機器の周囲を検査して、放射線量の増加や汚染の兆候がないかを確認してください。「緊急時手順」セクションを参照してください。

欠陥が確認された場合

1. 直ちに放射線安全管理者に連絡してください。

2. 機器の使用を停止し、可能な限り速やかに稼働環境から機器を取り出して交換してください。
3. 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。

適切な計画と慎重な行動により、潜在的な危険を最小化

1. 放射線をオンに切り替えることができるのは、適切なトレーニングを受けた作業員に限られます。
2. 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。
3. 警告表示に注意して管理区域を監視してください。
4. 機器を使用、輸送、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。
5. 定期的に再試験を実施します。これには、たとえば、線源容器の安全性、安全対策、整合性の確認などが含まれます。

保管および輸送する場合

1. 輸送する前に：線源容器に放射線源を格納し、線源容器のスイッチポジションを「AUS/OFF」に設定します。
2. 輸送用ロックおよび南京錠を使用して、必ずスイッチ位置を「AUS/OFF」に固定してください。
3. 輸送を開始する前に再試験を実施します。
4. 梱包の重心と質量に関する説明に従ってください。

爆発性雰囲気中使用する場合

1. 爆発性雰囲気では放射線式測定を実施する場合は、プラント事業者が適用される国内の規則や規制に基づいて慎重に確認した上で実施する必要があります。
2. 本機器をプラントの等電位接地システムに組み込みます。

2.7 放射線防護の概要

放射線源を取り扱う場合、不要な被ばくを防止してください。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。

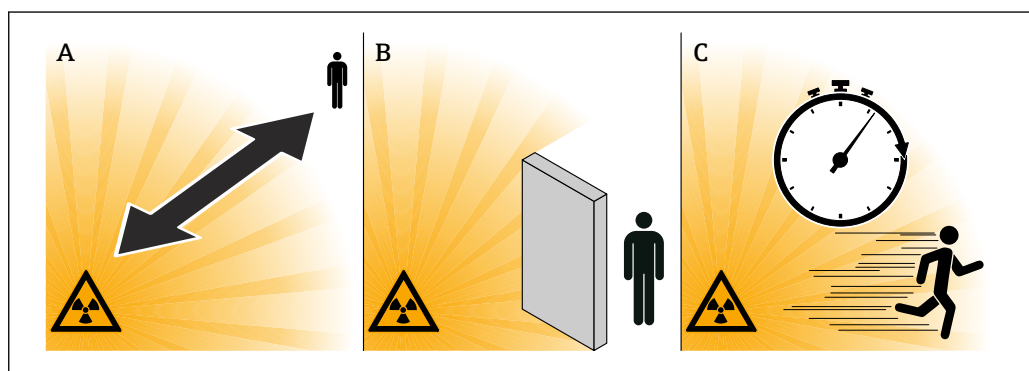


図 1 保護対策

- A 距離
B 遮蔽
C 時間

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。

遮蔽

放射線源と作業員との間に、可能な限り最善のシールドを確保してください。

線源容器および高密度物質（鉛、鉄、コンクリートなど）により、高い遮蔽効果が得られます。

時間

被ばく領域での滞在時間を最小限に抑えてください。

2.8 放射線防護に関する法規制

放射線源の取扱いは法律で規制されています。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、現行の放射線防護法と放射線防護指令が適用されます。特に、この政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。

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。

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、放射線防護政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。

プラント事業者

プラント事業者には、各国の放射線防護規則を遵守する責任があります。また、安全な運転および関係する作業員の適切な資格取得を保証する必要があります。

管理区域

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作業員のみが、管理区域（局所線量が規定値を超える区域）内で作業することができます。管理区域のリミット値は、各国で適用される現行の放射線防護規則に規定されています。

放射線防護および他国の規制に関する詳細については、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。

2.9 追加の安全上の注意事項

防火および盗難防止対策

放射線源の安全な設置、使用、保管方法を策定する場合は、火災および盗難防止に関する放射線源の安全対策を遵守してください。

適用される国内法に従い、規制要件を遵守してください。

鉛の取扱い

本製品は、CAS 番号 7439-92-1 の鉛を 0.1% 以上含んでいます。線源容器に損傷がなければ、鉛に直接接触することはありません。

線源容器が損傷した場合は、鉛の取扱いに関する各国の規制を遵守してください。

3 製品説明

線源容器は以下の機能を実装しています。

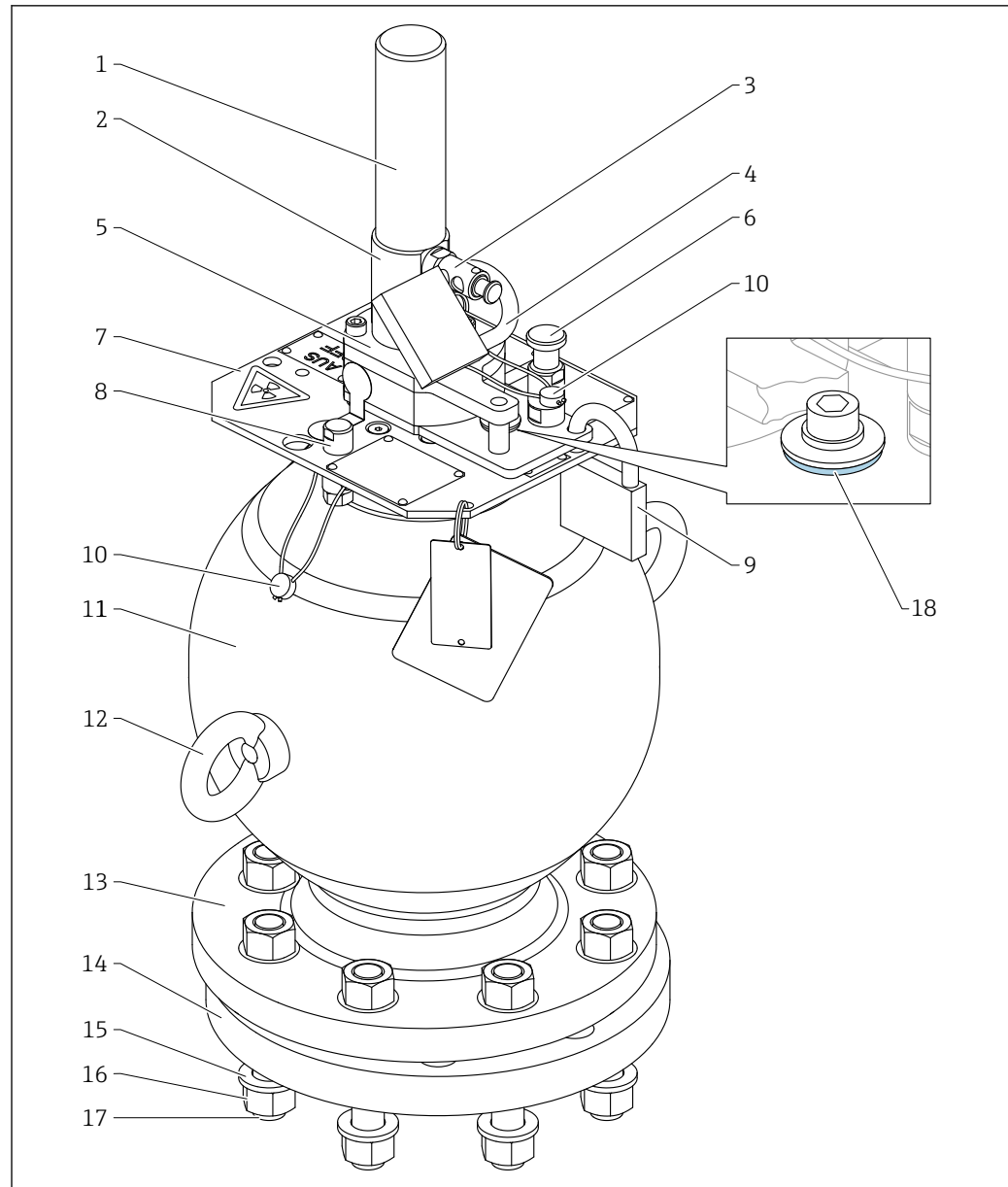
- 線源容器は、放射線式測定に基づいて測定点を安全に設定するために使用します。線源容器は周囲を放射線から遮蔽し、測定点設計に従って測定を簡素化します。
- 線源容器は、適合証明書に準拠した放射線源の輸送容器としても使用できます。

3.1 製品構成

3.1.1 線源容器の概要

線源容器内に格納された放射線源を遮蔽するために、ベース本体には鉛が充填されています。線源容器には、さまざまなバージョンが用意されています。

 以下の各仕様コードの詳細については、「技術仕様書」の「注文情報」セクションを参照してください。

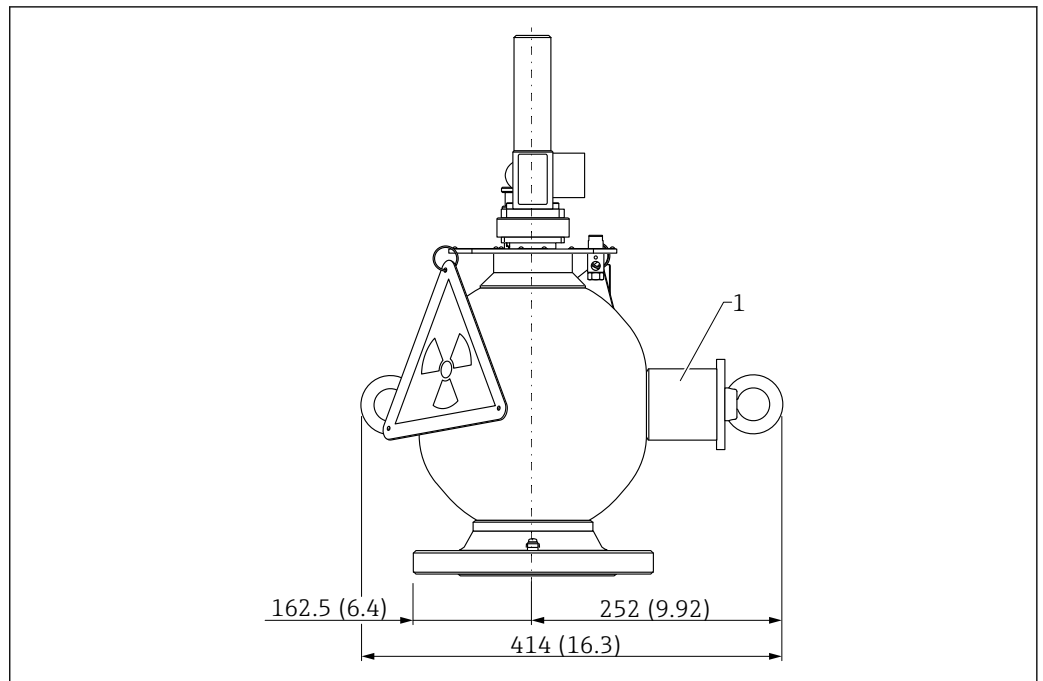


A0019248

- 1 保護キャップ
- 2 シリンダー
- 3 ロックボルト no. 1
- 4 南京錠 no. 2 (オプション C の場合のみ)
- 5 回転式線源ホルダ
- 6 ロックボルト no. 2
- 7 表示プレート
- 8 ストップピン
- 9 南京錠 no. 1
- 10 シール
- 11 鉛が充填された線源容器
- 12 リフティングポイント
- 13 フランジ
- 14 アダプタ/センタリングフランジ
- 15 ワッシャ
- 16 ナット M16
- 17 ネジボルト M16x105 (144 Nm (106.20 lbf ft))
- 18 リファレンス O リング

i リファレンス O リングは、損傷の有無や腐食性のある測定物の影響を調べるのに役立ちます。リファレンス O リングの状態は、線源容器内部のシールの状態を示す指標となります。

オプション：「耐火性」追加機能

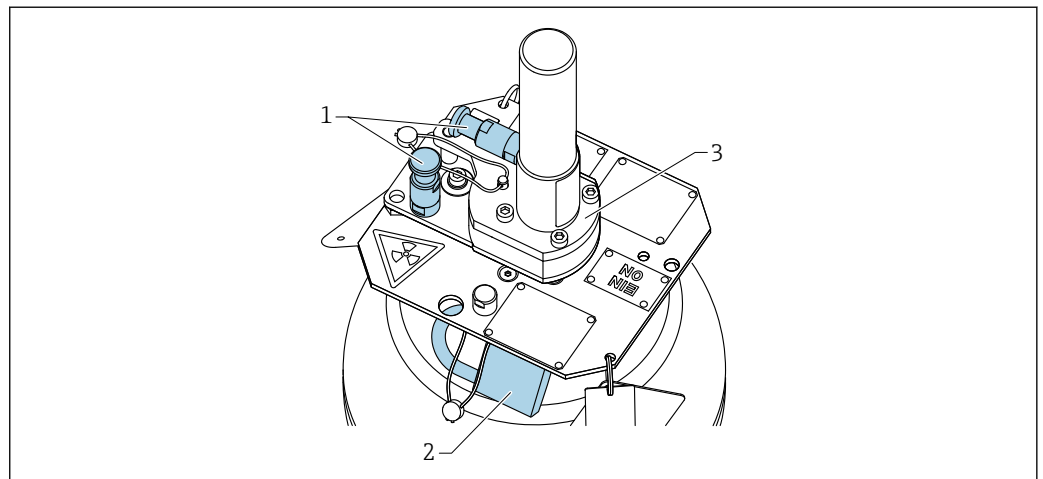


A0019389

2 単位：mm (in)

1 補償室

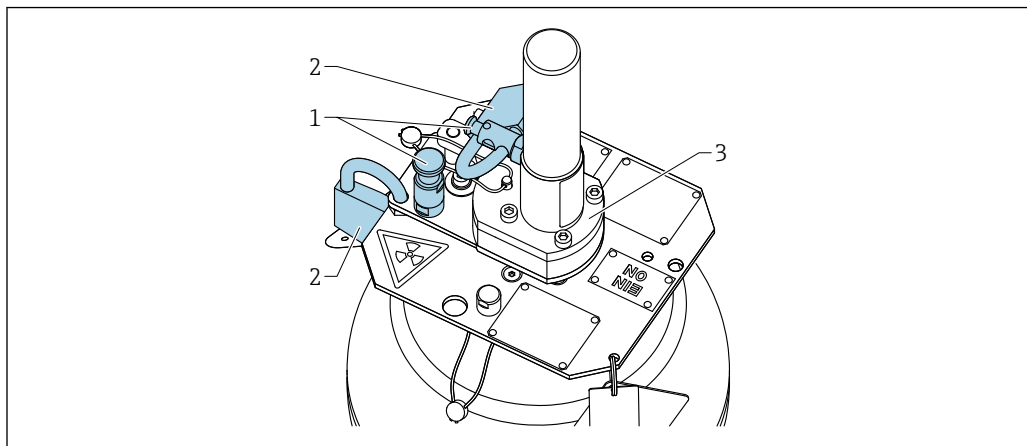
線源容器 FQG63 ; 仕様コード 020、オプション B「回転ブラケット + ロックボルト ON + 南京錠固定 OFF」



A0058412

- 1 ON/OFF スイッチ位置を固定するためのロックボルト
- 2 OFF スイッチ位置に固定するための南京錠
- 3 手動 ON/OFF スイッチ用の回転式線源ホルダ

線源容器 FQG63 ; 仕様コード 020、オプション C「南京錠固定 ON/OFF + 回転ブラケット」



A0058413

- 1 ON/OFF スイッチ位置を固定するためのロックボルト
- 2 ON/OFF スイッチポジションを固定するための南京錠
- 3 手動 ON/OFF スイッチ用の回転式線源ホルダ

3.1.2 シャッター

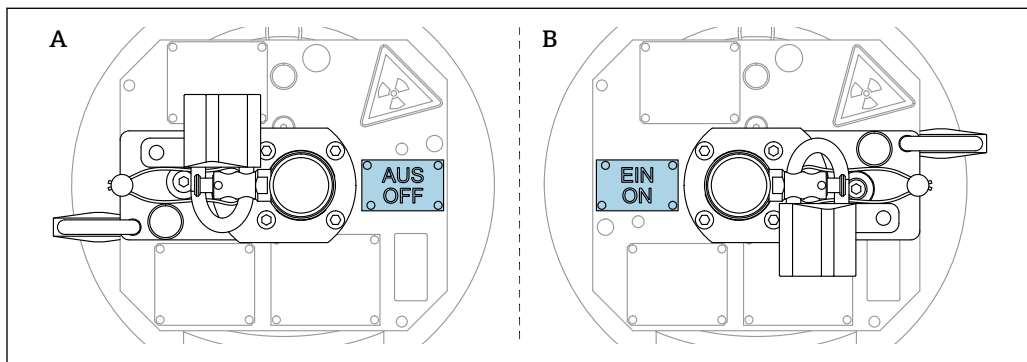
ハウジング内部にガイドシャフトがあり、そこで回転式線源ホルダによってシャッターを動かすことができます。

シャッターの位置 (ON/OFF) は、表示プレートの 2 つのラベルで確認できます。

ロックボルトにより、意図しないシャッターの動きを防止できます。バージョンによっては、シャッターの位置 (ON/OFF) をさらに固定するためのロックが装備されます。

シャッターの位置

- 「OFF/AUS」位置：線源ホルダとロープは線源容器に完全に格納され、放出チャンネルが閉じます。
また、放射線源を最大限に遮蔽します。
- 「ON/AN」位置：放射線源をタンク内に下降させることができます。



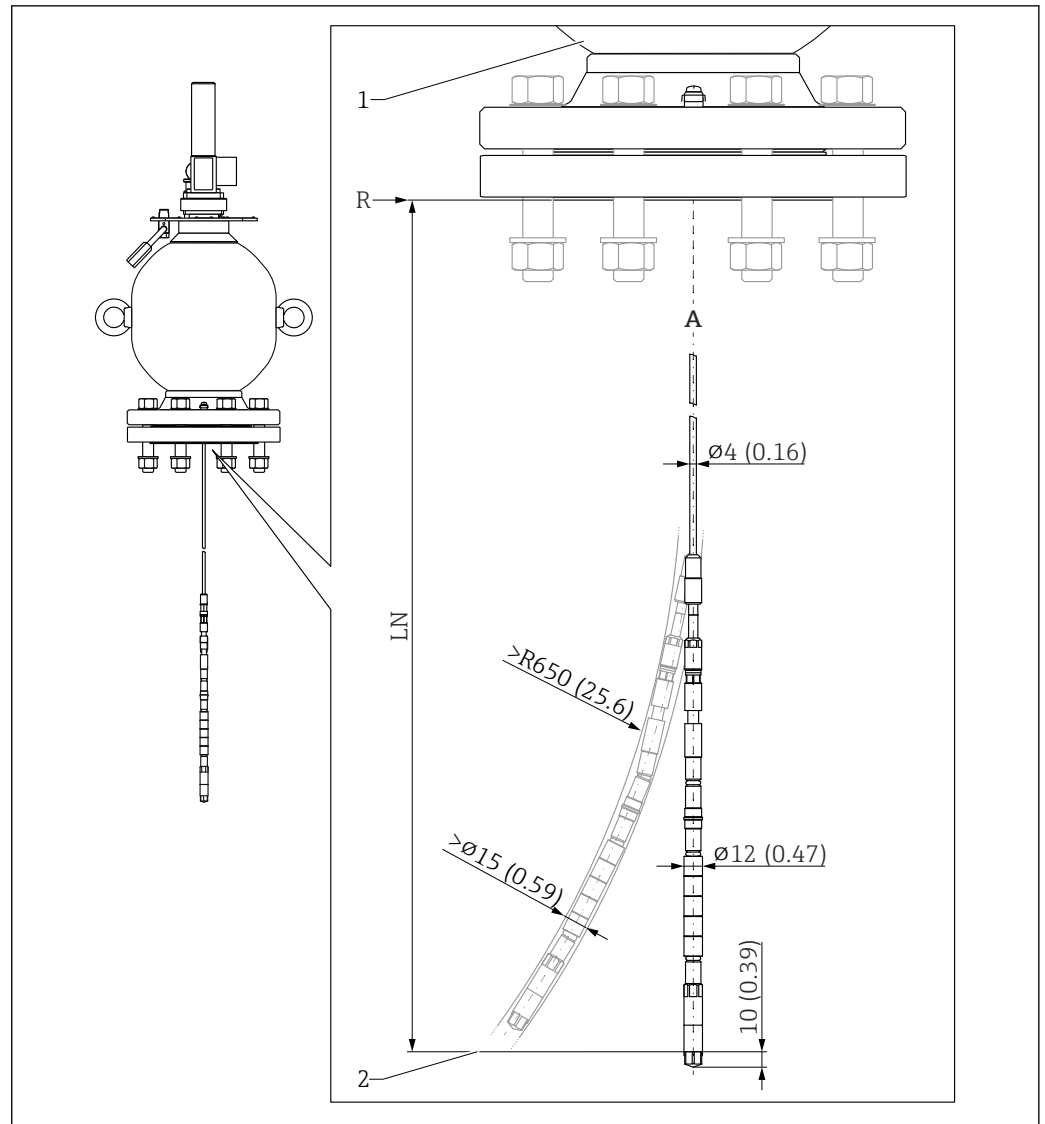
A0060950

図 3 シャッターの位置

- A 「OFF/AUS」位置の線源容器
B 「ON/AN」位置の線源容器

3.1.3 線源ホルダおよび放射線源

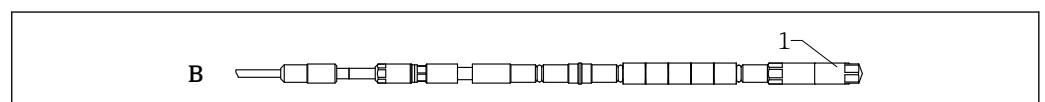
 放射線源は、線源ホルダ保護キャップ（線源ホルダの前面部分）に格納されます。



A0061052

図 4 線源ホルダの位置

- 1 線源容器
- 2 放射線源の ON 位置
- A 線源ホルダ伸長エレメントとフレキシブル線源ホルダ
- R 基準点
- LN 可変公称長さ（注文に応じて異なる）



A0019387

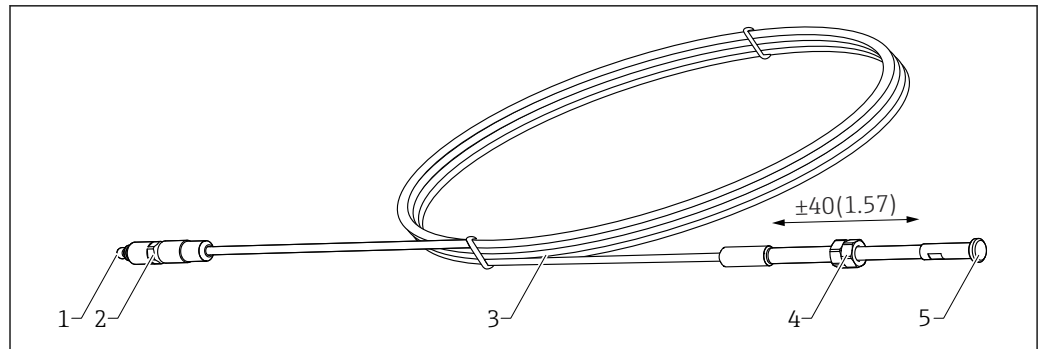
- 1 放射線源を覆う保護キャップ
- B フレキシブル線源ホルダ

3.1.4 フレキシブル線源ホルダ伸長エレメント

さまざまな長さのフレキシブル線源ホルダ伸長エレメントが用意されています（最大 30 m (98.4 ft)）。

フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントをロープセパレータにねじ込み、放射線源を下降させることができます。

i カウンタナットを緩めると、フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントの長さを 40 mm (1.57 in) 微調整できます。



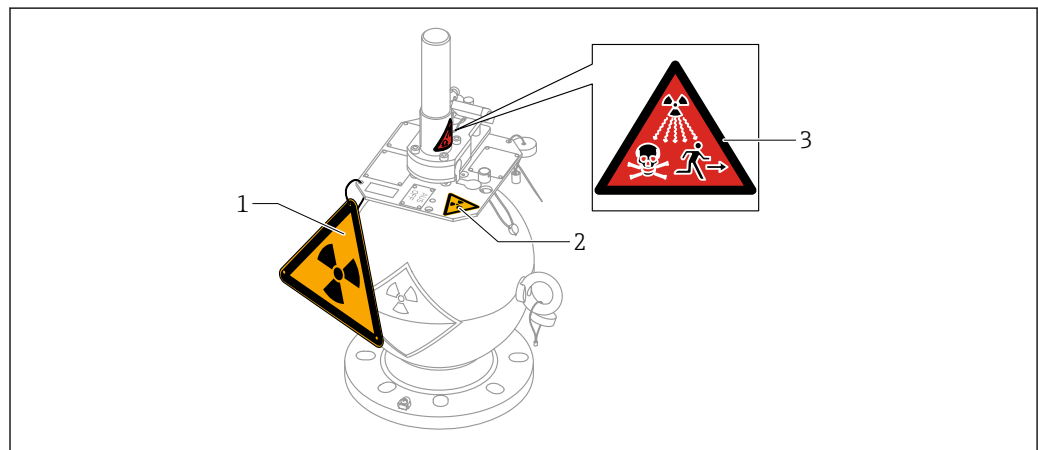
A0055783

図 5 フレキシブル線源ホルダ伸長エレメント

- 1 ボールヘッド
- 2 ロックスリーブ（ボールヘッドがかみ合った後、ねじ込むことが可能）
- 3 伸長ロープ
- 4 放射線源の位置微調整用カウンタナット
- 5 線源ホルダの項目番号

3.2 放射線警告表示

- 放射線警告表示は電離放射線を警告するものです。
- 放射線警告表示は、適切な場所に取り付ける必要があります。



A0058451

図 6 放射線警告表示

- 1 「注意－放射線」ステンレス製警告表示
- 2 「放射線」の貼付ラベル
- 3 「高放射線」の貼付ラベル（高放射線源の場合のみ）

3.3 盗難防止および改造防止

3.3.1 改造防止

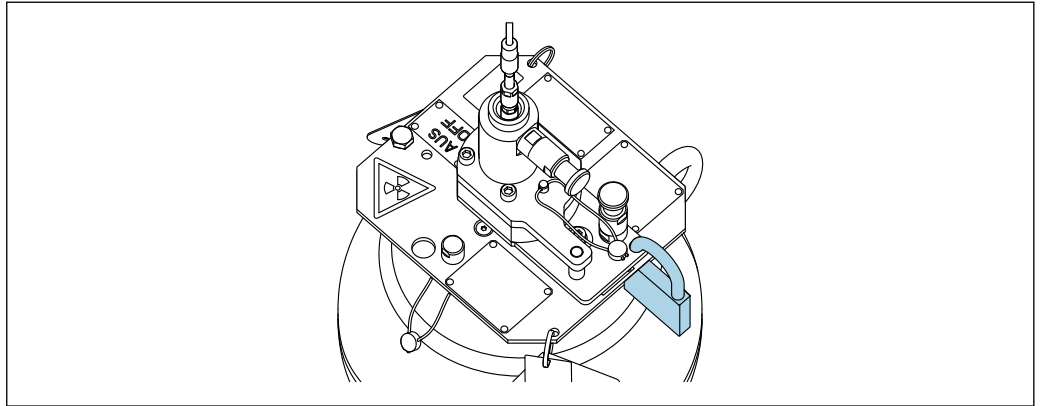


図 7 スイッチ状態の改ざんを防ぐための南京錠

南京錠により、線源容器の不正な改造を防止できます。

3.3.2 盗難防止

i **ドイツの場合：**この盗難防止対策は、DIN 25422 で要求される保護対策の要件を満たしていません。設置場所および保管室で適切な盗難防止対策を講じてください。

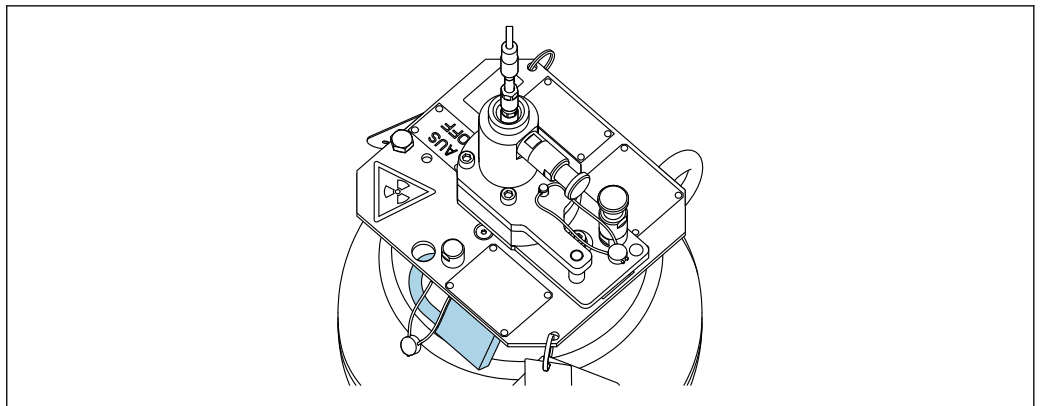


図 8 盗難防止用南京錠

この南京錠は、放射線源の不正な取外しを防止します。

3.4 取付アダプタ

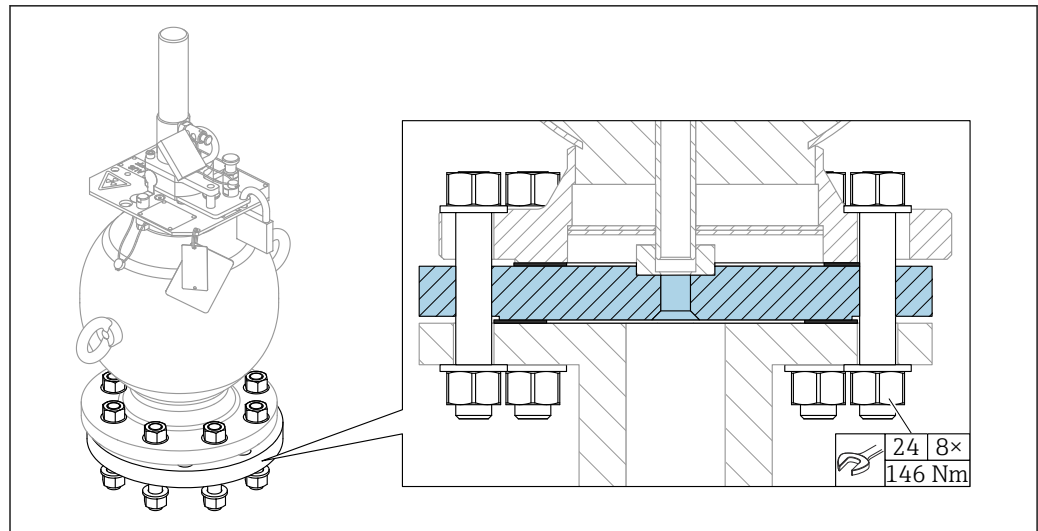
i 取付アダプタ付きバージョンの場合：
弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

3.4.1 保護パイプ用取付アダプタ

線源容器は、アダプタフランジを使用して保護パイプに取り付けられます。

アダプタフランジにはセンタリングガイドが付いています。

線源容器のアダプタフランジは、ユーザー側のフランジにネジ止めされます。



A0061113

図 9 アダプタフランジ

3.5 タイプ A 包装として使用

i タイプ A 包装の定義については、IAEA 安全基準 No. SSR-6（放射性物質の安全輸送に関する規則；国際原子力機関；2018 年版；IAEA 安全基準シリーズ No. SSR-6 (Rev.1)）を参照してください。

線源容器は、危険物クラス 7 に準拠したタイプ A 輸送/保管容器としても使用できます。アプリケーション分野は、線源容器の適合証明書によって決定されます。

詳細については、「輸送および保管 -> タイプ A 包装として輸送」セクションを参照してください。

4 受入検査および製品識別表示

i 受入検査および製品識別表示には、資格を有する設置およびサービス担当者が必要です。「作業員の要件」セクションを参照してください。

i 危険物クラス

- 線源容器は、危険物クラス 7 に準拠したタイプ A 輸送/保管容器です。
- 線源容器は外装に梱包できます。

4.1 受入検査および開梱

4.1.1 受入検査

⚠ 危険

放射線源の取扱いと保管に関する国内規則/規制の違反

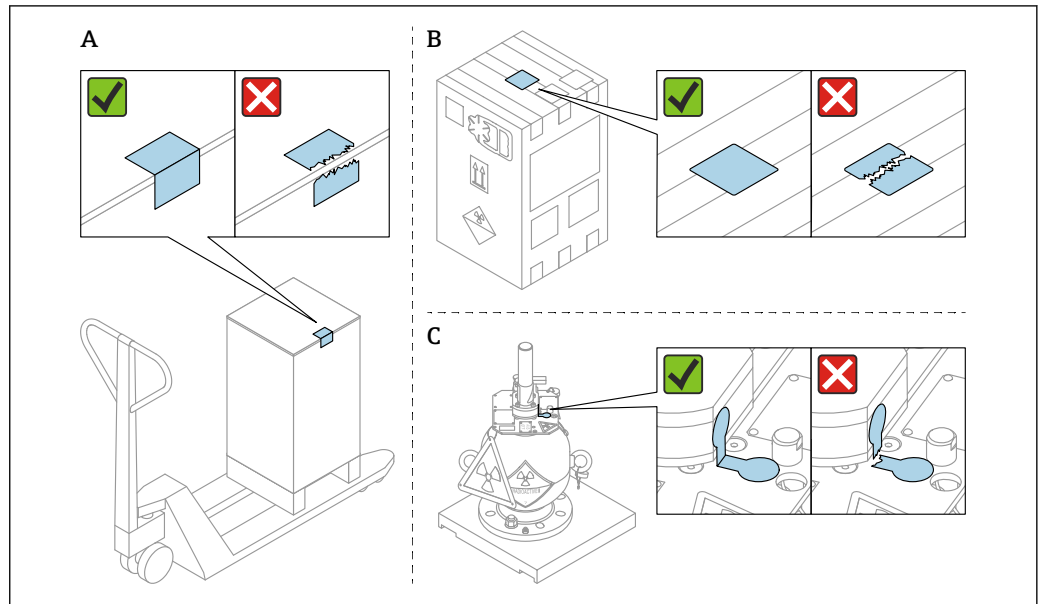
放射線源の不適切な取扱いによる法的影響と危険性

▶ 放射線安全管理者の指示に従ってください。

受入検査では、以下の点を確認してください。

- 外装に損傷はないか？
- 外装の保護シールに損傷はないか？
- 納品書と梱包ラベル（外装上部）のオーダーコードが同じか？
- 開梱後：線源容器と線源容器の保護シールに損傷はないか？
- 開梱後：銘板のデータと納品書の注文情報が一致しているか？銘板については、「製品識別表示」セクションを参照してください。

いずれかの条件を満たしていない場合は、直ちに放射線安全管理者に連絡してください。放射線安全管理者が、その後の対応を決定します。

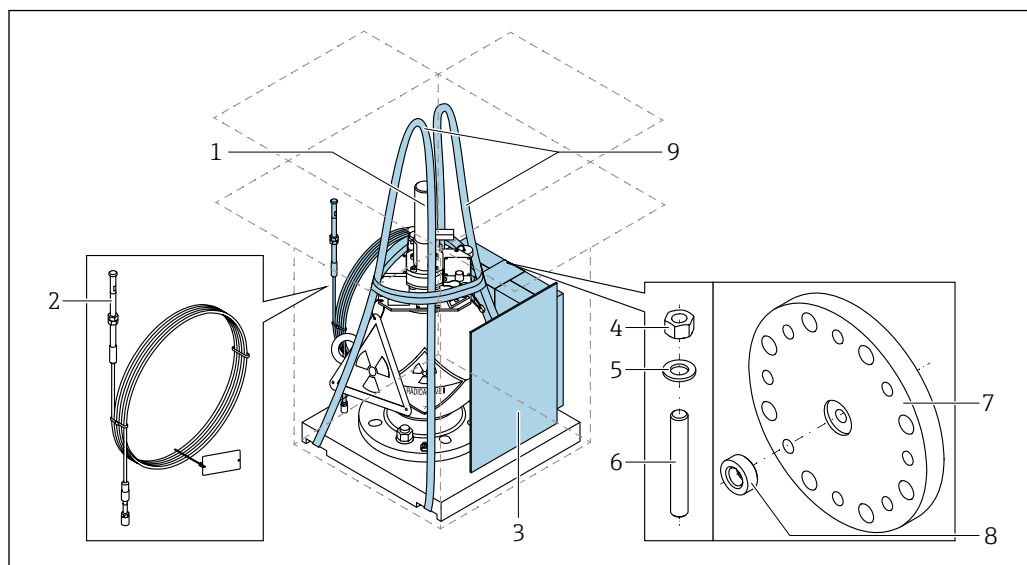


A0058452

10 保護シールの位置

- A 外装（木製）の保護シール
- B 外装（段ボール）の保護シール
- C 線源容器の保護シール

納入範囲



A0058453

図 11 納入範囲

- 1 線源容器
- 2 フレキシブル線源ホルダ伸長エレメント
- 3 ドキュメントファイル
- 4 16 x ナット DIN EN ISO 4032、M16
- 5 16 x ワッシャ DIN125 A17-4 または ISO7089-16-A4
- 6 8 x ネジボルト M16
- 7 アダプタ/センタリングフランジ
- 8 センタリングガイド (溶接済み)
- 9 輸送用スリング

i 放射線源は、オプションとして納入範囲に含めることが可能です (取付け済み)。

4.1.2 必要な工具

- スパナ AF 24
- 梱包のストラップを切断するためのカッター

4.1.3 開梱

警告

持ち運び用ハンドルをリフティングポイントとして使用すると、負傷する危険があります。

結果として、作業員に衝突して人身傷害、さらには死亡事故が発生する可能性があります。

- ▶ 持ち運び用ハンドルは、絶対にリフティングポイントとして使用しないでください。このハンドルは、持ち上げおよび持ち運び専用設計されており、必ず両側のハンドルを同時に使用してください。

注意

外装の質量が大きい場合、線源容器を開梱するときに取扱いを誤ってしまう可能性があります。

これにより、手や足が挟まれる人身傷害が発生する危険性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 適切な持ち上げ用アクセサリを使用してください。たとえば、EN 1492 や EN 13414 に準拠したアクセサリを使用してください。

⚠ 注意**二次梱包の鋭いエッジ部分**

これにより、切り傷や擦り傷などの人身傷害が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。

⚠ 注意**耐海水性梱包材は質量が大きいため、不適切に取り扱うと、転倒や落下の恐れがあります。**

これにより、手や足が挟まれる人身傷害が発生する危険性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 適切な持上げ用装置または吊上装置を使用してください。たとえば、EN 1492 や EN 13414 に準拠したアクセサリを使用してください。

⚠ 注意**耐海水性梱包材の鋭利なエッジ部分**

これにより、切り傷や擦り傷などの人身傷害が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。

⚠ 注意**耐海水性梱包材の質量が大きいため、線源容器を開梱するときに取扱いを誤ってしまう可能性があります。**

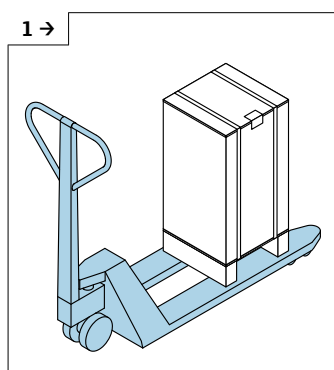
これにより、手や足が挟まれる人身傷害が発生する危険性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 適切なスリングを使用してください。たとえば、EN 1492 や EN 13414 に準拠したアクセサリを使用してください。

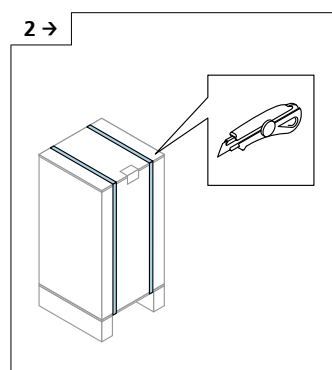
⚠ 注意**質量の大きい外装による負傷の危険性**

質量の大きいものを持ち上げるときに背部を負傷する可能性があります。

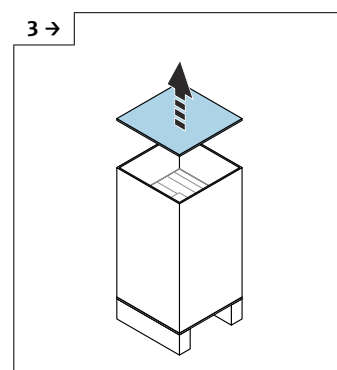
- ▶ 外装の持ち手を使用する場合は、2人以上の作業員が必要です。
- ▶ 外装内の持上げポイントと適切な持上げ用アクセサリを使用してください。たとえば、クレーンやロープウインチなどを使用してください。



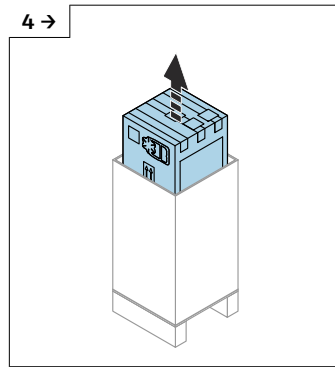
- ▶ 輸送用のパレットトラックを使用してください。
- ▶ ⓘ 積載量に注意してください。



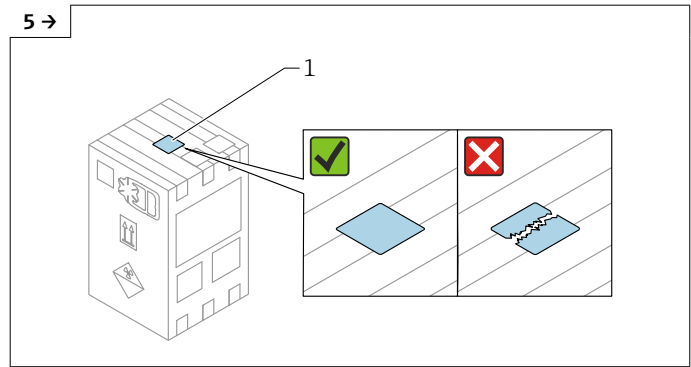
- ▶ ストラップを取り外します。
- ▶ ⚠ 注意：切り傷や擦り傷の恐れがあります。このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。



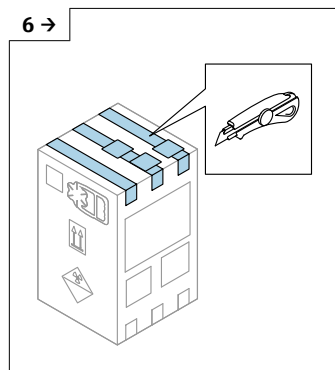
- ▶ 梱包用木箱の蓋を取り外します。



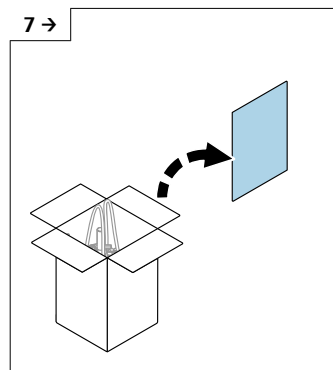
- ▶ 梱包された製品を取り出します。
- ▶ **注意**：不適切な持ち上げ方により腰を負傷する恐れがあります。このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。



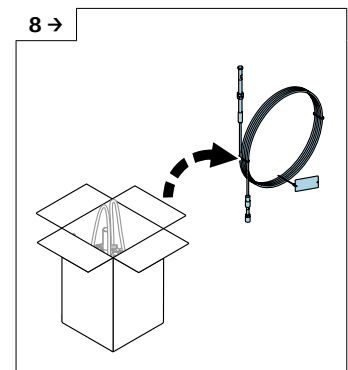
- ▶ 梱包の保護シールを確認します。
- ▶ 保護シールが破損していないことを確認してください。
- ▶ **i** 保護シールが切断されている場合：直ちに放射線安全管理者に連絡してください。放射線安全管理者が、その後の対応を決定します。



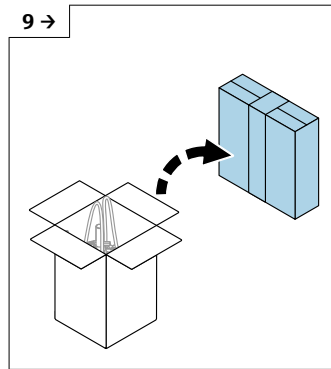
- ▶ 開梱します。



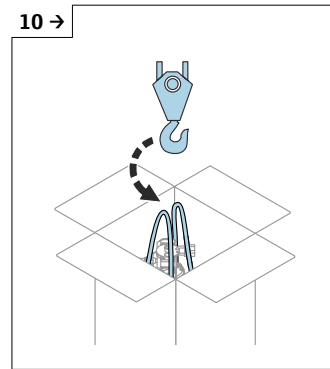
- ▶ ドキュメントフォルダを取り出して、安全な場所に保管します。



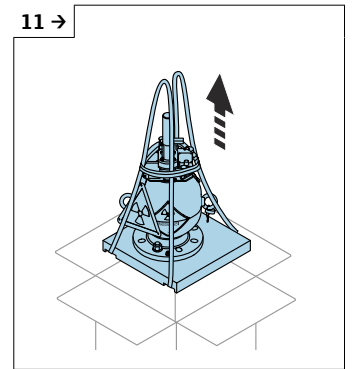
- ▶ フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントを取り出して、安全な場所に保管します。
- ▶ **i** フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントに印字されている長さは、線源ホルダ伸長エレメントのロープの測定長さに相当します。



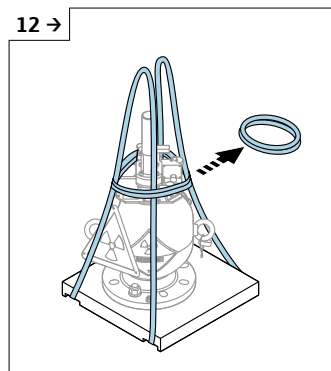
- ▶ アダプタ/センタリングフランジが入ったパッケージを取り出して、安全な場所に保管します。



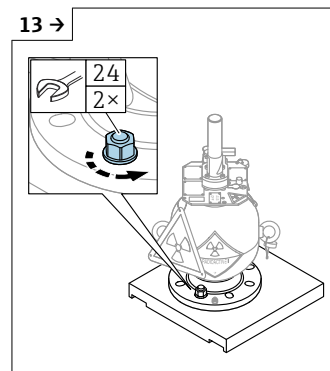
- ▶ ⚠ 注意：質量が大きいため、負傷の危険があります。このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。
- ▶ ⚠ 注意：落下の危険！このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。
- ▶ 適切な吊り上げ工具の固定フックを輸送用スリングに装着します。



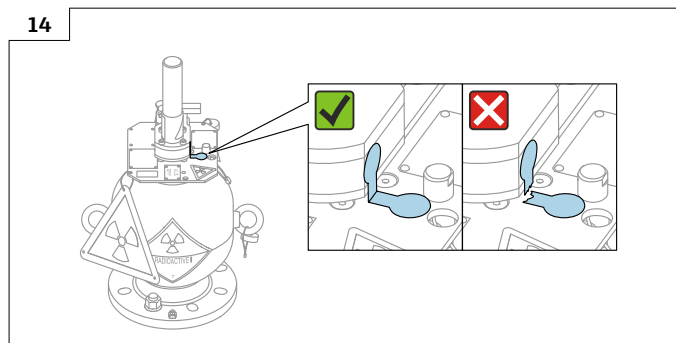
- ▶ 吊り上げ工具を使用して、線源容器を梱包材から取り出して、適切な平らな場所に置きます。
- ▶ ⚠ 注意：質量が大きいため、負傷の危険があります。このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。
- ▶ ⚠ 注意：落下の危険！このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。



- ▶ 固定リングと輸送用スリングを外します。



- ▶ ネジを緩めて、線源容器をベースプレートから取り外します。



- ▶ 線源容器の保護シールを確認します。
- ▶ 保護シールが破損していないことを確認してください。
- ▶ ⓘ 保護シールが切断されている場合：直ちに放射線安全管理者に連絡してください。放射線安全管理者が、その後の対応を決定します。

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。

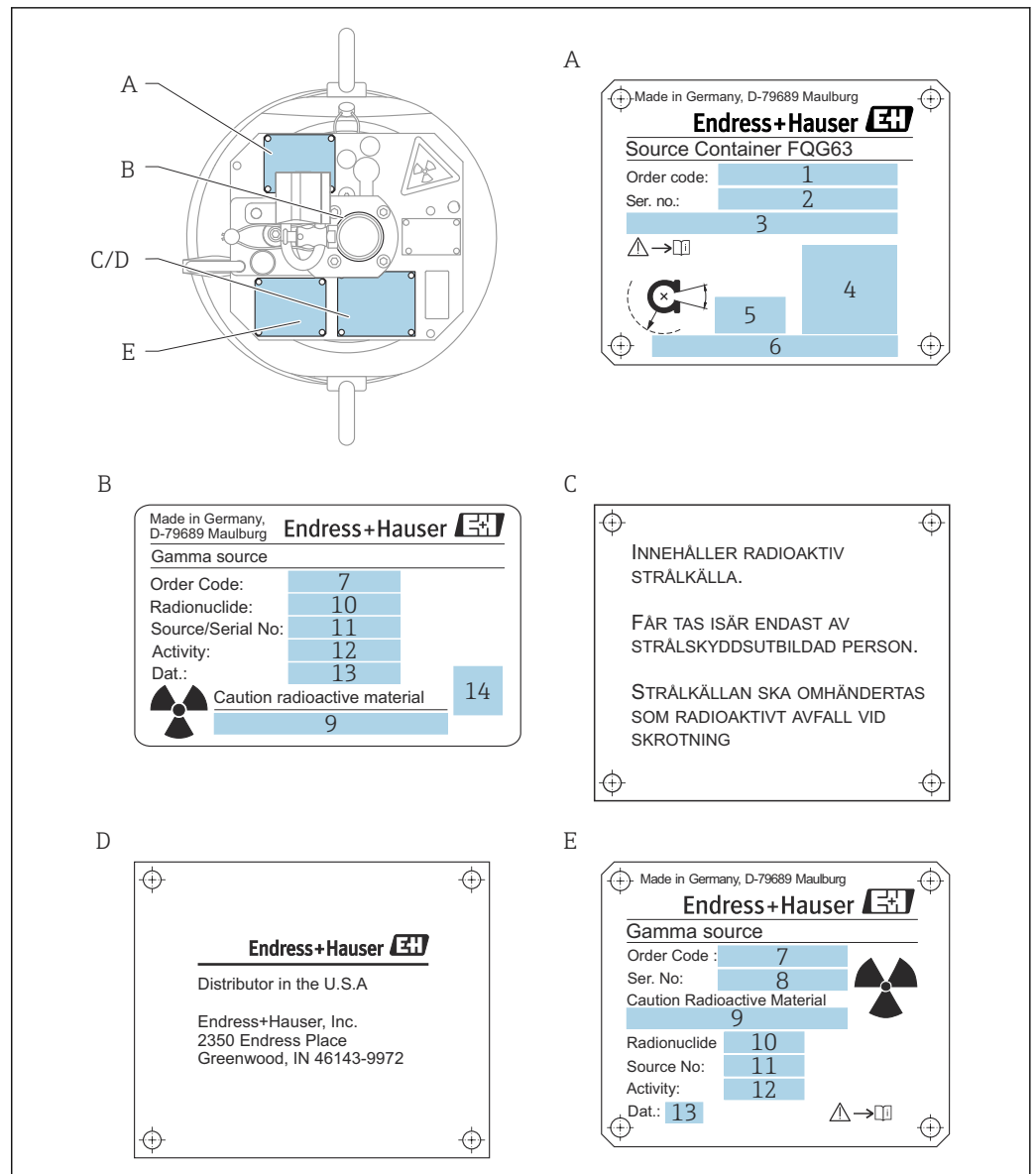
- 銘板に記載された仕様
- 納品書に記載された拡張オーダーコード（機器仕様コードの明細付き）
- ▶ W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer) に銘板に記載されたシリアル番号を入力します。
 - ↳ 機器に関するすべての情報および技術資料の一覧が表示されます。
- ▶ 銘板のシリアル番号を Endress+Hauser Operations アプリに入力するか、または銘板の 2-D マトリックスコードをスキャンしてください。
 - ↳ 機器に関するすべての情報および技術資料の一覧が表示されます。

4.2.1 銘板

機器の銘板

機器バージョンに応じて、さまざまな銘板レイアウトが用意されています。以下に、いくつかの例を示します。その他のバージョンについては、技術仕様書を参照してください。

 RFID および NFC を使用した機器の識別（技術仕様書を参照）。



- A 線源容器の銘板
 B 放射線源の銘板
 C 追加銘板、スウェーデンまたはノルウェー用のみ（例）
 D NRC 認証（オプション）の追加銘板、仕様コード 010「ライセンス」、オプション AE「NRC 機器登録 + 拭き取り試験、米国」用のみ
 E 放射線源の追加銘板
- 1 オーダーコード
 2 線源容器のシリアル番号
 3 未使用
 4 QR コード
 5 放射線の放射角度（線源容器内は関係なし、ON 位置では 360° 放射）
 6 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）
 7 放射線源の Endress+Hauser 社内オーダーコード
 8 放射線源の Endress+Hauser 社内シリアル番号
 9 注記：「高放射線源」（必要な場合）
 10 核種の名称
 11 線源カプセルのシリアル番号（供給元の証明書に準拠）
 12 放射能（単位：MBq または GBq）
 13 放射線源の製造日
 14 データマトリクスコード（オプション）

注記

銘板に記載されている所定の距離での局所線量は、OFF 位置での値です。これは安全性を重視した値であり、放射線源の製造上のばらつきや計測機器の許容誤差が考慮されています。したがって、この値は指定の減衰係数で計算される線量とは多少異なっている場合があります。

▶ 技術仕様書を参照してください。

4.2.2 製造者所在地

Endress+Hauser SE+Co. KG

Hauptstraße 1

79689 Maulburg, Germany

製造場所：銘板を参照してください。

5 保管および輸送

5.1 保管

許容保管温度（梱包を除く）：

■ 線源容器：-52～+120 °C (-62～+248 °F)

■ フランジ：-52～+200 °C (-62～+392 °F)



- 「メンテナンス -> 再試験」セクションの保管要件を満たしてください。
- 国内の規則や要件に従って、盗難防止対策を講じてください。

5.2 タイプ A 包装として輸送



タイプ A 包装として輸送するには、適切な資格を持つ輸送作業員が必要です。「作業員の要件」セクションを参照してください。

5.2.1 一般的な規定と要件

線源容器は、線源容器の適合証明書に従ってタイプ A 包装として使用できます。

線源容器は良好な状態の場合にのみ使用できます。特に、線源容器の状態を文書化する必要があります（「メンテナンス -> 点検」セクションを参照）。

不適切な使用、または製造者によって明示的に許可されていない線源容器/梱包の変更が行われた場合、適合性は無効になります。

貨物を輸送する場合、梱包の品質保証と経年劣化管理のための対策を講じる必要があります。経年劣化管理には、梱包の定期的なチェックと適切なマーキングが必要です（ADR（陸路による危険物品の国際輸送に関する欧州協定）を参照）。



- 線源容器は、認可された放射線源に対してのみタイプ A 包装として使用できます。認可された放射線源については、線源容器の技術仕様書を参照してください。各国固有の認可に応じて、最大許容線源強度はさらに制限される場合があります。
- 輸送の場合、線源容器の有効な点検記録が必要になります。
- 線源容器の取扱いにおいて異常な事故が発生した場合は、製造者に報告する必要があります。

5.2.2 外装

線源容器を輸送する場合は、段ボール箱と発泡包装材または耐海水性の梱包材を使用して保護してください。この梱包には、IAEA SSR-6 に準拠した外装であることを示すマーキングが必要です。

i 正確な梱包方法については、個別説明書 (SD00309F) を参照してください。

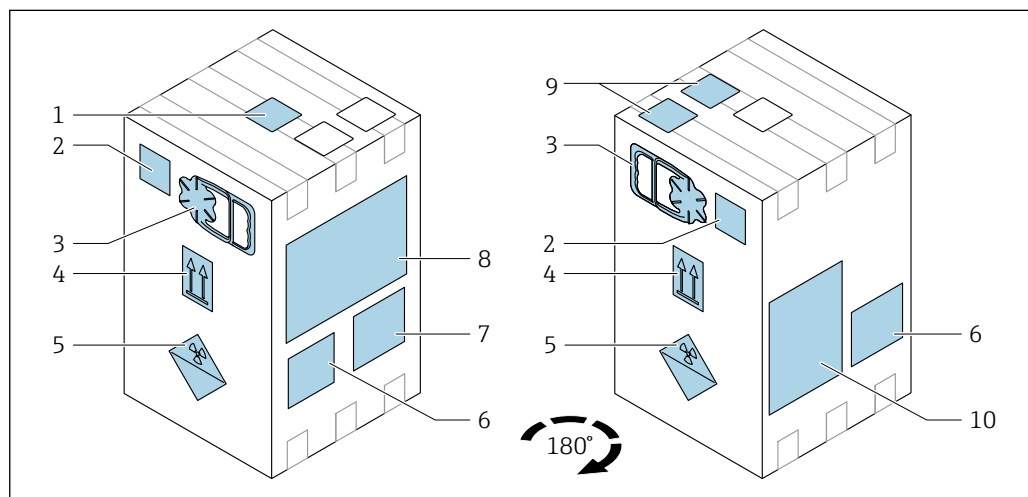


図 12 外装

- 1 「保護シール」表示
- 2 IAEA SSR-6 に準拠した輸送指数 (TI) とカテゴリを示す危険表示ラベル
- 3 ハンドル
- 4 荷物ラベル：梱包の向き - 上
- 5 クラス 7 危険物、タイプ A 包装（輸送指数およびカテゴリ）のラベル
- 6 「Cargo Aircraft Only - Forbidden in Passenger Aircraft（貨物機専用 - 旅客機への積載禁止）」輸送ラベル（任意）
- 7 送り主および受取人の識別ラベル（荷送人ラベル）
- 8 タイプ A 包装の外装であることを示すマーキング
- 9 出荷ラベル 線源容器 FQG63 および FSG6x
- 10 付属資料

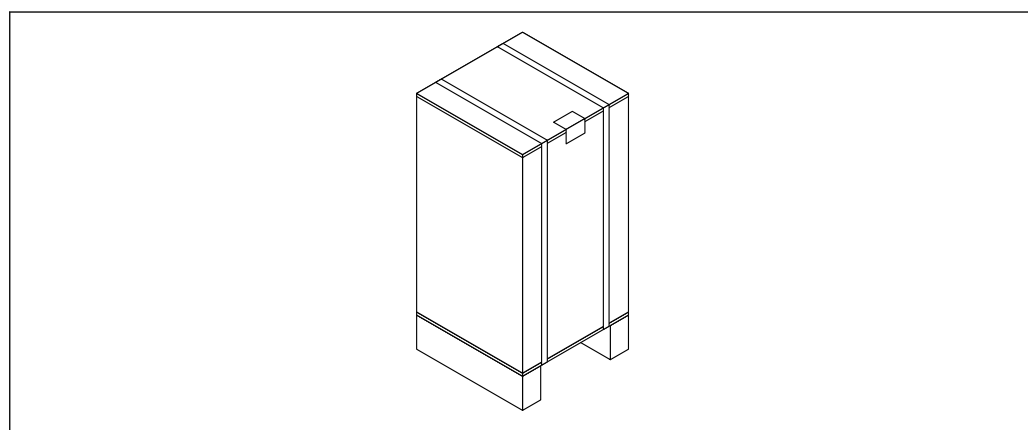


図 13 耐海水性の外装、パレットに積載

i 耐海水性の外装には、段ボール箱と同様に、タイプ A 包装の外装であることを示すラベルが貼付されます。

5.2.3 貨物の固定

⚠ 危険

ストラップのみを使用した不適切な貨物固定による危険物の移動

危険物が損傷または紛失する可能性があります。放射線源の制御が失われる危険性があり、これにより遮蔽されていない電離放射線による健康被害が生じる可能性があります。

- ▶ ストラップしか使用しなかった場合、危険物にズレが生じる可能性があります。貨物を固定するには、必ず貨物固定用のネットを使用し、必要に応じて、さらなる安全対策を講じてください。

貨物の固定方法については、使用する輸送機関それぞれの交通条例の要件を遵守する必要があります。

i 道路輸送の場合、貨物の固定は VDI 2700 によって定義されています。

5.3 寸法、質量

5.3.1 線源容器

寸法

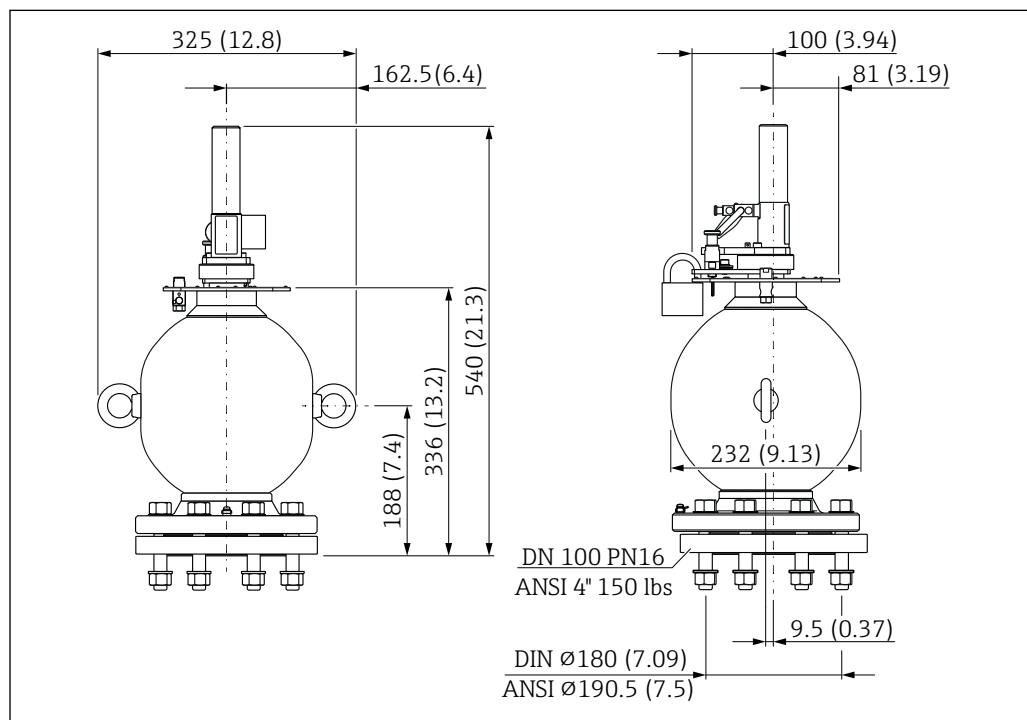


図 14 単位 : mm (in)

L 最大 30000 mm (1181 in) 30,000

* 偏心 9.5 mm (0.37 in)

梱包寸法

375 x 375 x 600 mm (14.7 x 14.7 x 23.6 in)

質量

- 線源容器 FQG63（回転式線源ホルダを含む、アダプタフランジなし）：最大 87 kg (191.84 lb)
- 線源容器 FQG63（回転式線源ホルダを含む、アダプタフランジなし）、耐火性仕様：最大 88 kg (194.04 lb)
- 線源容器 FQG63（パレット上、外装を含む）：119 kg (262.35 lb)
- アダプタフランジ（ネジボルトとナットを含む）：最大 10 kg (22.05 lb)
- 伸長ロープ（4 m (13 ft) ロープの場合）：約 1 kg (2.21 lb)
- 伸長ロープ（30 m (98 ft) ロープの場合）：約 2.5 kg (5.51 lb)

5.4 取扱い

 取扱いには、資格を有する設置およびサービス担当者が必要です。「作業員の要件」セクションを参照してください。

警告

電離放射線による負傷の危険性があります。

電離放射線は子孫の癌や遺伝的欠陥のリスクを高める可能性があります。

- ▶ 線源容器は、OFF 位置にある場合にのみ、外装から持ち上げてください。
- ▶ 線源容器は、意図せずに開かないよう、ロックを使用して固定する必要があります。
- ▶ 放射線防護に関する一般的な指示を参照してください。

警告

線源容器がクレーンに正しく取り付けられていないと、線源容器が落下する可能性があります。

結果として、作業員に衝突して人身傷害、さらには死亡事故が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ スリングは総質量に適した定格のものを使用してください。

警告

持ち運び用ハンドルをリフティングポイントとして使用すると、負傷する危険があります。

結果として、作業員に衝突して人身傷害、さらには死亡事故が発生する可能性があります。

- ▶ 持ち運び用ハンドルは、絶対にリフティングポイントとして使用しないでください。このハンドルは、持ち上げおよび持ち運び専用に設計されており、必ず両側のハンドルを同時に使用してください。

注意

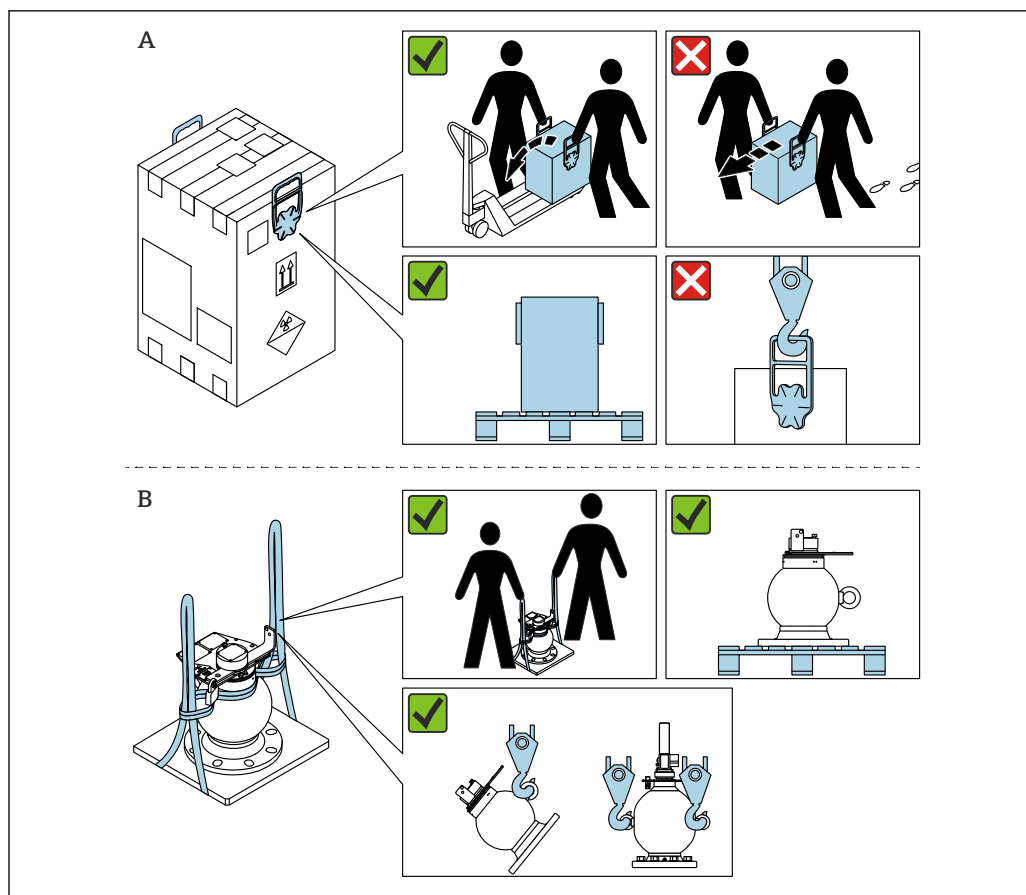
線源容器の鋭いエッジ部分

これにより、切り傷や擦り傷などの人身傷害が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。

総質量

約 87 kg (191.84 lb)（梱包なし）



A0022393

15 輸送

- A 外装なし
B 外装あり

1. **注意：**ハンドルの破損により負傷する恐れがあります。このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。
2. **警告：**落下の危険！このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。

5.4.1 必要な工具

- スパナ AF 24
- スパナ AF 13
- 南京錠のカギ

6 設置

線源容器は、以下の方法で取り付けることができます。

フランジに取付け（加圧されず、プロセスと接触しない状態）
二重壁保護パイプについては、ユーザー側で用意する必要があります。

i 設置には、資格を有する設置およびサービス担当者が必要です。「作業員の要件」セクションを参照してください。

⚠ 危険

シャッターが ON 位置に切り替えられた場合、ビーム放射経路の前にいる人は、遮蔽されていない電離放射線にさらされる可能性があります。

電離放射線により、がんや遺伝性先天異常のリスクが高まる可能性があります。線量によっては、電離放射線は、吐き気、嘔吐、脱毛、血液組成の変化、さらには死に至る可能性のある重度の組織損傷など、直ちに身体的な害を及ぼすことがあります。

- ▶ フランジの下に入らないようにしてください。
- ▶ いかなる状況においても放射用の開口部を覗かないでください。
- ▶ 放射線源の移動に対するすべての予防措置が講じられている必要があります（プロセスアダプタまたはプロセス接続が取り付けられ、上部が開放されている）。
- ▶ 作業員は常に保護区域内で作業してください。
- ▶ 線源容器のスイッチがオンの場合、作業員の被ばくについて監視する必要があります。

⚠ 警告**保護パイプの腐食または損傷**

保護パイプの漏れは、放射線源の安全性を脅かす可能性があり、汚染の危険性が高まります。

- ▶ 可能な場合は必ず二重壁の保護パイプを使用してください。保護パイプによる放射線源の保護は事業者の責任であり、反復テストなどの適切な対策を講じて保護を確保する必要があります。
- ▶ 保護パイプに使用される材質は、プロセス条件に適合している必要があります。
- ▶ 「緊急時手順」セクションの対策に従ってください。

6.1 必要な工具

- スパナ AF 24
- スパナ AF 10
- スパナ AF 13
- プラスドライバ、サイズ 1
- ワイヤケーブルからカギを外すためのワイヤカッター
- 南京錠のカギ

6.2 設置要件

注記

不明な点や不確かな点がある状態で取付作業を行うと、危険な状況が発生する可能性があります。

- ▶ ご不明な点がございましたら、作業開始前に弊社サービスにお問い合わせください。

- 設置は、必ず現地の法律または取扱許可証に従って行う必要があります。現地のすべての条件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。
- シャッターが「AUS/OFF」スイッチポジションにあり、南京錠で固定されている場合にのみ取付けや取外しが可能です。
- 線源容器の質量 87 kg (191.84 lb) と重心を考慮してください。
- 持ち上げポイントと適切な吊上装置を使用してください。
- 機器はフランジに取り付ける必要があります、他の取付タイプは許可されていません。
- 最適な耐火性は垂直配置でのみ保証されます。
- 非定常プラントでの使用は許可されていません。
- 機器の ON/OFF を切り替える際に、オペレータを放射線から保護するためのユーザー側の遮蔽措置が必要です。
- プロセス温度が線源容器に伝播していないことを確認します。



設置/取外し作業時の温度範囲：-52～+120 °C (-62～+248 °F)

6.2.1 設置前のロープ長の確認

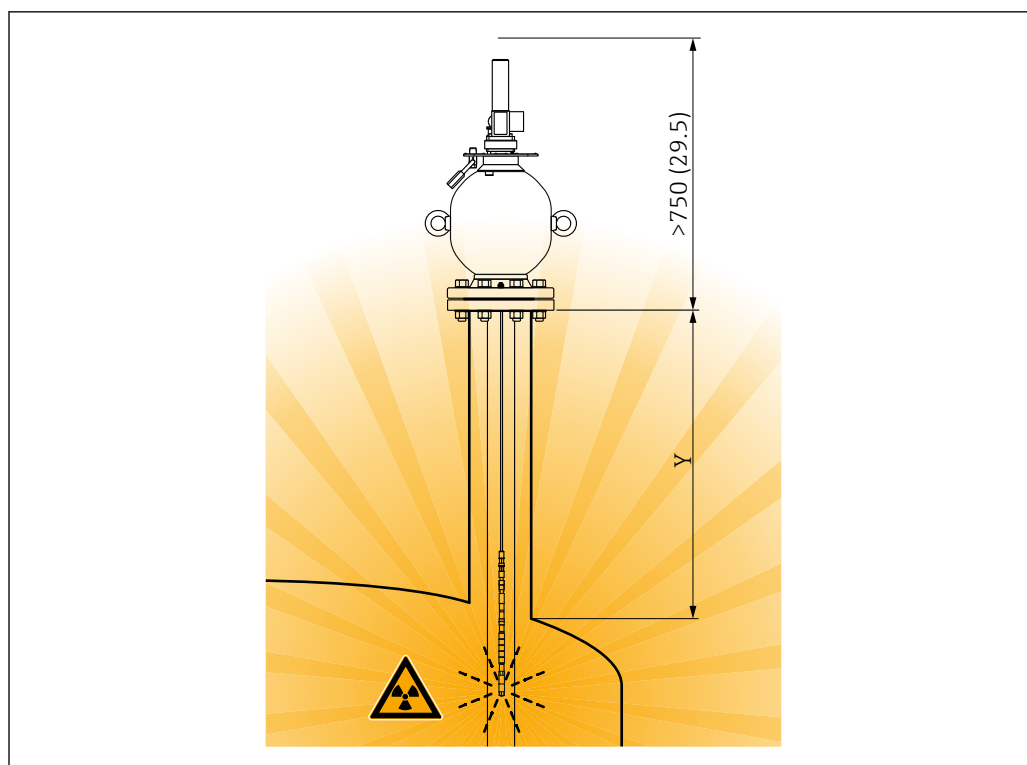
⚠ 危険

高放射線被ばくの危険性

電離放射線は発癌のリスクや遺伝的な出生異常のリスクを高める可能性があります。

- ▶ 図に示された寸法を厳密に遵守する必要があります。
- ▶ 下降状態では、放射線源が製品タンク内に配置されている必要があります。
- ▶ 必要な保護対策に従って実施してください。
- ▶ 危険区域の寸法は、適用される国内要件（StrISchV など）に従って決定し、適切に封鎖する必要があります。

i 下降時に放射線源が製品タンク内に収まるように、寸法「y」を選定する必要があります（ $y \leq LN$ ）。



A0061054

図 16 取付寸法

y : 長さ（取付フランジから製品タンクまで）
LN : 可変ロープ長（バージョンに応じて異なります）

6.3 取付方向

⚠ 危険

総質量が大きいため、事故の危険があります。

線源容器の取付けが不適切な場合、容器が転倒して人身傷害や重大な器物破損を引き起こす可能性があります。

- ▶ 垂直フランジ取付けのみが許可されています。

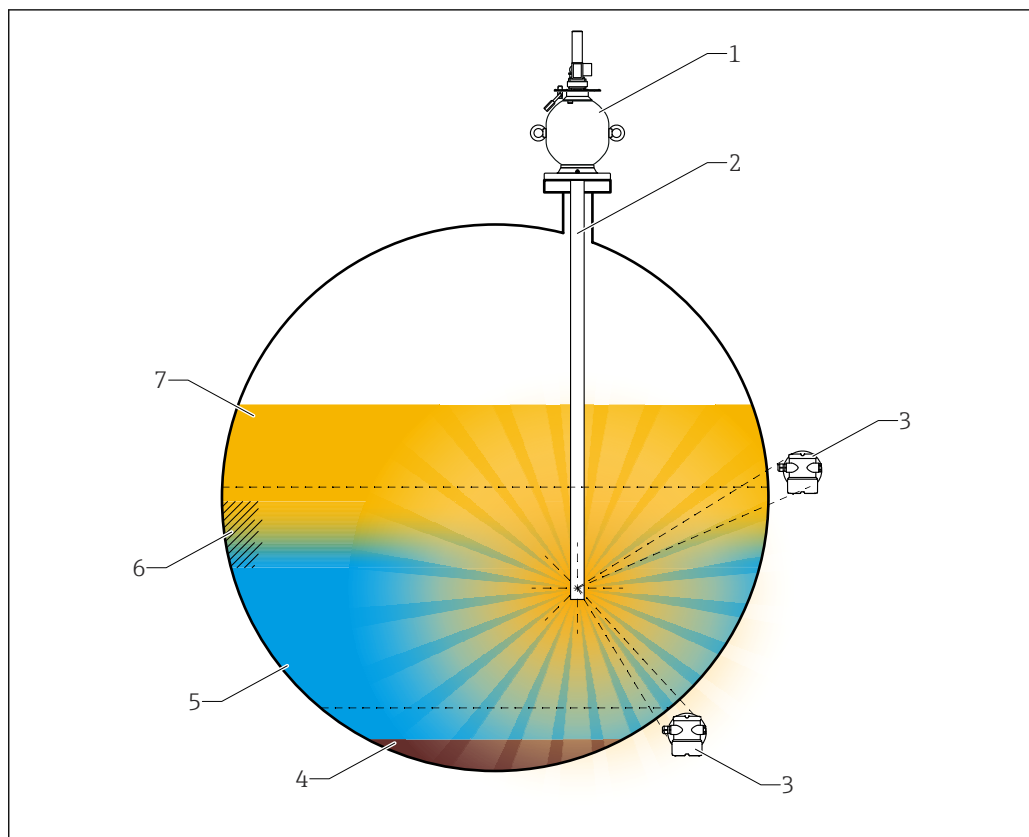
⚠ 警告

線源容器取付け時の不適切なネジの使用やネジの欠落、または不適切な締付けトルク

線源容器が落下し、作業員に衝突して人身傷害、さらには死亡事故が発生する可能性があります。

- ▶ 設置の説明に従ってください。

6.3.1 界面測定



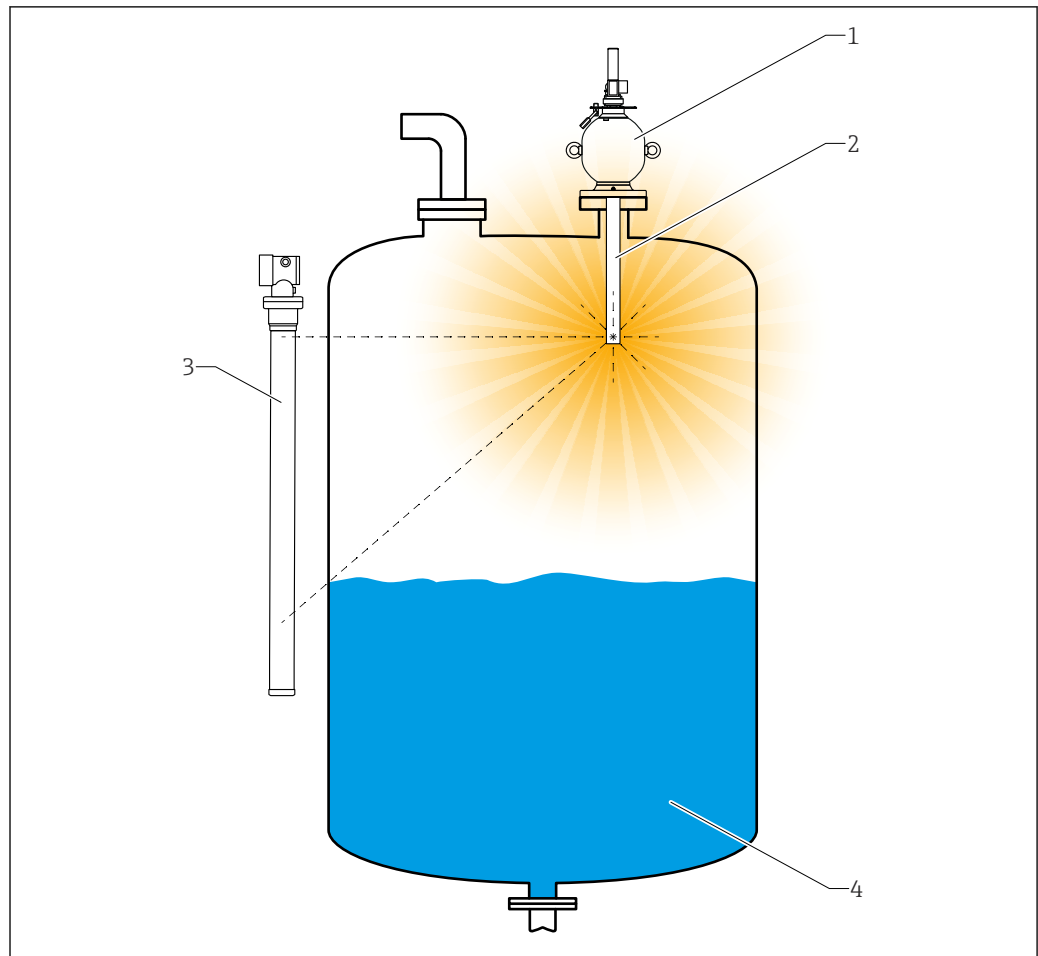
A0061055

図 17 界面測定

- 1 線源容器 FQG63
- 2 保護パイプ
- 3 Gammapiot FMG50
- 4 測定物：砂/汚泥
- 5 測定物：水
- 6 測定物：エマルジョン
- 7 測定物：油

i 湾曲保護パイプ付きバージョンについては、
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。

6.3.2 レベル測定



A0061056

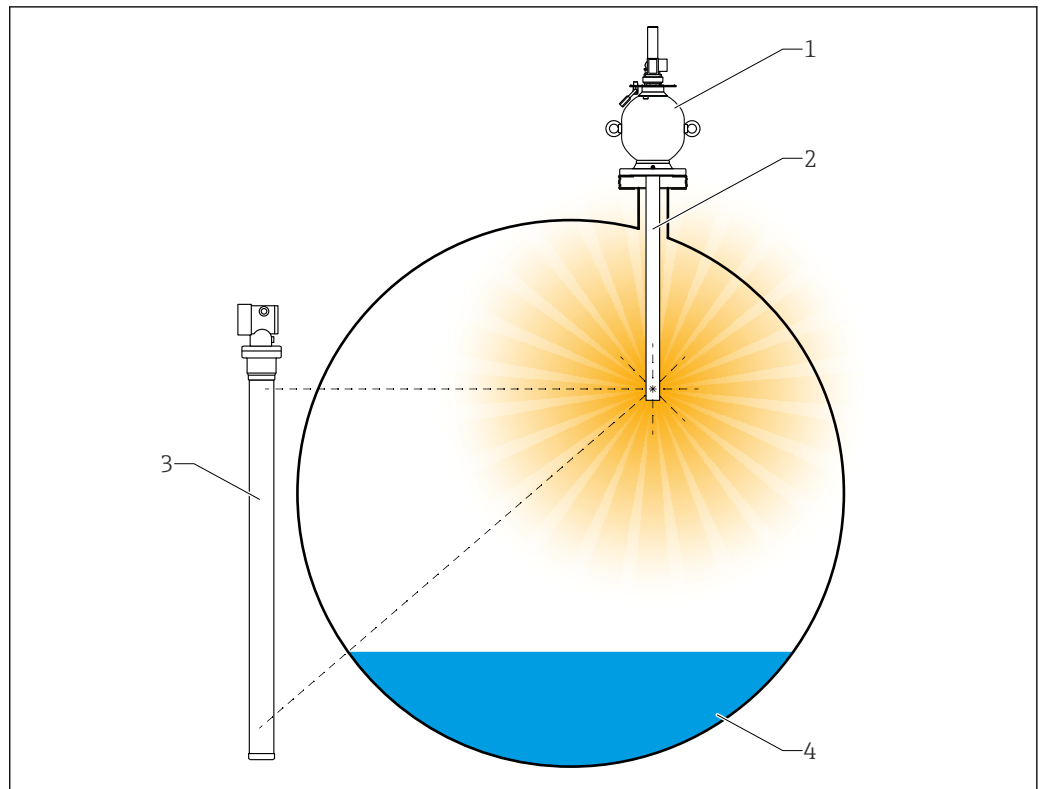
図 18 レベル測定

- 1 線源容器 FQG63
- 2 保護パイプ
- 3 Gammapiot FMG50
- 4 測定物

 Gammapiot FMG50 取扱説明書（「カスケード操作」セクション）に記載されている、測定範囲が大きい場合の注意事項に従ってください。

 BA01966F、Gammapiot FMG50 取扱説明書

6.3.3 密度測定（多点）



A0061057

図 19 密度測定（多点）

- 1 線源容器 FQG63
- 2 保護パイプ
- 3 Gammapiot FMG50（水平取付）
- 4 測定物

6.3.4 設置例

機械的応力が加わる可能性がある場合は、二重壁保護パイプを支持するか、その他の方法で固定する必要があります。

上方、側面、下方からの設置が可能です。耐火性仕様の設置には、下方からの取付けは推奨されません。耐火性仕様の側面設置では、以下の制限事項を遵守する必要があります。

上方からの設置

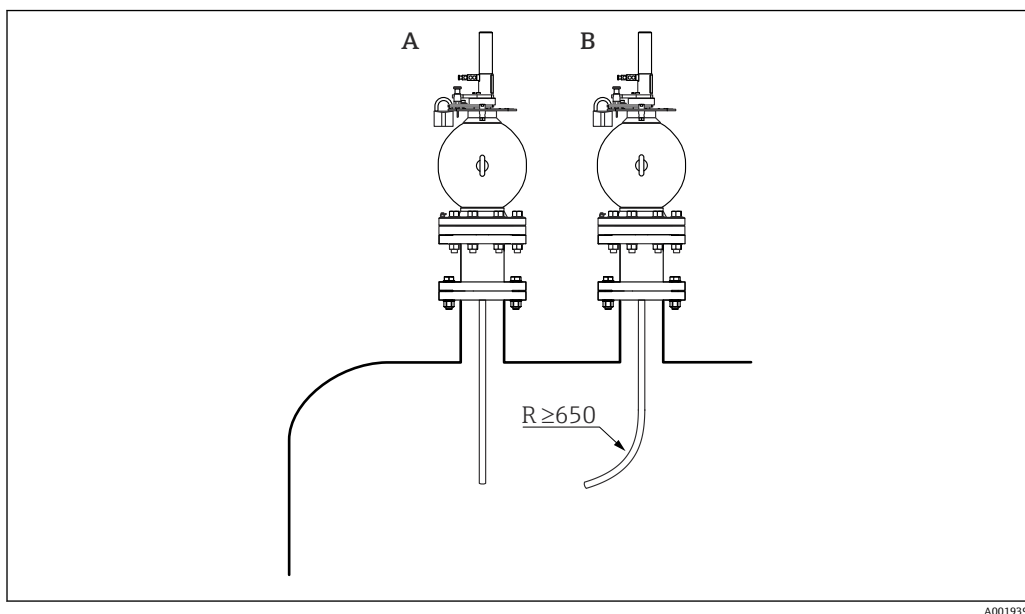


図 20 例、単位：mm (in)

A ストレート、二重壁保護パイプ、内径： $\phi 13.5 \sim 18$ mm (0.53 ~ 0.71 in)

B 曲がり、保護パイプ、内径： $\phi 15 \sim 18$ mm (0.59 ~ 0.71 in)、曲げ半径 ≥ 650 mm (25.6 in)

側面からの設置

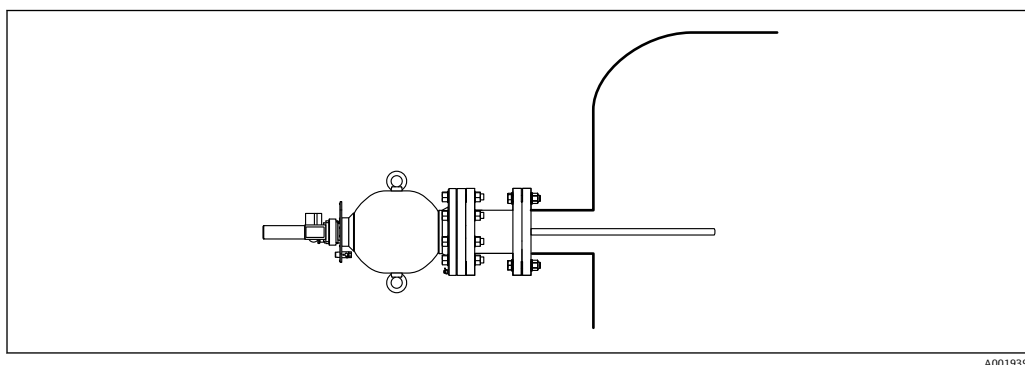


図 21 耐火性のない線源容器の設置例

i 火災の後、容器の上部の遮蔽度がわずかに減少します。

下方からの設置

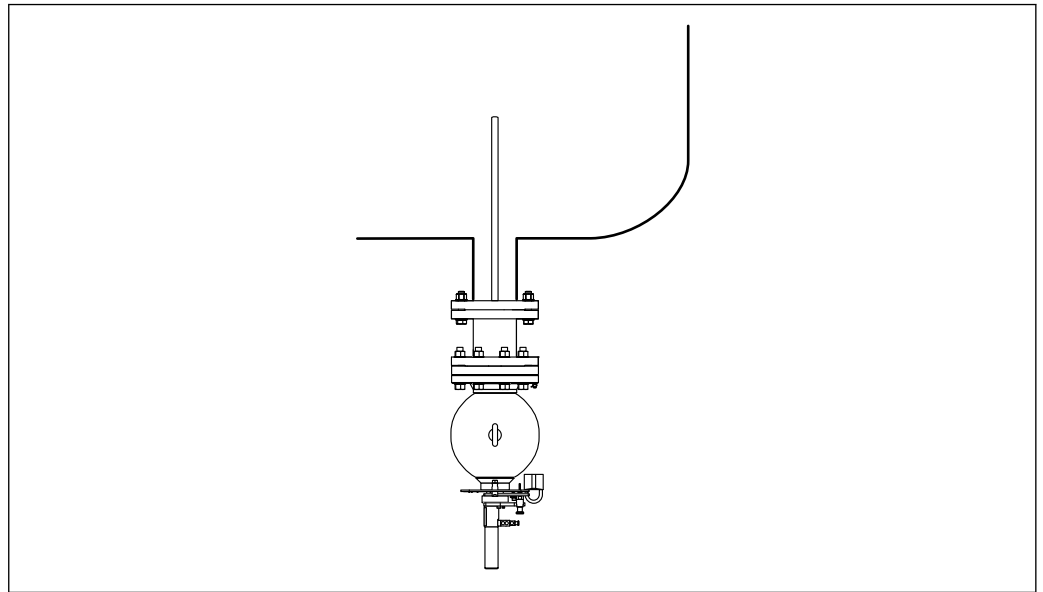


図 22 例、単位：mm (in)

制限：挿入長：最大 4 000 mm (157 in)

耐火性仕様の取付方向

方向Ⅰ（推奨）

線源容器は、最上部に補償室が取り付けられています。火災の場合、放射チャンネルは液化鉛により閉じられます。

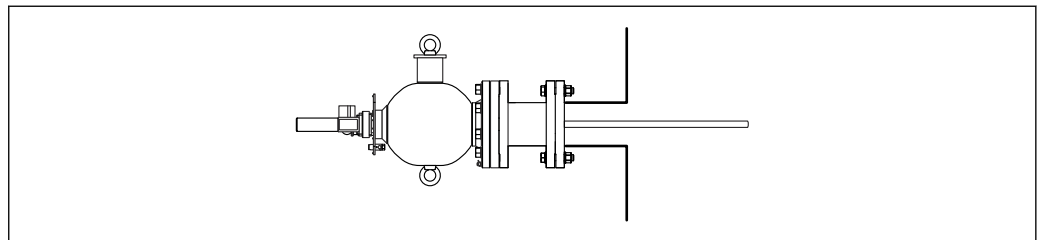


図 23 方向Ⅰ

方向Ⅱ（方向Ⅰがスペース不足で不可能な場合のみ）

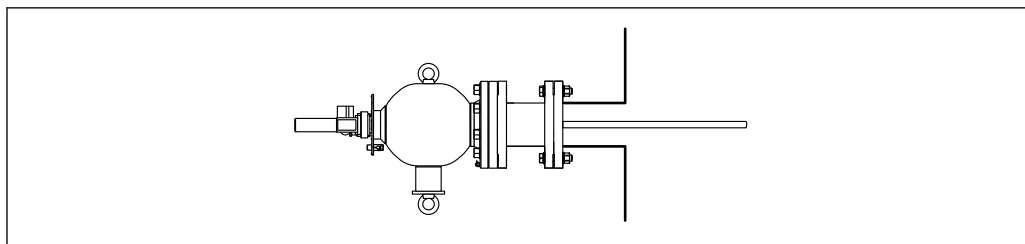
線源容器は、下部または側面に補償室が取り付けられています。火災が発生すると、放出チャンネルと補償室は液化した鉛で満たされます。

⚠ 警告

補償室を下向きに設置した場合、火災後の遮蔽効果が弱まります。電離放射線による負傷の危険があります。

電離放射線により、がんや遺伝性先天異常のリスクが高まる可能性があります。

▶ 火災後は、必ず緊急措置に従ってください。



A0058456

図 24 方向 II

6.4 線源容器の取付け

⚠ 警告

線源容器がクレーンに正しく取り付けられていないと、線源容器が落下する可能性があります。

結果として、作業員に衝突して人身傷害、さらには死亡事故が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 持上げポイントの製造者の設置指示や設置手順に従ってください。
- ▶ 持上げ用アクセサリの定格が総質量に適合している必要があります。

⚠ 警告

取付け/取外し中に線源容器が揺れ動く可能性があります。

結果として、人身傷害、さらには死亡事故が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 質量の大きい貨物は適切に取り扱ってください。

⚠ 警告

取付時に、線源容器のフランジとプロセス接続のフランジの間に手が挟まれる可能性があります。

これにより、体の一部が挟まれたり骨折したりするなどの重度の人身傷害や、場合によっては取り返しのつかない人身傷害が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 質量の大きい貨物は適切に取り扱ってください。

⚠ 警告

取付けまたは取外し中に、手や身体の一部がコンポーネントの間に挟まれる可能性があります。

挫傷や骨折といった重度の傷害や、場合によっては取り返しのつかない傷害が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 質量の大きい貨物は適切に取り扱ってください。

⚠ 警告

線源容器取付時の不適切なネジの使用やネジの欠落、または不適切な締付けトルク

線源容器が落下し、作業員に衝突して人身傷害、さらには死亡事故が発生する可能性があります。

- ▶ 設置の説明に従ってください。

⚠ 警告

コンポーネントの質量の見積りを誤ると、部品が落下する可能性があります。

これが衝突した場合、作業員が重傷または致命傷を負う可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 設置中は、設置場所の下側と周辺に近づかないようにしてください。

⚠ 警告

電位平衡が確立されていない場合の爆発性雰囲気における帯電

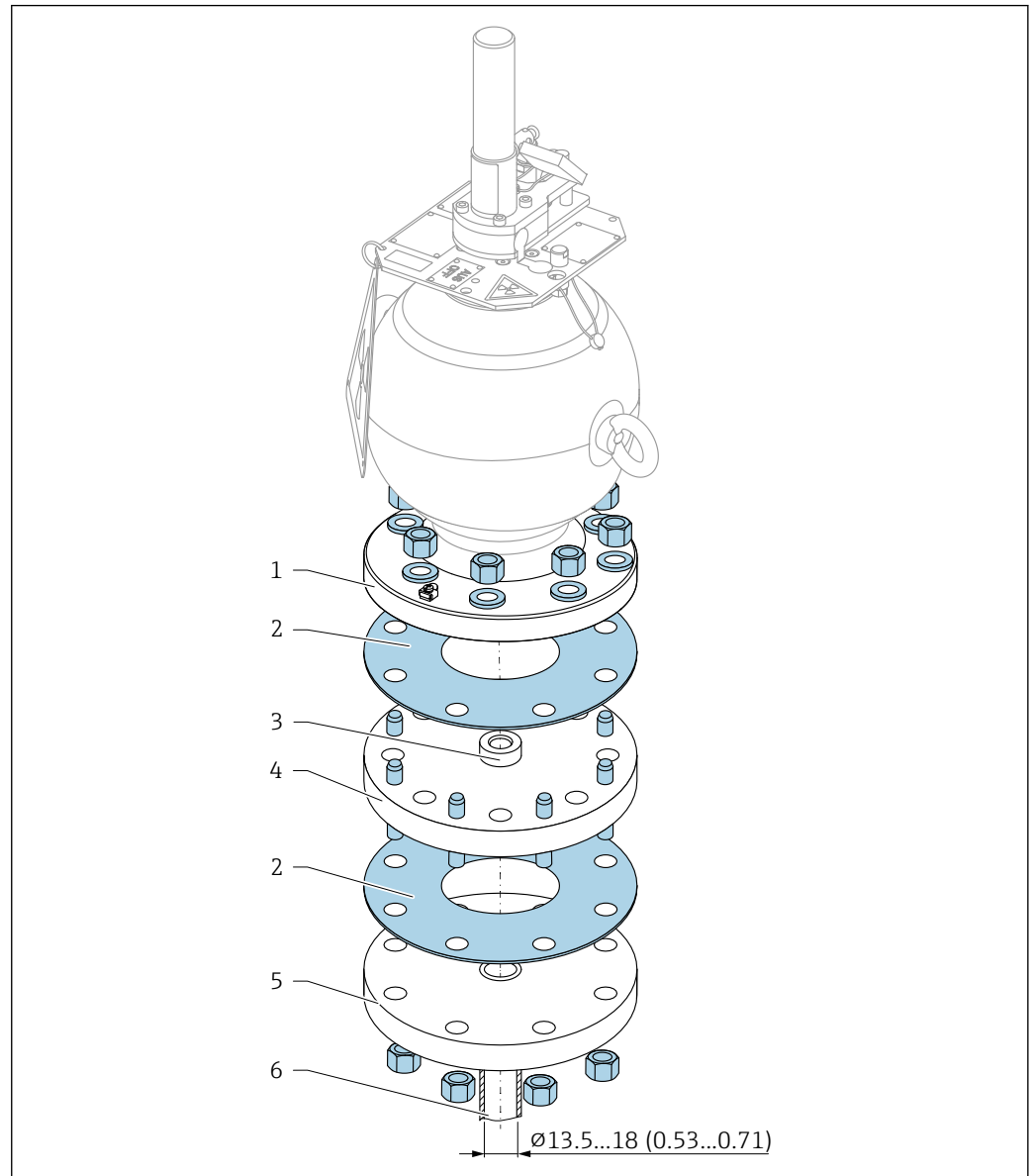
- ▶ 機器は、プラントの等電位接地システムに組み込む必要があります。

⚠ 注意

線源容器の鋭いエッジ部分

これにより、切り傷や擦り傷などの人身傷害が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。



A0019394

図 25 単位：mm (in)

- 1 取付フランジ
- 2 2 x シール (ユーザー側で用意する必要があります)
- 3 センタリングガイド (溶接済み)
- 4 アダプタ/センタリングフランジ
- 5 容器フランジ (ユーザー側で用意する必要があります)
- 6 二重壁保護パイプ：内径 $\varnothing 13.5 \sim 18$ mm (0.53 ~ 0.71 in) (ユーザー側で用意する必要があります)

- ▶ **⚠ 警告：** 体の一部が挟まれたり骨折したりするなどの人身傷害の危険性！このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。

1.

センタリングガイド (3) が線源容器側を向くようにして、アダプタ/センタリングフランジ (4) をシール (2) とともに、容器フランジ (5) の上に配置します (図を参照)。
2.

トルク : 約 146 Nm (107.68 lbf ft)、AF 24、シールの仕様に注意！

警告：不適切なネジの使用やネジの欠落、または不適切な締め付けトルクによる危険性！このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。

アダプタ/センタリングフランジを、シールとともに容器フランジにネジ止めします。8つの止めネジ (M16) をセンタリングフランジに半分ほどねじ込み、六角ナットを取り付けて締め付けます。
3.

線源容器をシール (7) とともに、アダプタ/センタリングフランジの上に配置します。センタリングガイドと取付フランジの長穴により、放出チャンネルは保護パイプの真上に正確に配置されます。
4.

トルク : 約 146 Nm (107.68 lbf ft)、AF 24、シールの仕様に注意！
六角ナットを使用して、取付フランジをアダプタ/センタリングフランジと容器フランジに締め付けます。

6.4.1 接地接続

警告

電位平衡が確立されていない場合の爆発性雰囲気における帯電

- 機器は、プラントの等電位接地システムに組み込む必要があります。

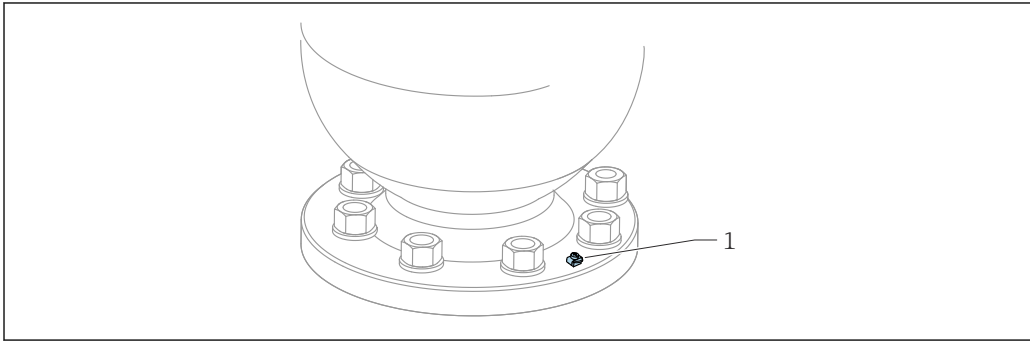


図 26 接地接続

1 接地端子

1. 接地端子を介して線源容器をプラントの電位平衡に接続します。
2.

電位平衡

 : 最大 4 mm² (12 AWG)

6.4.2 取付ネジの締め付けトルク

材質	特性クラス	摩擦係数 (μ)	トルク
ステンレス	70	0.14	50~140 Nm (36.87~103.25 lbf ft)
スチール製	8.8	0.14	50~140 Nm (36.87~103.25 lbf ft)

6.5 設置状況の確認

- 機器は損傷していないか？（外観検査）
- 測定点の識別番号とそれに対応する銘板は正しいか？（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
 - 測定高さ
 - 放射線源強度
- 線源容器のフランジのすべての固定ネジがしっかりと締め付けられているか？
- 線源容器がプラントの等電位接地に組み込まれているか？

6.6 測定点からの線源容器の取外し

⚠ 警告

線源容器がクレーンに正しく取り付けられていないと、線源容器が落下する可能性があります。

結果として、作業員に衝突して人身傷害、さらには死亡事故が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 持上げポイントの製造者の設置指示や設置手順に従ってください。
- ▶ 持上げ用アクセサリの定格が総質量に適合している必要があります。

⚠ 警告

取付け/取外し中に線源容器が揺れ動く可能性があります。

結果として、人身傷害、さらには死亡事故が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 質量の大きい貨物は適切に取り扱ってください。

⚠ 注意

線源容器の鋭いエッジ部分

これにより、切り傷や擦り傷などの人身傷害が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。

⚠ 注意

配置方向を水平から垂直に、またはその逆方向に変更するときに、容器が揺れ動く場合や傾く場合があります。

これにより、打撲傷や体の一部が挟まれる人身傷害が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 配置変更プロセスの補助具として角材を使用してください。
- ▶ 表面によりスキッドが滑らないことを確認してください。
- ▶ 線源容器が揺れ動かないようにロープを使用してください。

注記

線源容器を未使用のまま保持するか、または長期間保管する場合

線源容器内の異物による機能不良

- ▶ 汚染物質や液体の侵入を防止してください。
- ▶ 封止してください。
- ▶ カバーで保護してください。

注記

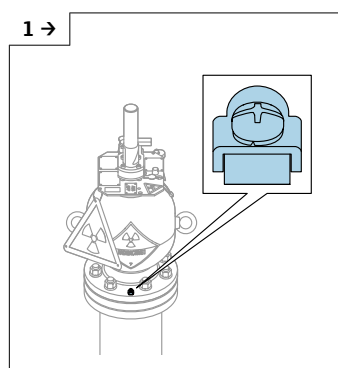
保護パイプの汚染リスク

現在開放状態となっている保護パイプは、環境の影響によって汚染される可能性があります。

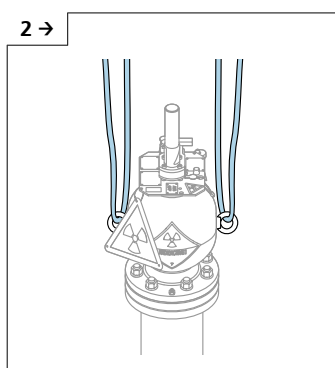
- ▶ 保護パイプ接続部への異物、液体、水分の侵入を防いでください。

6.6.1 ストレート保護パイプを使用する場合の取外し

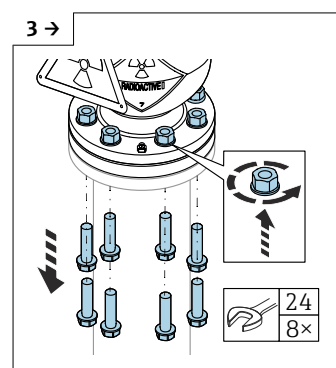
i 線源容器を取り外す前に、「放射線のスイッチオフ」セクションの手順を実行してください。



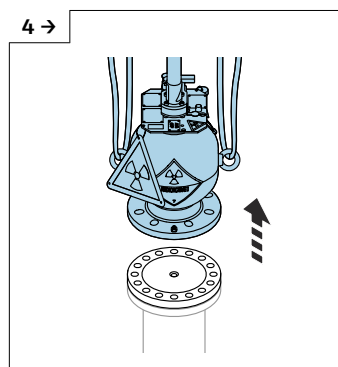
- ▶ 線源容器の接地端子を緩めます。
- ▶ 接地端子を取り外します。



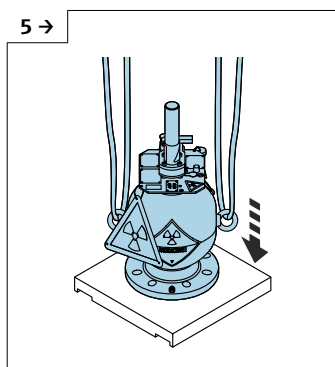
- ▶ **警告**：線源容器が落下する危険性があります。このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。
- ▶ 輸送用スリングを取り付けます。



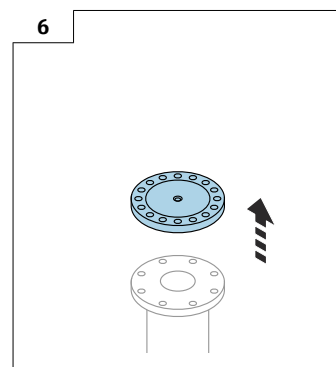
- ▶ **注意**：鋭いエッジ部分！このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。
- ▶ フランジのネジとナットを緩めます。



- ▶ **警告**：線源容器の揺れによる危険性！このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。
- ▶ 線源容器を垂直配置の状態を持ち上げて、取付位置から取り外します。



- ▶ **警告**：ベース面が平坦ではなく、耐荷力が不十分な場合、負傷の危険があります。このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。
- ▶ 線源容器をベースプレートの上に置きます。



- ▶ アダプタ/センタリングフランジを容器のフランジから慎重に取り外し、梱包して安全に保管してください。
- ▶ **注意**：汚染の恐れがあります。保護パイプ接続部への異物、液体、水分の侵入を防いでください。このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。

- i** ■ 「メンテナンス -> 再試験」セクションの保管要件を満たしてください。
- 国内の規制に準拠した盗難防止対策の実施を検討してください。

7 設定

i 初期調整には、適切な資格を持つ設置/サービス作業員が必要です。
「作業員の要件」セクションを参照してください。

i 設定には、適切な資格を持つ運転作業員が必要です。
「作業員の要件」セクションを参照してください。

7.1 準備手順

測定点を設定する前に、設置状況および配線状況の確認を行ってください。
「設置状況の確認」チェックリスト

初期調整中に局所線量を測定します（「局所線量の測定」セクションを参照）。

必要な工具

南京錠のカギ

7.2 放射線のスイッチ ON

線源容器が「AUS/OFF」スイッチポジションにあることを確認します。

警告

伸長ローブを ON 位置または OFF 位置に移動すると、ユーザーは電離放射線に被ばくします。

電離放射線は子孫の癌や遺伝的欠陥のリスクを高める可能性があります。

- ▶ 放射線安全管理者は、手順について作業員に指示を与える必要があります。
- ▶ フランジの下に入らないようにしてください。
- ▶ 下降時には、伸長ローブを迅速かつ完全に下ろす必要があります。
- ▶ 上昇時には、伸長ローブを迅速かつ完全に線源容器内に引き込み、放射線源を速やかに所定位置に固定する必要があります。

注記

ロックボルトを操作しないでください。

線源ホルダが制御不能な状態で保護パイプ内に落下する恐れがあります。

- ▶ フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントを取り付けた後にのみ、ロックボルトを操作してください。

7.2.1 仕様コード 020 ; オプション B「回転ブラケット + ロックボルト ON + 南京錠固定 OFF」

1. 注記

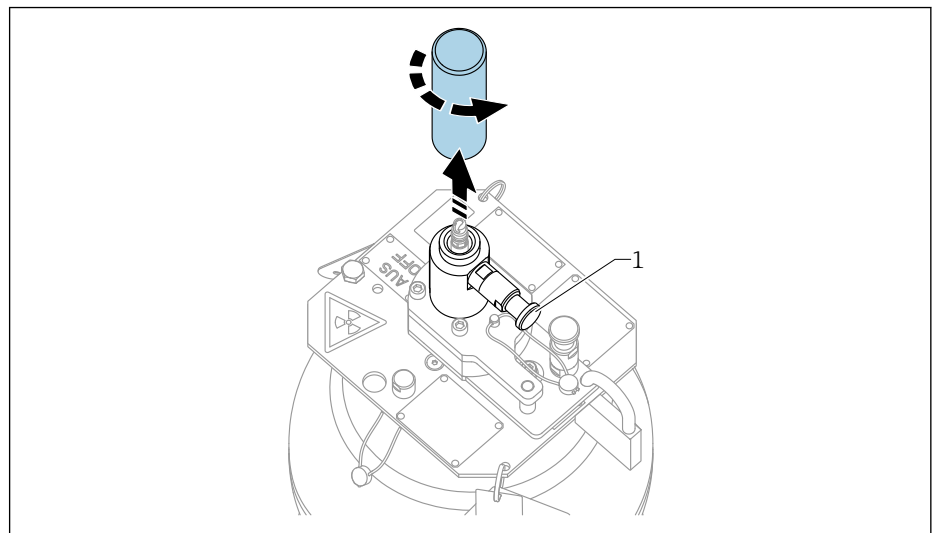
ロックボルトを操作しないでください。

線源ホルダが制御不能な状態で保護パイプ内に落下する恐れがあります。

- ▶ フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントを取り付けた後にのみ、ロックボルトを操作してください。

保護キャップを回して外します。

↳



A0019400

2. 注記

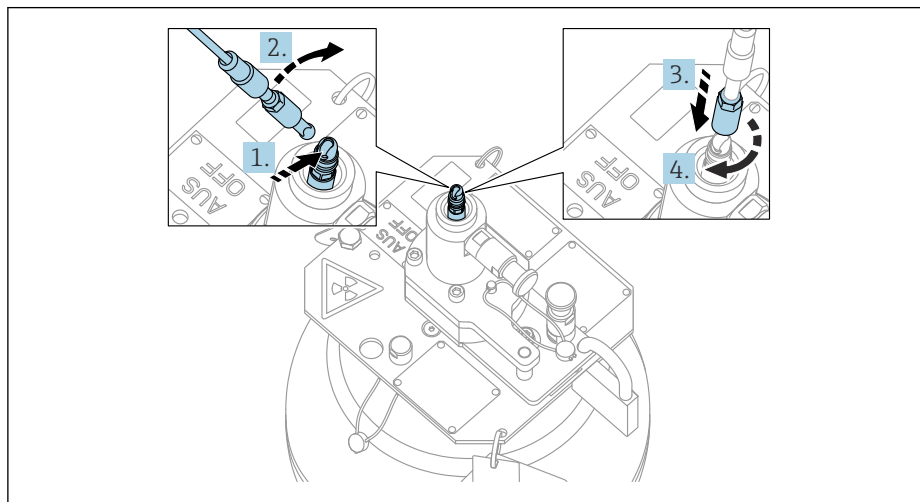
フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントのロックスリーブが締め付けられていない場合：

保護パイプ内で線源ホルダを紛失するリスクが高くなります。

▶ ロックスリーブが正しく取り付けられていることを確認してください。

フレキシブル伸長エレメントをボールヘッドに接続し、ロックスリーブを可能なところまで締め付けます。

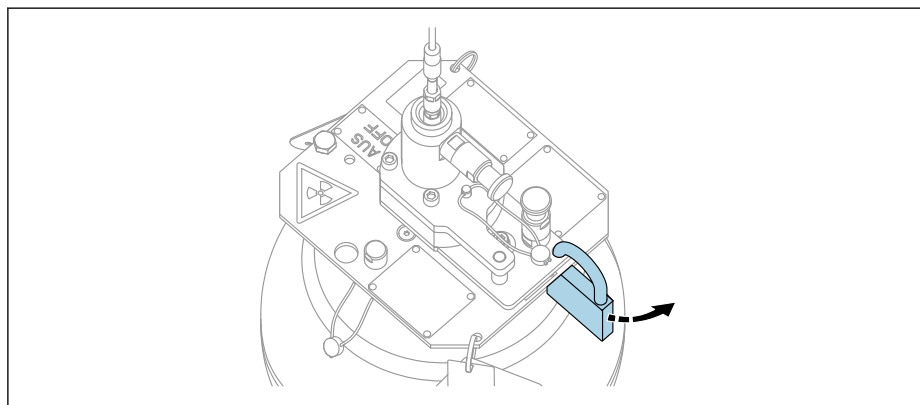
↳



A0019401

3. 南京錠を取り外します。

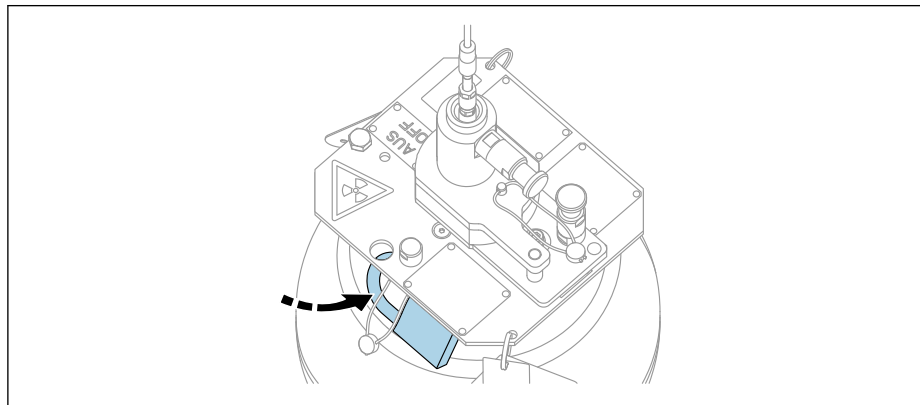
↳



A0019402

4. 南京錠を保管位置に取り付けてロックします（盗難防止）。

↳



A0019403

5. 注記

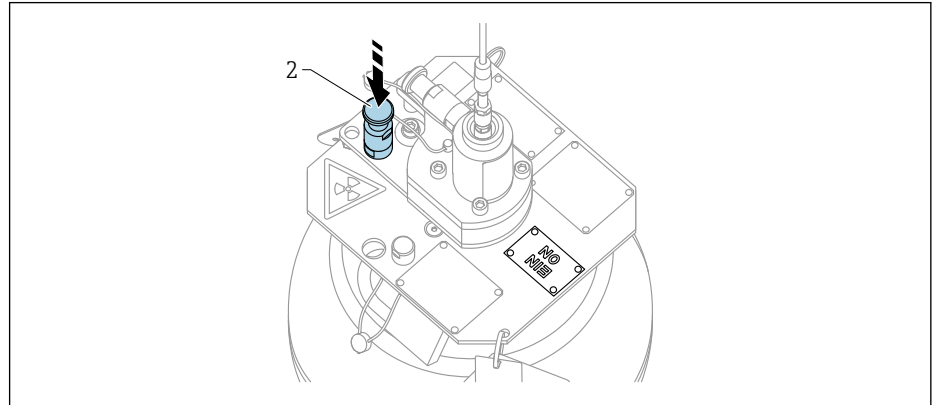
スイッチの状態は目視可能な表示によって示されます（「EIN/ON」または「AUS/OFF」）。

もう一方の表示は回転式線源ホルダで覆われています。

▶ スwitchの状態に注意してください。

ロックボルト（2）を「EIN/ON」スイッチポジションにカチッとはめ込みます。
正しくロックされているか確認します。

↳



A0019405

6. ⚠ 注意

線源容器を上下逆に取り付けた場合、フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントが制御不能な状態で保護パイプから脱落する可能性があります。

これにより、線源ホルダの機械的損傷や誤作動の発生、または最悪の場合、放射線の安全性が損なわれる恐れがあります。不適切な操作により、被曝のリスクが高まります。

- ▶ 上下逆に設置する場合は、フレキシブル伸長エレメントが落下しないように、常に確実に固定してください。
- ▶ フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントを挿入する前に機械的に固定してください（例：ホルダまたはクランプを使用）。
- ▶ フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントを慎重にゆっくりと挿入します。
- ▶ 所定の位置に完全に収まった後、保護キャップを確実にねじ込んでください。

⚠ 注意

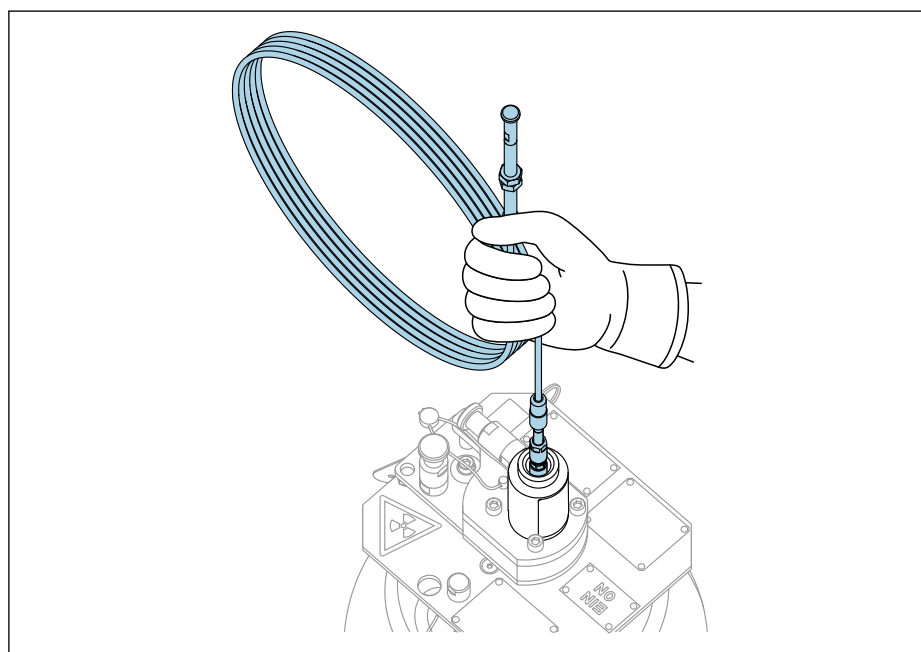
ロープの落下による擦り傷や切り傷に注意！

フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントは、固定されていない場合、自重により突然下方に滑り落ちる恐れがあります。落下するロープによって、手や腕、その他の身体の一部に擦り傷や切り傷を負う可能性があります。

- ▶ 以下の手順では、フレキシブル伸長エレメントをしっかりと保持してください。
- ▶ 作業はゆっくりと慎重に行い、急な動作は避けてください。
- ▶ 個人用保護具（耐切創安全手袋）を着用してください。

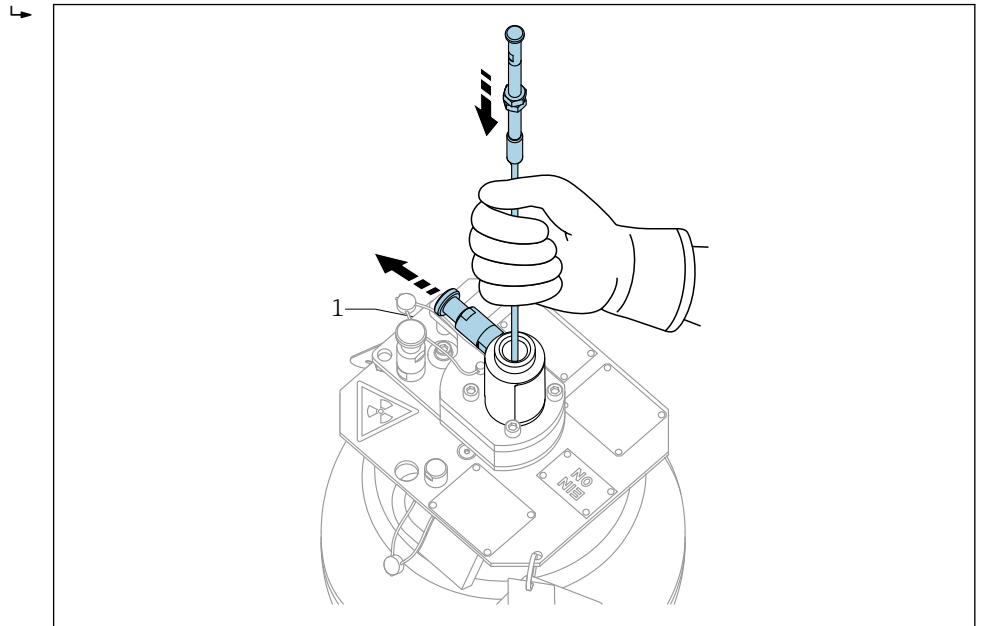
手でフレキシブル伸長エレメントをつかみ、しっかりと保持してください。

→

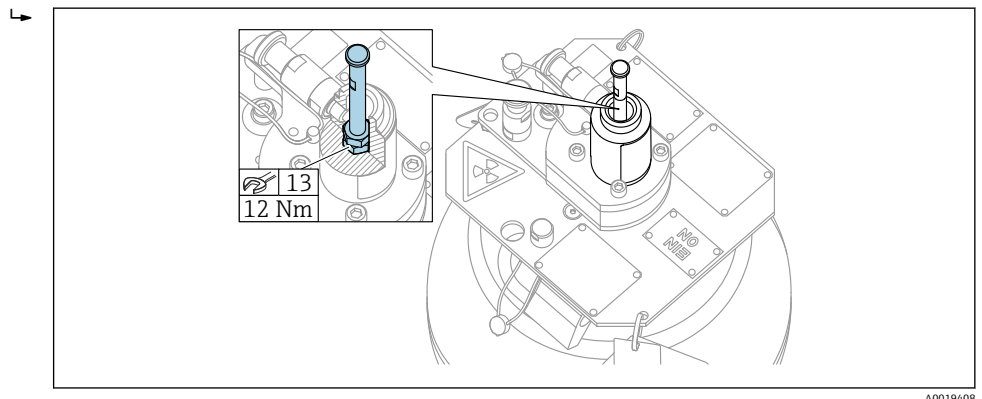


A0019406

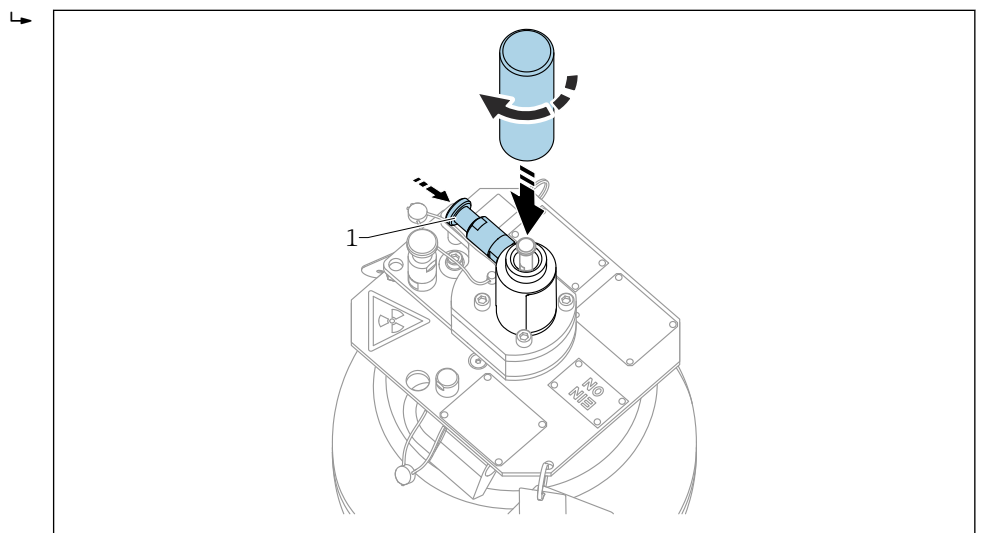
7. ロックボルト (1) を外側に引いてロック機構を解除し、その位置で保持します。フレキシブル伸長エレメントを線源容器内に慎重に挿入します。



8. 2つのロックナットを使用して、放射位置を調整 (+/- 40 mm) して固定することが可能です。調整が完了したら、ナットを再度締め付けます。トルク：
12 Nm (8.85 lbf ft)



9. ロックボルト (1) を「EIN/ON」スイッチポジションにカチッとはめ込みます。正しくロックされているか確認します。保護キャップを取り付け、可能な限り締めます。



7.2.2 仕様コード 020 ; オプション C「南京錠固定 ON/OFF + 回転ブラケット」

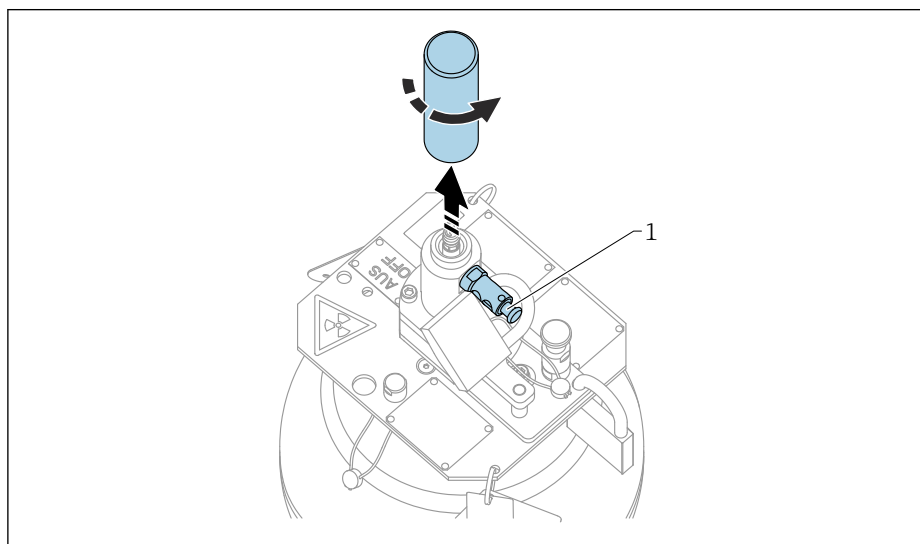
注記

ロックボルトを操作しないでください。

線源ホルダが制御不能な状態で保護パイプ内に落下する恐れがあります。

- ▶ フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントを取り付けた後にのみ、ロックボルトを操作してください。

1. 保護キャップを回して外します。



A0019410

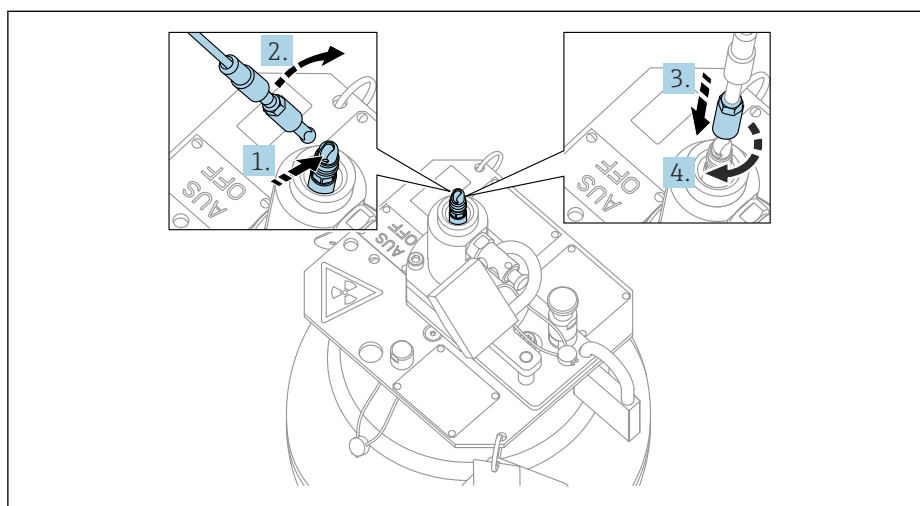
2. **注記**

フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントのロックスリーブが締め付けられていない場合：

保護パイプ内で線源ホルダを紛失するリスクが高くなります。

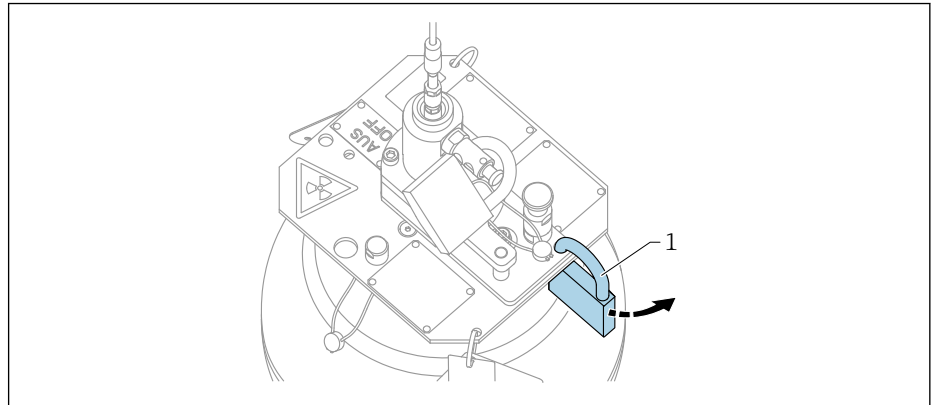
- ▶ ロックスリーブが正しく取り付けられていることを確認してください。

フレキシブル伸長エレメントをボールヘッドに接続し、ロックスリーブを可能なところまで締め付けます。



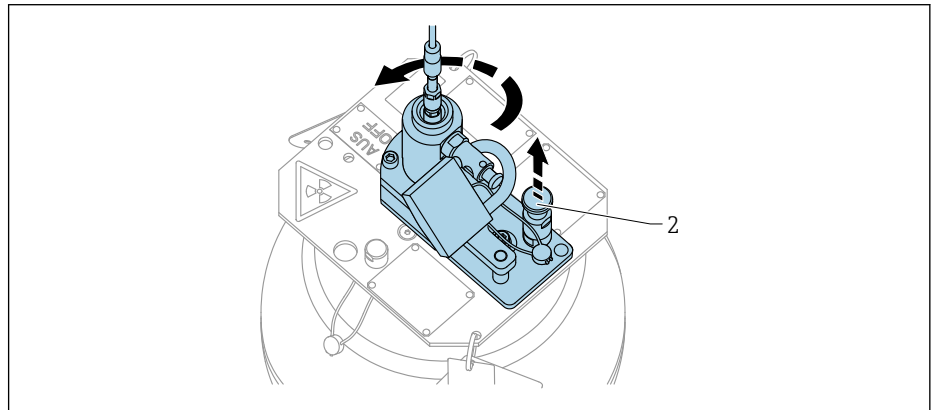
A0019411

3. 南京錠を取り外します。



A0019412

4. ロックボルト (2) を上方に引き上げて、回転式線源ホルダを反時計回りに 180° 回転させます。



A0019413

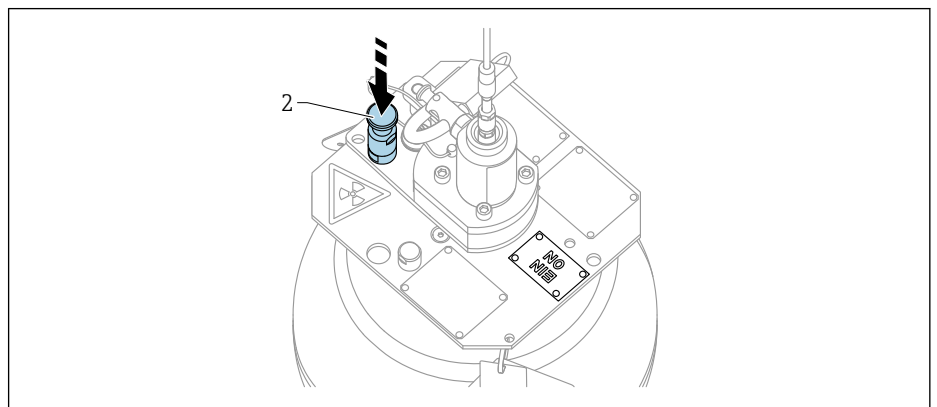
5. **注記**

スイッチの状態は目視可能な表示によって示されます (「EIN/ON」または「AUS/OFF」)。

もう一方の表示は回転式線源ホルダで覆われています。

▶ スwitchの状態に注意してください。

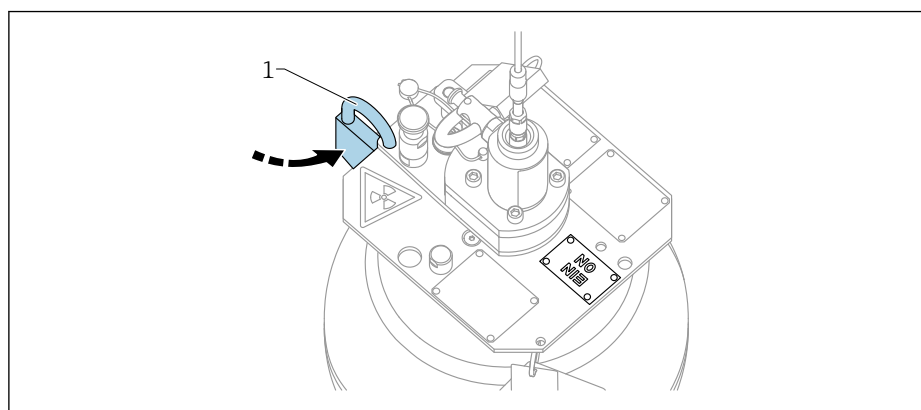
ロックボルト (2) を「EIN/ON」スイッチポジションにカチッとはめ込みます。
正しくロックされているか確認します。



A0019414

6. 南京錠 (1) を所定の位置に引っかけて、「EIN/ON」スイッチポジションを固定します。

↳



A0019415

7. **⚠ 注意**

線源容器を上下逆に取り付けた場合、フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントが制御不能な状態で保護パイプから脱落する可能性があります。

これにより、線源ホルダの機械的損傷や誤作動の発生、または最悪の場合、放射線の安全性が損なわれる恐れがあります。不適切な操作により、被曝のリスクが高まります。

- ▶ 上下逆に設置する場合は、フレキシブル伸長エレメントが落下しないように、常に確実に固定してください。
- ▶ フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントを挿入する前に機械的に固定してください（例：ホルダまたはクランプを使用）。
- ▶ フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントを慎重にゆっくりと挿入します。
- ▶ 所定の位置に完全に収まった後、保護キャップを確実にねじ込んでください。

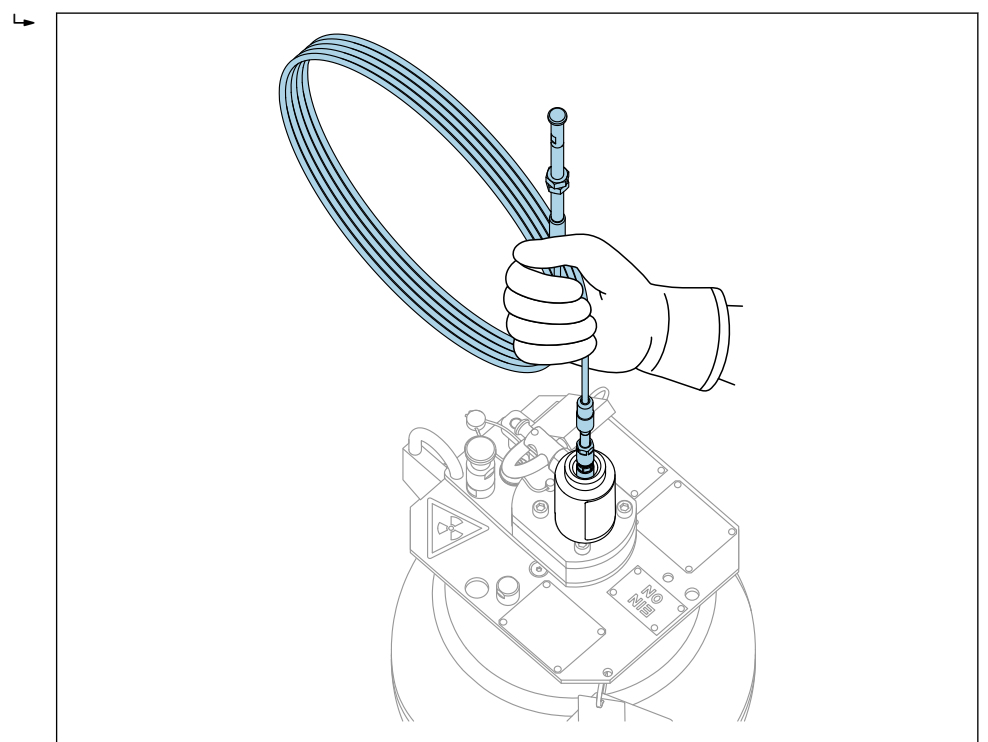
⚠ 注意

ロープの落下による擦り傷や切り傷に注意！

フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントは、固定されていない場合、自重により突然下方に滑り落ちる恐れがあります。落下するロープによって、手や腕、その他の身体の一部に擦り傷や切り傷を負う可能性があります。

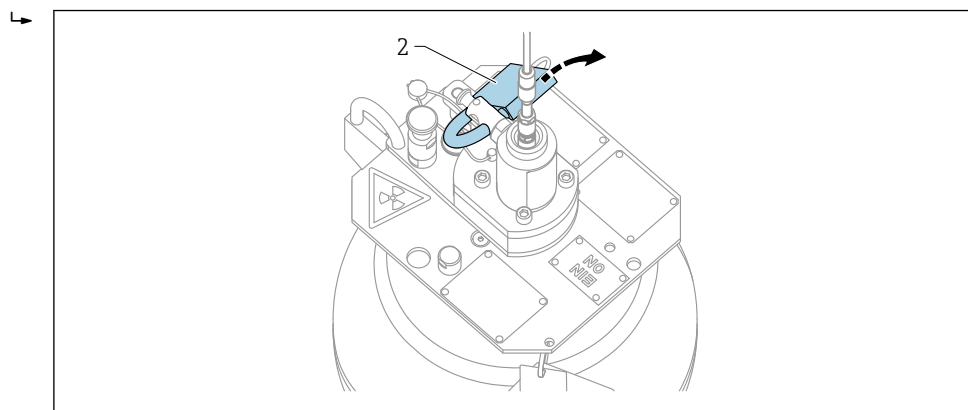
- ▶ 以下の手順では、フレキシブル伸長エレメントをしっかりと保持してください。
- ▶ 作業はゆっくりと慎重に行い、急な動作は避けてください。
- ▶ 個人用保護具（耐切創安全手袋）を着用してください。

手でフレキシブル伸長エレメントをつかみ、しっかりと保持してください。



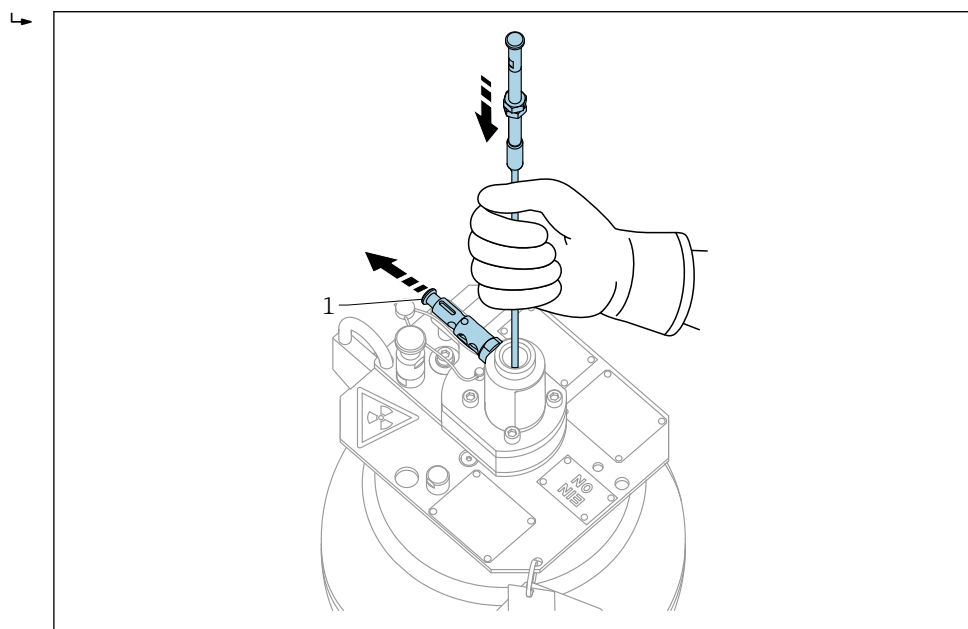
A0019416

8. 南京錠 (2) をロック機構から取り外します。



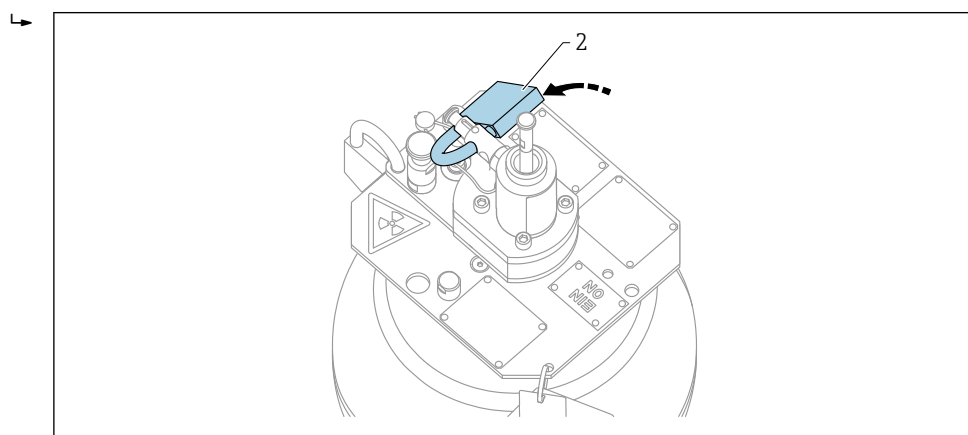
A0019417

9. ロックボルト (1) を外側に引いてロック機構を解除し、その位置で保持します。フレキシブル伸長エレメントを線源容器内に慎重に、可能なところまで挿入します。



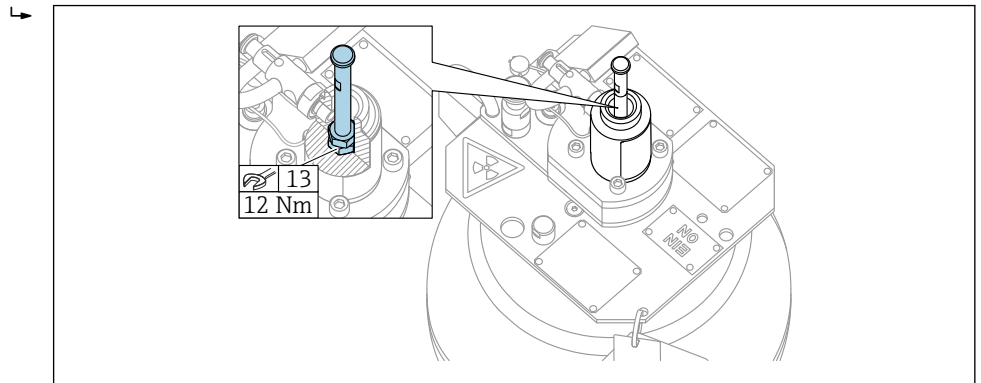
A0019418

10. 南京錠 (2) をロック機構の 2 つ目の外側の穴に引っかけて保管します (閉じないでください)。



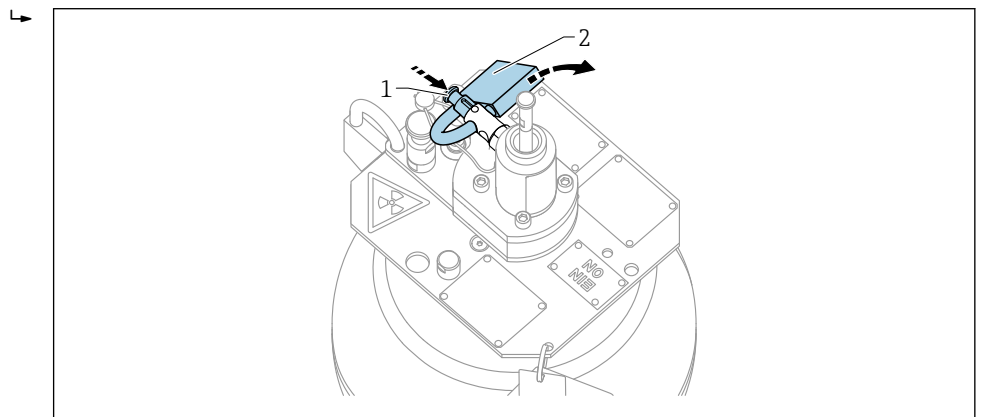
A0019419

11. 2つのロックナットを使用して、放射位置を調整 (+/- 40 mm) して固定することが可能です。調整が完了したら、ナットを再度締め付けます。トルク：
12 Nm (8.85 lbf ft)



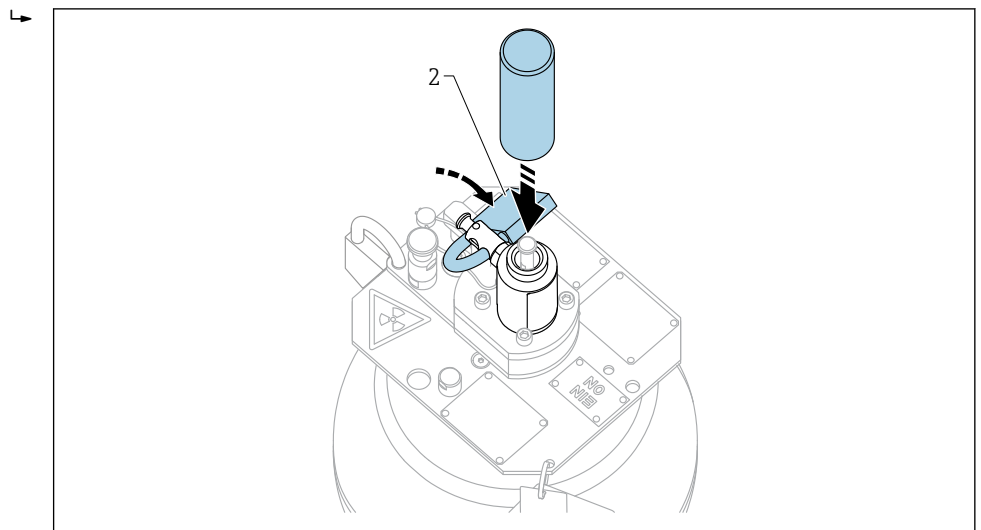
A0019420

12. 南京錠 (2) を外します。ロックボルト (1) を可能なところまで挿入します。



A0019421

13. 南京錠 (2) を1つ目の内側の穴に引っかけて閉じます。保護キャップを取り付け、可能な限り締めます。



A0019422

i 線源容器は、必要に応じて測定点から取り外すことができます。「測定点からの線源容器の取外し」セクションを参照してください。

- i** ■ 「メンテナンス -> 再試験」セクションの保管要件を満たしてください。
- 国内の規則や要件に従って、盗難防止対策を講じてください。

7.3 局所線量の測定

⚠ 危険：電離放射線に注意！このセクションの冒頭に記載されている安全上の注意事項に従ってください。

- 設置完了後に、線源容器および検出器の周囲の局所線量を測定する必要があります。
- 設置状況によっては、散乱により実際のビーム放射チャンネルの範囲外にも電離放射線が放射されることがあります。
- 追加の鉛板や鋼板で遮蔽してください。
- 立ち入り禁止区域を設定し、すべての管理区域と排除区域に標識を掲示します。

7.3.1 プロセス容器やパイプが空になった場合の対処法

⚠ 注意

製品容器を取り扱う作業において、適切な安全対策や保護措置が講じられていない、あるいは不十分な場合、電離放射線による負傷の危険があります。

電離放射線が遮蔽されていない場合、健康被害が生じる可能性があります。電離放射線により、がんや遺伝性先天異常のリスクが高まる可能性があります。作業員の安全および環境保護のため、以下の対策を遵守してください。違反した場合、深刻な健康被害が生じる可能性があります。電離放射線を含む、または含む可能性のある製品容器を取り扱う作業においては、以下の安全対策を遵守してください。

- ▶ **管理区域の特定と閉鎖。**空のプロセス容器を正しく取り付けただ後に、適切な測定方法によりプロセス容器周辺の管理区域を特定する必要があります。必要に応じて、この区域を立ち入り禁止区域に設定し、適用される規制に従って明確に標識を掲示します。
- ▶ **内部区域の閉鎖。**製品容器内部へのアクセスポイントは厳重に閉鎖する必要があります。さらに、「放射線」シンボル付きの警告表示を、はっきりと見えるように取り付ける必要があります。
- ▶ **アクセスの管理。**管理区域へのアクセスは、担当の放射線安全管理者の承認を受けた場合にのみ許可されます。この区域へのアクセスは、必要な安全対策の検査と確認の終了後、かつ線源容器がオフである場合にのみ許可されます。
- ▶ **製品容器を取り扱う作業を行う前に、放射線源がオフになっていることを確認してください。**製品容器を取り扱う作業を開始する前に、放射線源をオフにしてください。必要に応じて、追加の遮蔽措置を講じて作業員を保護してください。

操作プロセスの結果としてパイプが空になった場合、検出器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。

局所線量が高いと検出器（シンチレータおよび光電子増倍管）の経年劣化が早まる原因にもなります。

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）。

7.4 放射線のスイッチ OFF

⚠ 警告

伸長ロープを ON 位置または OFF 位置に移動すると、ユーザーは電離放射線に被ばくします。

電離放射線は子孫の癌や遺伝的欠陥のリスクを高める可能性があります。

- ▶ 放射線安全管理者は、手順について作業員に指示を与える必要があります。
- ▶ フランジの下に入らないようにしてください。
- ▶ 下降時には、伸長ロープを迅速かつ完全に下ろす必要があります。
- ▶ 上昇時には、伸長ロープを迅速かつ完全に線源容器内に引き込み、放射線源を速やかに所定位置に固定する必要があります。

警告

ネジの緩みによりロープが落下する恐れがあります。

結果として、作業員に衝突して人身傷害、さらには死亡事故が発生する可能性があります。

- ▶ 個人用保護具を着用してください。

警告

プロセスの熱伝導によりフレキシブル線源ホルダ伸長エレメントは高温になります。

これにより、手に火傷を負う可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 高温部品から保護するための組織的な対策を定義してください。機器のオペレータに対しては、線源容器の高温部品がもたらす危険性について、通知やトレーニングなどの形で警告してください。
- ▶ プラント事業者は、緊急時に放射線源のスイッチを安全かつ確実に OFF 位置に設定できるようにする必要があります。線源容器の高温部分による負傷の危険性を考慮してください。
- ▶ 可能な場合は、ロープを引き込む前にプロセスを冷却できるようにしてください。

注意

放射線源を上昇させるときに、フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントの不良（ワイヤの擦り切れなど）により負傷する危険があります。

これにより、切り傷や擦り傷などの人身傷害が発生する可能性があります。

- ▶ 保護具を着用してください。

注記

フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントのロックスリーブが締め付けられていない場合：

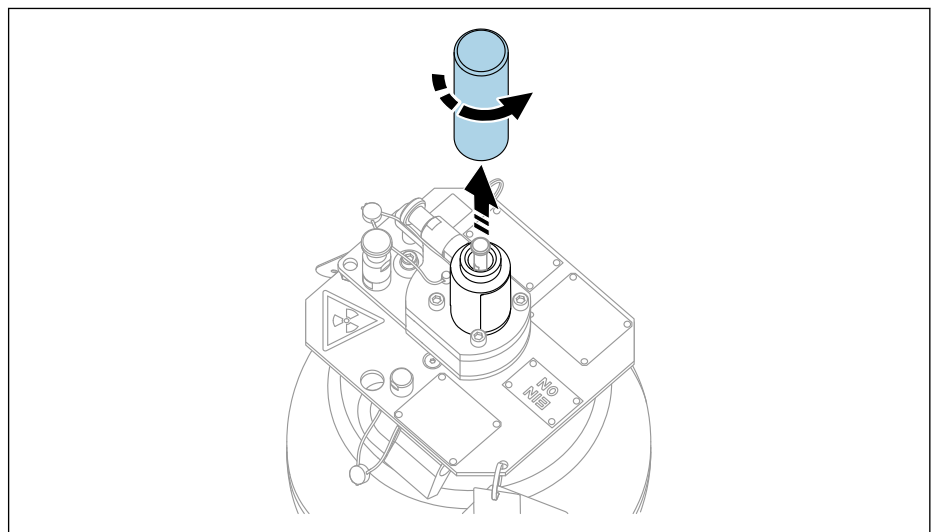
保護パイプ内で線源ホルダを紛失するリスクが高くなります。

- ▶ ロックスリーブが正しく取り付けられていることを確認してください。

i 線源容器は、必要に応じて測定点から取り外すことができます。「測定点からの線源容器の取外し」セクションを参照してください。

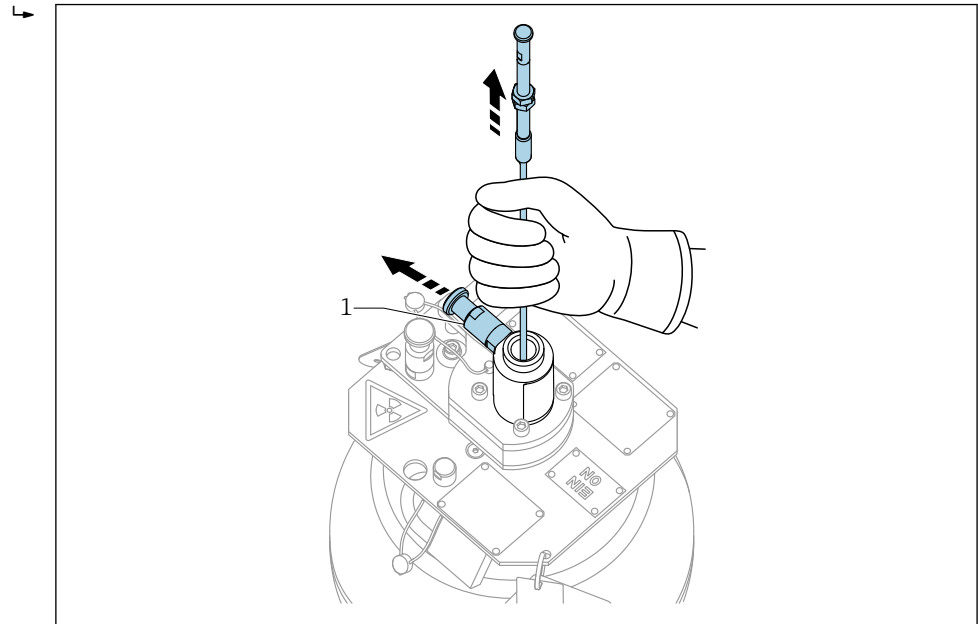
7.4.1 仕様コード 020 ; オプション B 「回転ブラケット + ロックボルト ON + 南京錠固定 OFF」

1. 保護キャップを回して外します。



A0058899

2. ロックボルト (1) を外側に引いてロック機構を解除し、その位置で保持します。フレキシブル伸長エレメントを線源容器から慎重に引き出します。



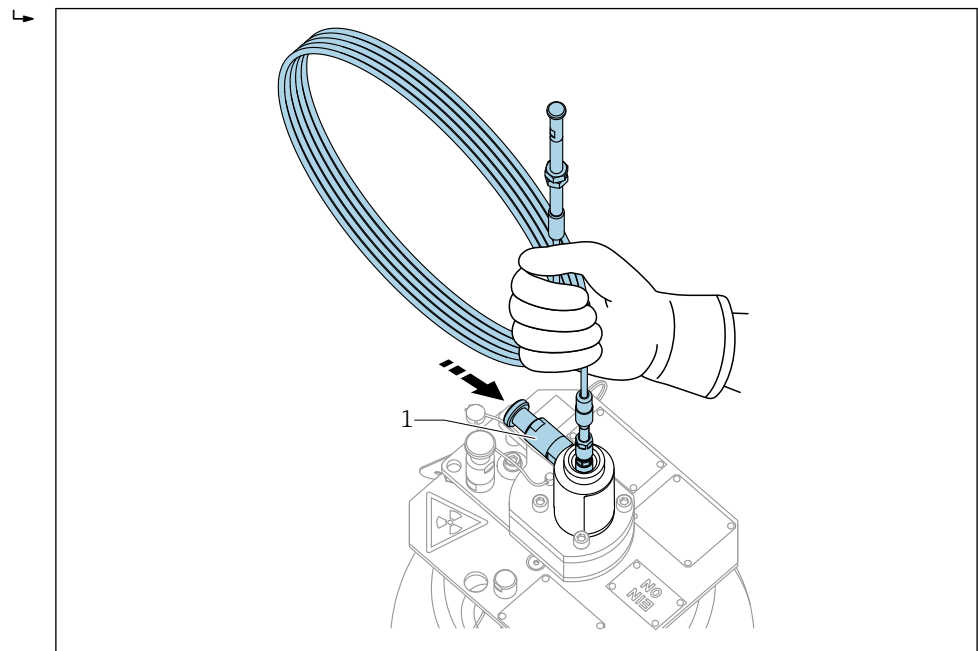
3. **注記**

フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントをしっかりと保持します。

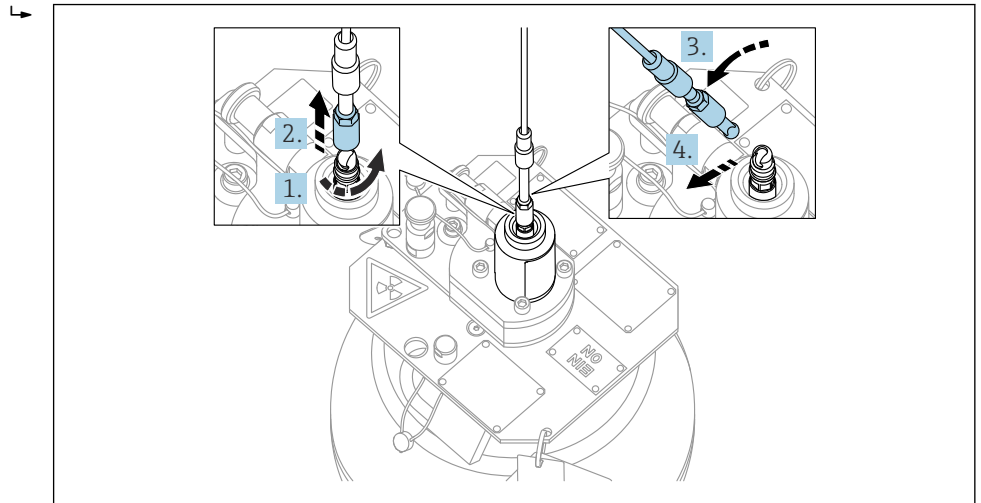
線源ホルダが制御不能な状態で保護パイプ内に落下する恐れがあります。

- ▶ ロックボルトがかみ合うまで、フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントを離さないでください。

ボールヘッドが見えるまで線源容器から伸長エレメントを引き出し、その位置で保持して、ロックボルト (1) をカチッとはめ込みます。正しくロックされているか確認します。

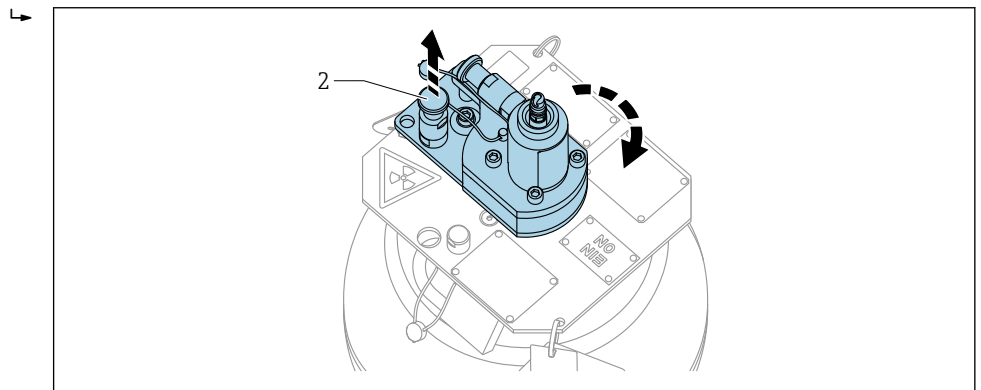


4. ロックスリーブを解除し (1)、上方に押し上げます (2)。フレキシブル伸長エレメントをボールヘッドから外します (3、4)。



A0058902

5. ロックボルト (2) を引き抜き、シャッターを「AUS/OFF」スイッチポジションに回します。



A0058903

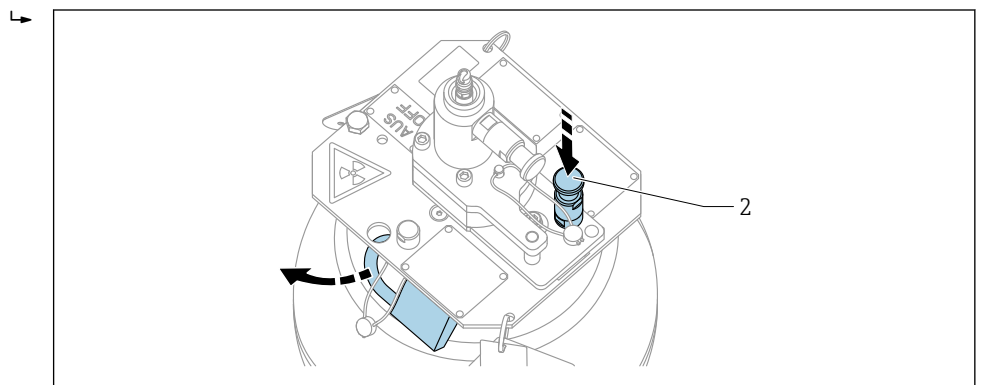
6. **注記**

スイッチの状態は目視可能な表示によって示されます (「EIN/ON」または「AUS/OFF」)。

もう一方の表示は回転式線源ホルダで覆われています。

▶ スwitchの状態に注意してください。

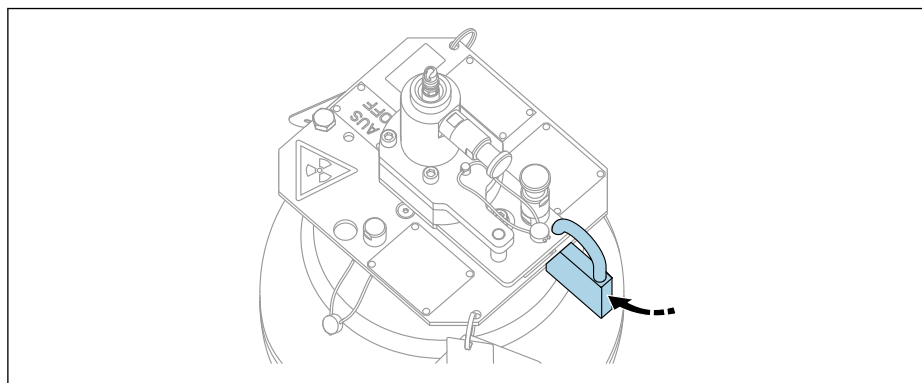
ロックボルト (2) をカチッとはめ込みます。正しくロックされているか確認します。南京錠を盗難防止位置から外します。



A0058904

7. 南京錠を改ざん防止位置に引っかけて閉じます。

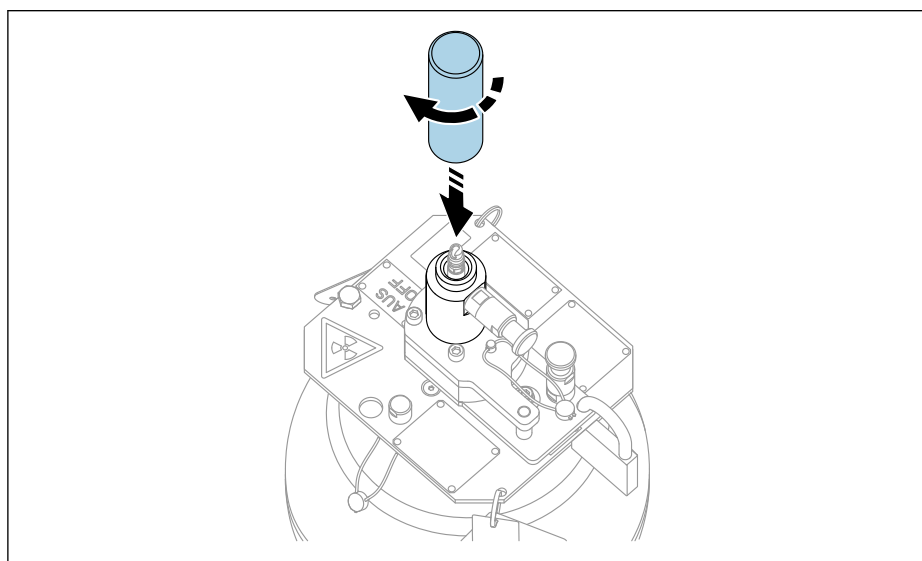
↳



A0058905

8. 保護キャップを取り付けて締めます。

↳

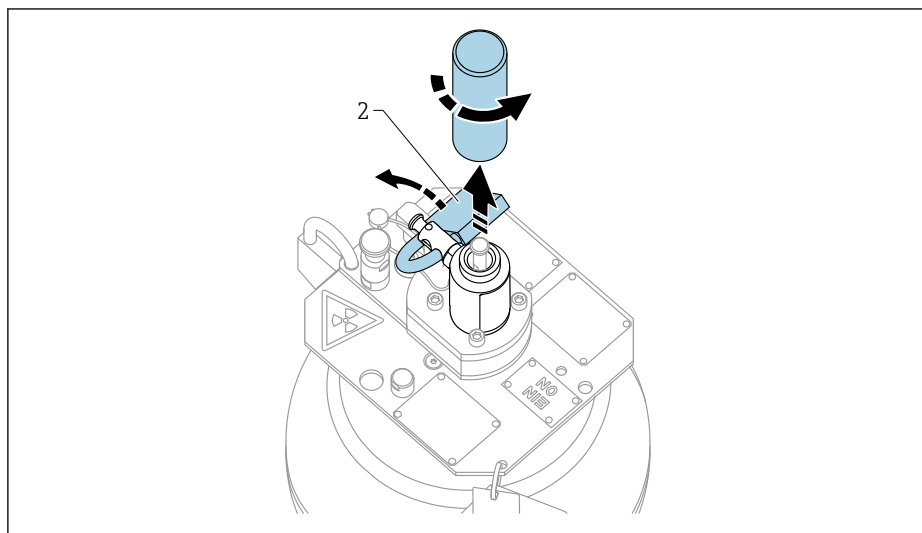


A0058906

7.4.2 仕様コード 020 ; オプション C「南京錠固定 ON/OFF + 回転ブラケット」

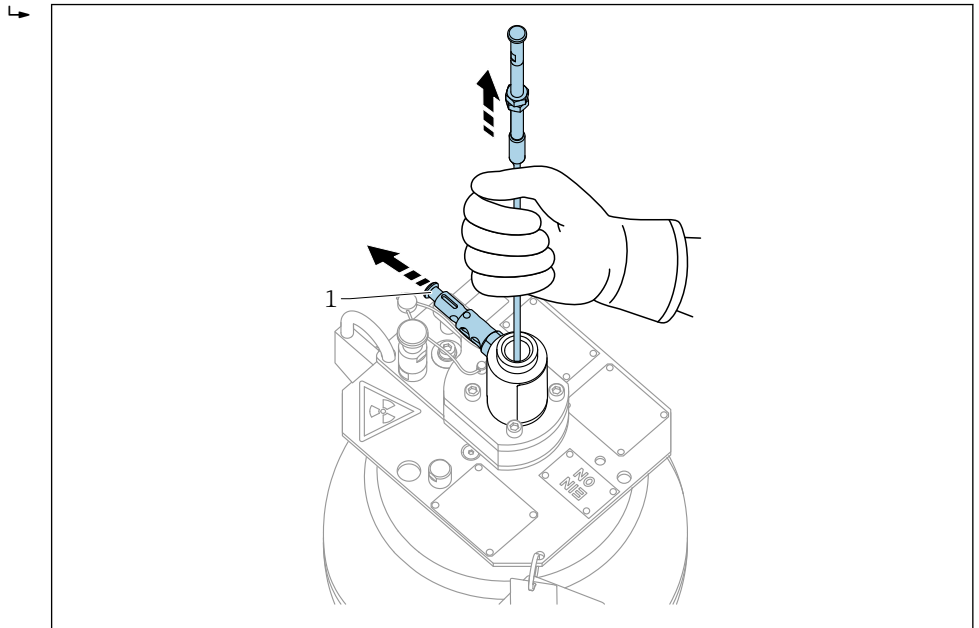
1. 保護キャップを回して外します。

↳



A0058907

2. ロックボルト (1) を外側に引いてロック機構を解除し、その位置で保持します。フレキシブル伸長エレメントを線源容器から慎重に引き出します。



A0058908

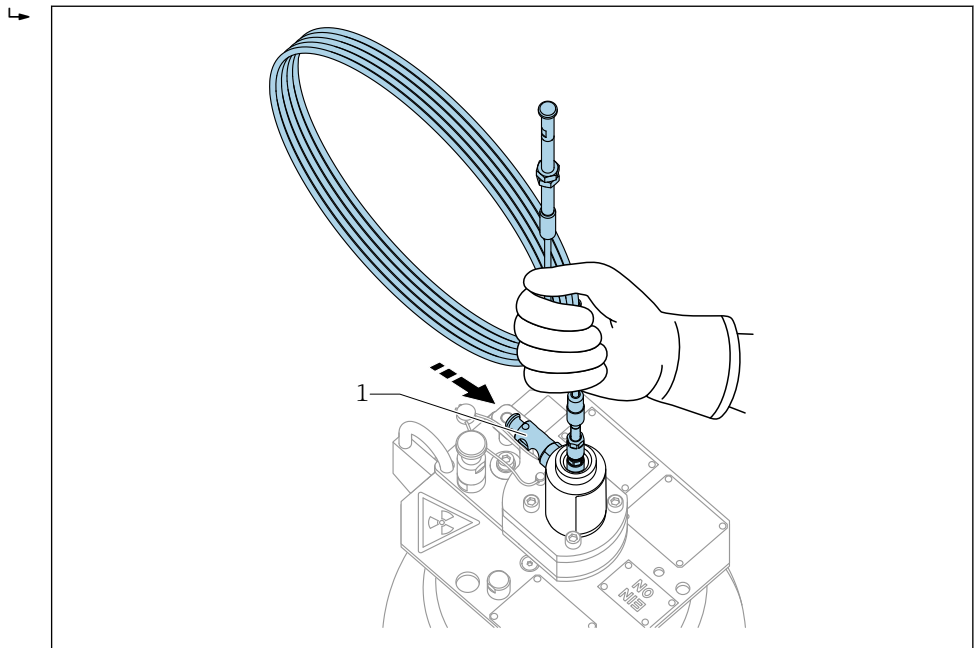
3. **注記**

フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントをしっかりと保持します。

線源ホルダが制御不能な状態で保護パイプ内に落下する恐れがあります。

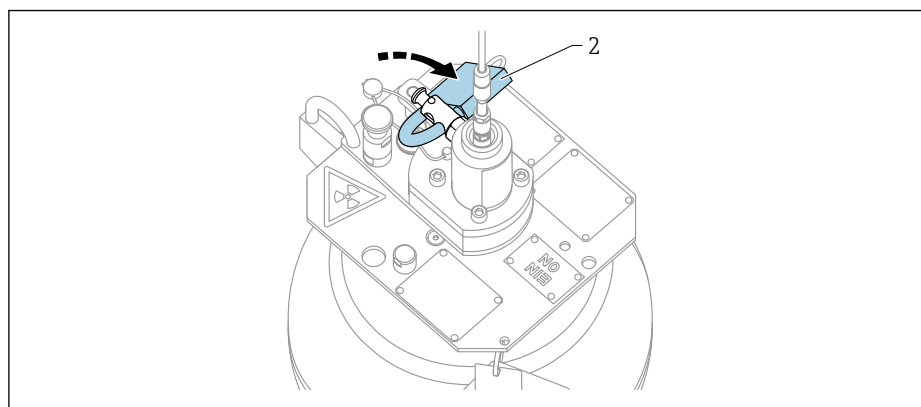
- ▶ ロックボルトがかみ合うまで、フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントを離さないでください。

ボールヘッドが見えるまで線源容器から伸長エレメントを引き出し、その位置で保持して、ロックボルト (1) をカチッとはめ込みます。正しくロックされているか確認します。



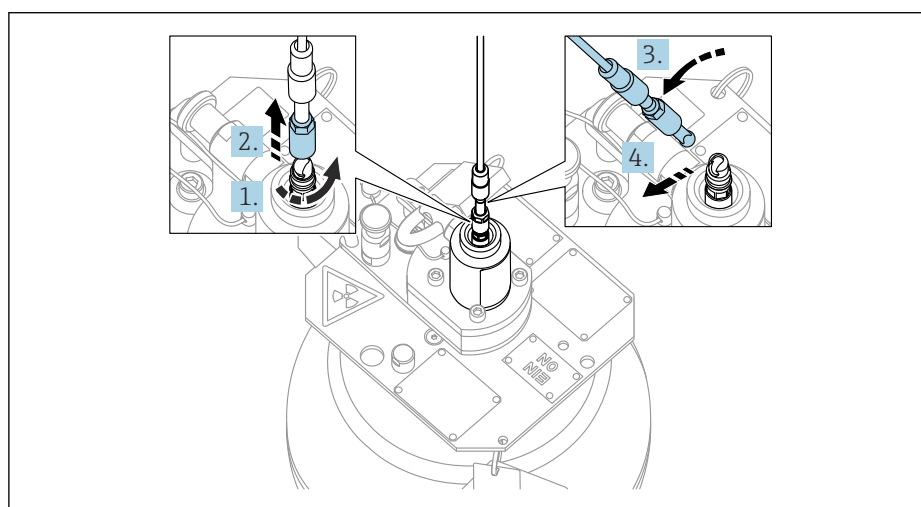
A0058909

4. 南京錠を取り付けます。



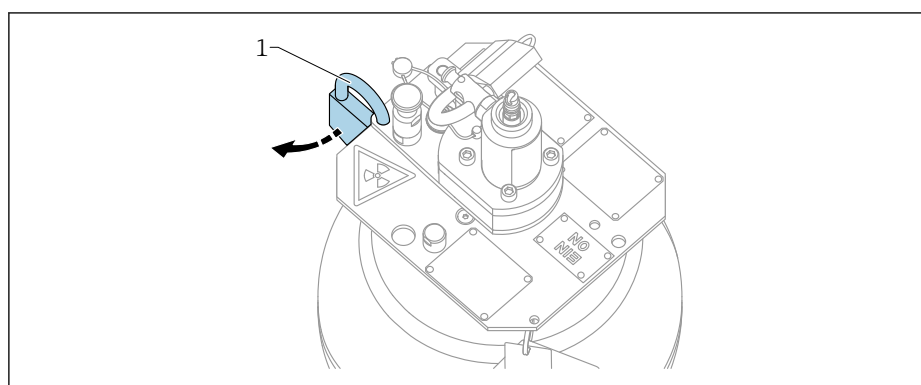
A0019760

5. ロックスリーブを解除し (1)、上方に押し上げます (2)。フレキシブル伸長エレメントをボールヘッドから外します (3、4)。



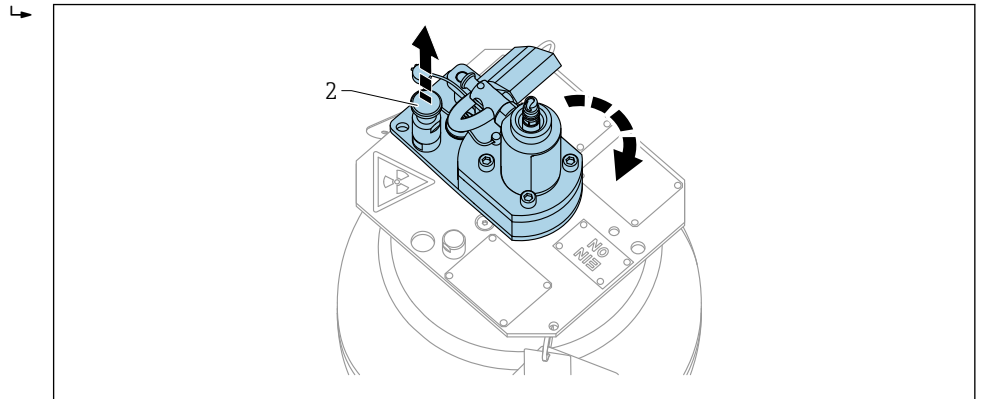
A0058910

6. ロックボルト (2) を引き抜き、シャッターを「AUS/OFF」スイッチポジションに回します。



A0058911

7. ロックボルト (2) を引き抜き、シャッターを「AUS/OFF」スイッチポジションに回します。



A0058912

8. **注記**

スイッチの状態は目視可能な表示によって示されます (「EIN/ON」または「AUS/OFF」)。

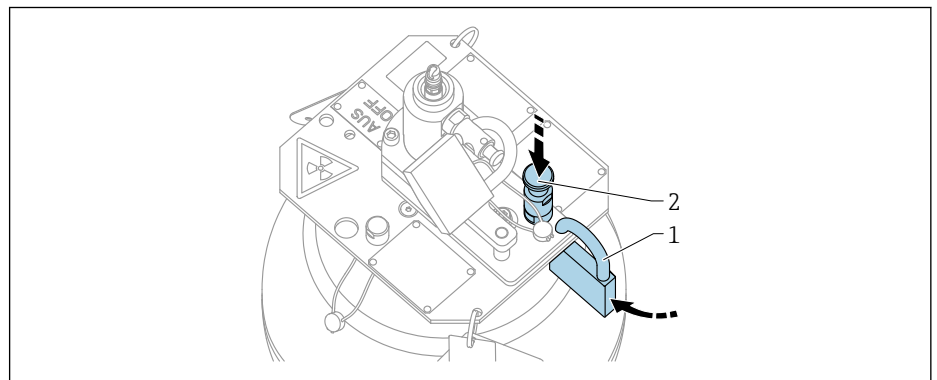
もう一方の表示は回転式線源ホルダで覆われています。

▶ スwitchの状態に注意してください。

ロックボルト (2) をカチッとはめ込みます。正しくロックされているか確認します。南京錠を盗難防止位置から外します。

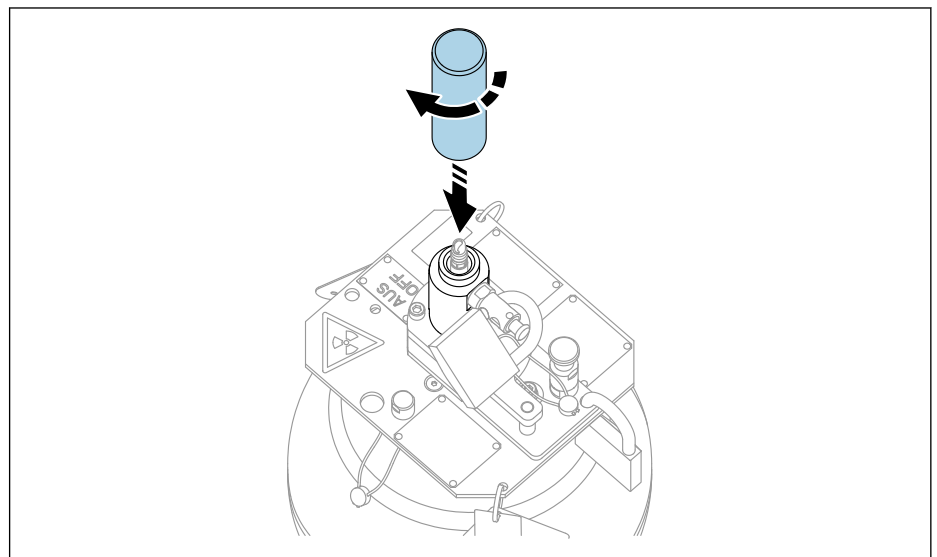


9. 南京錠を改ざん防止位置に引っかけて閉じます。



A0058913

10. 保護キャップを取り付けて締めます。



A0058914

7.5 放射線源の格納および交換

i 放射線源の格納および交換作業は、放射線に関する適切な資格を有するメンテナンス作業員が行う必要があります。「作業員の要件」セクションを参照してください。

この作業には、測定点運転の範囲を越えた専門知識が求められます。放射線源を格納または交換する前に、作業計画を作成する必要があります。特に、放射性物質の取扱いに適用される放射線防護規則を遵守する必要があります（「安全上の基本注意事項」->「放射線防護に関する法規制」セクションを参照）。

放射線源の格納および交換は、個別説明書（SD00297F）の説明に従って行う必要があります。

8 メンテナンス

i メンテナンスには、適切な資格を持つ運転/設置/サービス作業員が必要です。

放射線源を取り扱うメンテナンス作業については、メンテナンス作業員（放射線の取扱いに関する資格を持つ作業員）が必要です。

「作業員の要件」セクションを参照してください。

警告

放射線源の不適切な遮蔽による健康被害

線源容器の異常が目視で確認される場合、電離放射線の適切な遮蔽は保証されません。

- ▶ 直ちに担当の放射線安全管理者に連絡して、詳細な指示を受けてください。
- ▶ ユーザー側で独自に修理を実施しないでください。正式な定期検査の範囲を越える修理またはメンテナンスについては、Endress+Hauser またはこのような作業の許可を与えられた担当者のみが実施する必要があります。

再試験で特定された不具合に応じて、メンテナンスを実施します。標準用途において、仕様で定められた環境条件/動作条件が満たされている場合、定期的なメンテナンス作業は規定されていません。

8.1 再試験

再試験は、使用形態に応じて異なります。線源容器としての使用の他に、本線源容器はタイプ A 包装としても使用できます。タイプ A 包装として使用する場合は、特定のテストが必要になります。再試験およびタイプ A 包装として使用するためのテストは、試験指示書に従って文書化されなければなりません。

試験は、適切な資格を持つ技術者が行う必要があります。再試験の結果は、特定の線源容器のテストブックに記録する必要があります。

- i**
- ユーザーは、再試験を文書化するためのテストログを保持する責任があります。
 - 再試験用のテンプレートについては、以下の同名セクションを参照してください。
 - ログブックのテンプレートについては、以下の同名セクションを参照してください。

8.1.1 試験間隔

試験状況	間隔	試験目的
輸送後	常に	整合性
プロセス内	毎年	整合性 機能テスト
「格納済み」状態での保管中*	5 年に 1 回	整合性 安全性

試験状況	間隔	試験目的
「格納済み」状態での輸送前*	常に	整合性 安全性 すべての規制への適合性
「空」状態での輸送前*	常に	整合性 機能テスト
格納前	常に	整合性 機能テスト

* 線源容器は汚染されていません。

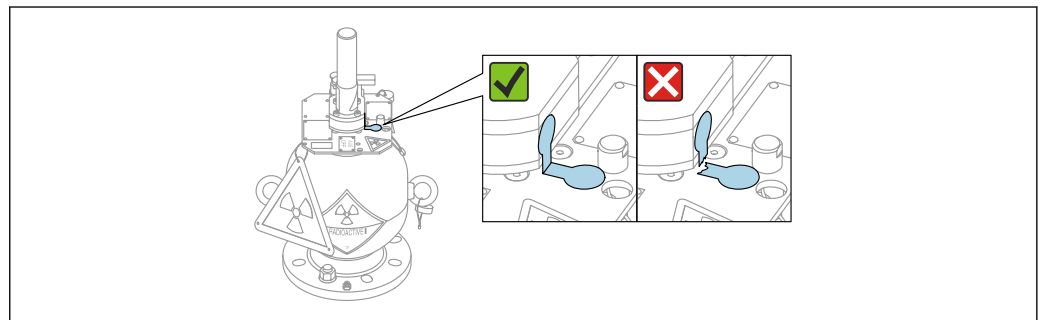
- i**
- 輸送開始から試験までの期間は 6 ヶ月を超えないようにしてください。
 - リーク試験から輸送開始までの期間は 3 ヶ月を超えないようにしてください。
 - 輸送の観点から見ると、格納済み線源容器をプロセスで使用することは、格納済み状態での保管、つまりタイプ A 包装としての使用に相当します。

8.1.2 完全性テスト

ハウジング、キャップ、ロープ付き線源ホルダ、盗難防止ラベル、リフティングポイント、シールを検査する必要があります。

内部のハウジング部品や内部のシールドは直接検査できません。腐食などによる損傷は、外部からアクセス可能な部品により、すでに確認済みであるものとします。

輸送後



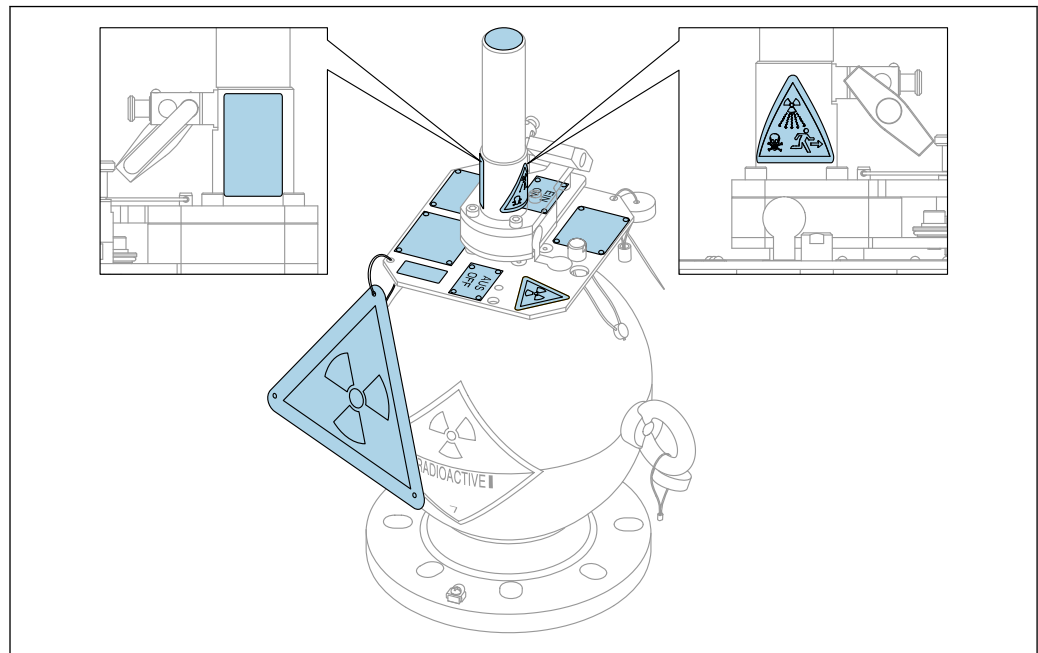
A0058505

図 27 シールの位置

- ▶ 線源容器のシールが破損していないか確認します。

- i** シールが破損している場合、改ざんの可能性を排除できません。弊社営業所もしくは販売代理店に直ちにお問い合わせください。

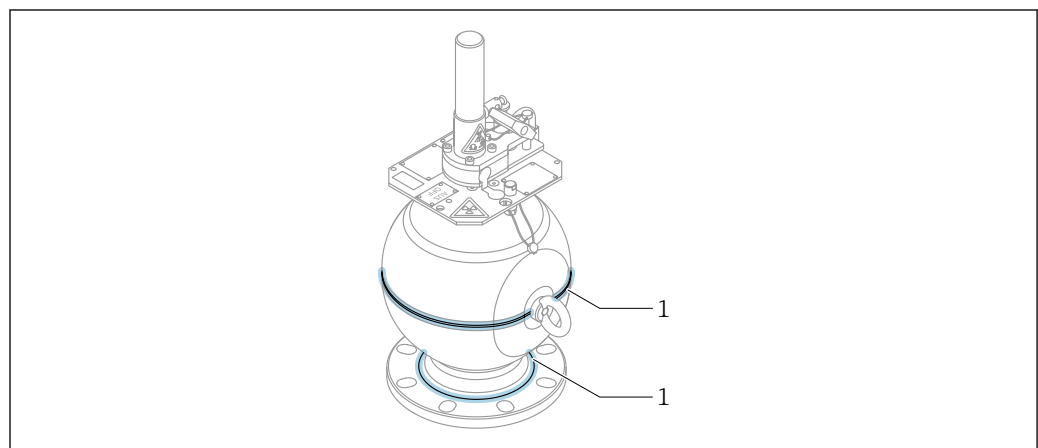
一般



A0058457

図 28 金属製の表示と貼付ラベルの位置

- 銘板の位置については、「製品説明 -> 概要」セクションを参照してください。
 - 銘板の解釈方法については、「受入検査と製品識別表示 -> 製品識別表示 -> 銘板」セクションを参照してください。
1. 銘板に基づいて、線源容器と放射線源を識別して文書化します。
 2. 正しいマークが付いていることを確認します。
 3. 銘板および警告表示がしっかりと取り付けられ、読みやすいことを確認します。
 4. 線源容器と保護キャップの外観に異常がないことを確認します。
 5. 線源容器と保護キャップに放射線源の安全な保管を損なう可能性のある著しい腐食の兆候がないことを確認します。

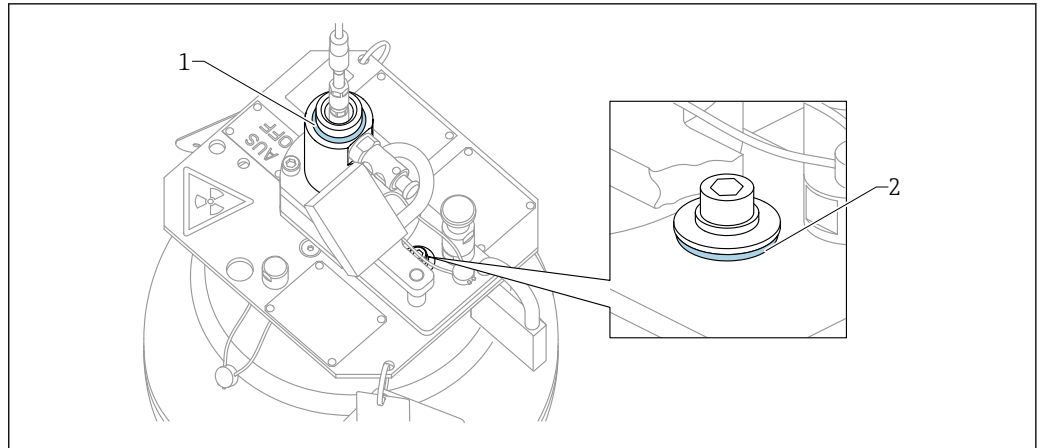


A0058458

図 29 溶接シームの位置

- 1 溶接シーム

6. 溶接部に損傷がなく、腐食、火災、落下、衝突などによる損傷の形跡がないことを確認します。

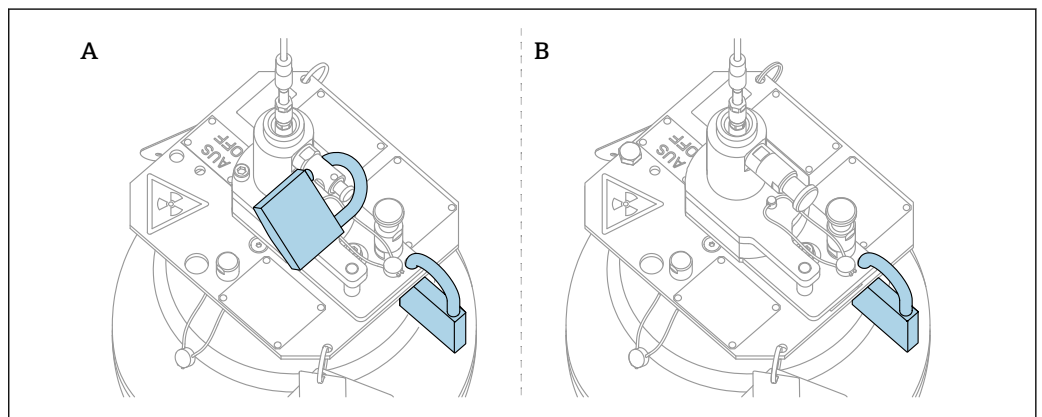


A0060776

■ 30 シールリングとリファレンス O リングの位置

- 1 線源ホルダの保護キャップ用シールリング
- 2 リファレンス O リング

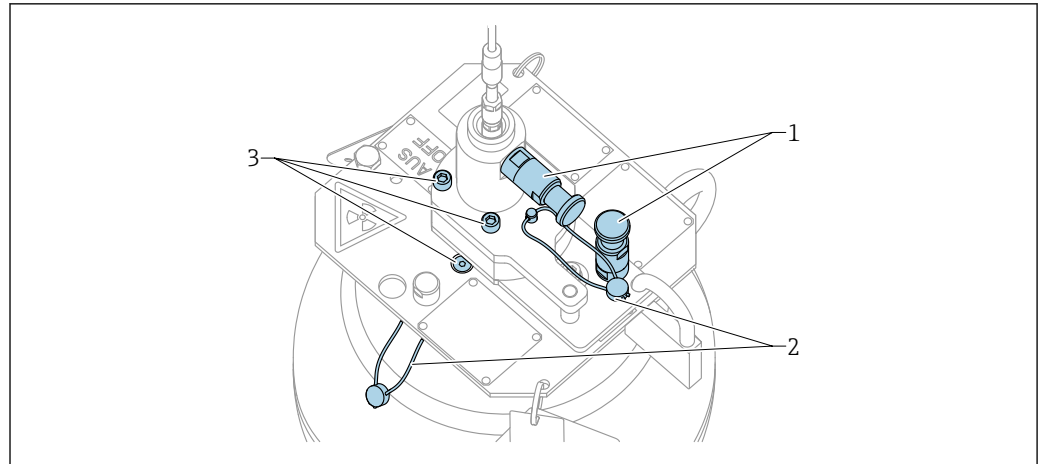
▶ シールリングとリファレンス O リングの目視検査。必要に応じて交換してください。



A0060832

- A 盗難防止 (NRC 以外のすべてのオプション) : 2 x 南京錠
- B 盗難防止 (オプション NRC 用) : 1 x 南京錠

▶ すべての南京錠が取り付けられていることを確認します。

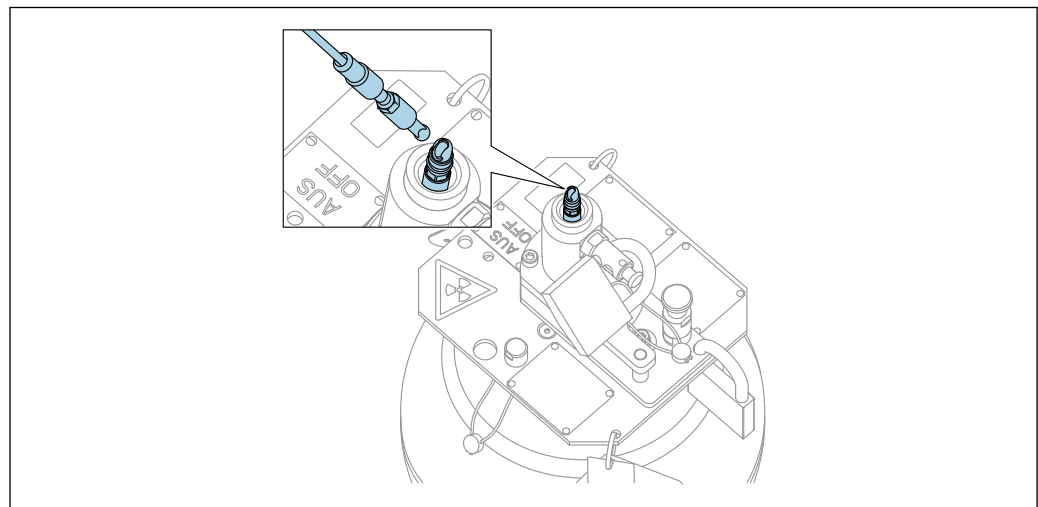


A0060834

図 31 各種検査ポイントの位置

- 1 ロックボルト
- 2 封印ワイヤ
- 3 ネジ込みジョイント

1. ロックボルトがしっかりとかみ合っていることを確認します。
2. 封印ワイヤが取り付けられていることを確認します。
3. ネジ固定具がしっかりと固定されていることを確認します。



A0060881

図 32 線源ホルダのフレキシブル線源ホルダ伸長エレメントおよびロープセパレータの終端

⚠ 危険

電離放射線による負傷の危険があります。

電離放射線および汚染は人や環境に危険を及ぼします。電離放射線や汚染により、がんや遺伝性先天異常のリスクが高まる可能性があります。線量によっては、電離放射線は、吐き気、嘔吐、脱毛、血液組成の変化、さらには死に至る可能性のある重度の組織損傷など、直ちに身体的な害を及ぼすことがあります。

- ▶ 絶対に線源ホルダを直接確認しないでください。
- ▶ チェックは、ロープセパレータとフレキシブル線源ホルダ伸長エレメントに対してのみ実施してください。

1. 放射線源がプロセス内にある場合は、フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントの終端に腐食の兆候がないか確認します。
2. 放射線源が線源容器内にある場合は、ロープセパレータに腐食の兆候がないか確認します。

8.1.3 機能テスト

危険

電離放射線による負傷の危険があります。

電離放射線により、がんや遺伝性先天異常のリスクが高まる可能性があります。線量によっては、電離放射線は、吐き気、嘔吐、脱毛、血液組成の変化、さらには死に至る可能性のある重度の組織損傷など、直ちに身体的な害を及ぼすことがあります。

▶ 機能テストは、線源容器が格納されていない場合、またはプロセス測定物などによりビームの経路が十分に遮蔽されている場合にのみ実施してください。

線源容器内の放射線源

機能テスト

1. 線源容器を ON から OFF、OFF から ON に動かすことはできますか？
2. ロックボルトを動かすことはできますか？

プロセス内の放射線源

機能テスト

▶ 線源ホルダを OFF 位置に格納できますか？

8.1.4 線源容器のロック装置のチェック

1. 線源容器が「OFF/AUS」位置にあることを確認します。
2. ロック装置が取り付けられ、閉じていることを確認します。
3. シールが所定の位置にあることを確認します。
4. 文書化されているリーク試験を実施します（「メンテナンス -> メンテナンス作業 -> リーク試験」セクションを参照）。

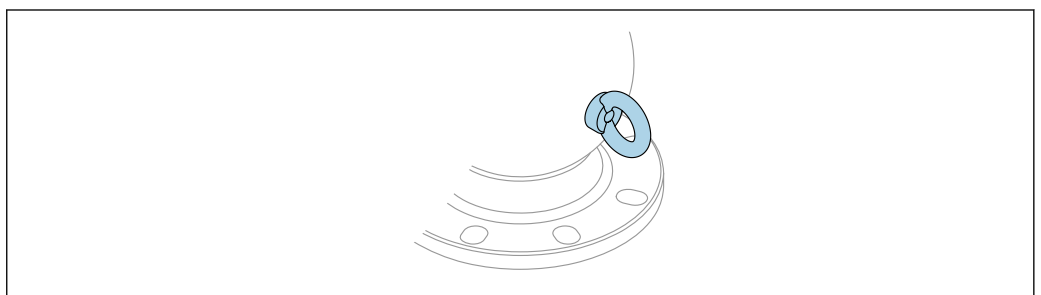
8.1.5 すべての規制への適合性のチェック（輸送用）

 有効かつ完全な書類なしで線源容器を輸送することは禁止されています。

タイプ A 包装として輸送：

1. 輸送指数があり、当該の放射線源に対してカテゴリが適切にマークされていることを確認します。
2. 危険物の輸送に関する国際規則（ADR/RID、DGR/IATA）に準拠して、線源容器にマークが付加されていることを確認します。

8.1.6 持上げポイントの状態のチェック



 33 リフティングポイント

A0060546

リフティングポイントは常時使用するものではありません。そのため、使用前に必ず点検してください。

1. 溶接シームが良好な状態であることを確認します。
2. リフティングポイントに損傷や変形がないか確認します。

8.1.7 再試験用テンプレート

会社	
名称	
所在地	
検査担当者の氏名と役職	

線源容器	FQG_ - _____
------	--------------

放射線源	
核種	☐ ^{137}Cs ☐ ^{60}Co
放射線源のシリアル番号	
公称放射能 (MBq/GBq)	
製造日	

- A : ☐ 輸送後
- B : ☐ プロセス内
- C : ☐ 「空」状態での輸送前 ☐ 格納前
- D : ☐ 「格納済み」状態での保管中
- E : ☐ 「格納済み」状態での輸送前

A	B	C	D	E	試験	✓	✗
x				x	シールが貼付され、損傷していない。		
x	x	x	x	x	表示が適正で容易に判読できる。		
x	x	x	x	x	放射線源の安全な保管を危険にさらす可能性のある線源容器の著しい腐食がない。		
x	x	x	x	x	火災、落下、衝突などによる損傷がない。		
x	x	x	x	x	溶接シームに損傷がない。		
x	x	x	x	x	鉛シールが取り付けられ、破損していない。		
	x				ロックボルトを操作できる。		
x	x	x	x	x	線源容器のネジ込み接続が固定されており、すべてのネジが取り付けられている。		
x	x	x	x	x	シールが良好な状態であり、シール面に汚れがない。		
x	x	x	x	x	盗難防止装置のすべてのコンポーネントが取り付けられており、正常に機能している。		
x	x	x	x	x	線源インサートおよび線源ホルダに腐食がない。		
	x	x			線源ホルダを ON から OFF に設定できる。		
		x	x	x	線源容器が OFF 位置にある。		
		x	x	x	ロック装置が取り付けられ、閉じている。		

A	B	C	D	E	試験		
			x	x	リーク試験が実施済み： 線源容器が封止されている。		
				x	3ヶ月以内に作成されたリーク試験の報告書が出荷書類に添付されている。		
				x	輸送指数がある。		
				x	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

8.1.8 ログブック作成用テンプレート

以下の情報を表紙に記載する必要があります。

輸送容器のログブック	
線源容器タイプ	
プラント事業者、ユーザー	
識別番号（銘板）	
検収証明書の日付（設定前の初期検査）	
製造者の詳細情報	

以下の情報をログブックに記載する必要があります。

- 適正証明
- 検収証明書（設定前の検査）
- 取扱いに関する指示・説明
- 技術データシート
- 交換した部品の記録
- 点検のログ
- 各種事故の記録

8.2 メンテナンス作業

リーク試験は、指定用途において電離放射線が漏れていないこと、また、人や環境に危害を及ぼす可能性のある汚染が生じていないことを確認するために実施されます。

8.2.1 メンテナンス作業の概要



電離放射線による負傷の危険性があります。

電離放射線は発癌のリスクや遺伝的な出生異常のリスクを高める可能性があります。被ばく線量によっては、電離放射線は吐き気、嘔吐、脱毛、血球数の変化、重度の組織障害、さらには死亡に至る可能性のある、身体への直接的な危害を引き起こす場合があります。

- ▶ 線源容器に放射線源が格納されている場合は、シャッターを**開けないでください**。

線源容器

1. 線源容器の亀裂、損傷、著しい腐食の有無を確認します。
 - ↳ - 線源容器に亀裂、損傷、または著しい腐食がある場合は、線源容器を交換してください。
 - キャップに亀裂、損傷、または著しい腐食がある場合は、キャップを交換してください。
 - 製造者にお問い合わせください。
 - タイプ A 包装として使用しないでください。
2. 設置作業の前に、ハウジングに付いているリフティングポイントの汚れを取り除いてください。

線源インサート

1. 線源ホルダの腐食の有無を確認します。
 - ↳ 腐食がある場合は、線源を格納しないでください。必ず製造者にお問い合わせください。
2. ネジがしっかりと取り付けられていることを確認します。
 - ↳ ネジが緩んでいる場合は、締め付けます。

線源ホルダ

1. 腐食が発生した場合：
 - ↳ 製造者にお問い合わせください。
2. 放射線源の漏れまたは紛失が疑われる場合：
 - ↳ - 緊急措置を開始します。
 - 直ちに放射線安全管理者に連絡してください。
 - 製造者にお問い合わせください。

盗難防止

1. ロックが正常に機能し、スムーズに動くことを確認します。
 - ↳ 正常に機能しない場合やスムーズに使用できない場合は、ロックを交換してください（同じタイプを使用してください）。
2. ロック装置に腐食がないか確認します。
 - ↳ 激しい腐食がある場合は、ロック装置を交換してください（同じタイプを使用してください）。
3. 盗難防止装置のすべてのコンポーネントに対して、腐食および損傷の有無を確認し、すべてのコンポーネントが揃っていることを確認します。
 - ↳ 腐食や損傷のある部品、または紛失した部品がある場合は、スペアパーツをご注文ください。

銘板

- ▶ 表示の視認性を確認します。
 - ↳ 表示がはっきり見えなくなった場合は、速やかに交換してください。

リフティングポイント

- ▶ リフティングポイントに腐食、摩耗、損傷がないか確認します。
 - ↳ 腐食、摩耗、損傷が確認された場合：製造者に連絡し、使用しないでください。

シール

- ▶ シールの目視検査
 - ↳ 必要に応じてシールを交換します。
リファレンス O リングが損傷している場合は、線源ホルダのシールを含む、すべてのシールを交換する必要があります。

8.2.2 リーク試験

放射線源は、定期的に漏れの有無を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証に準拠する必要があります。

i リーク試験には、適切なトレーニングを受けた作業員が必要です。放射線安全管理者は、すべての法規を遵守し、試験の実施方法を管理する責任があります。

「作業員の要件」セクションを参照してください。

警告

リーク試験を実施しない場合、重大な身体的危害の危険性があります。

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、担当の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する必要があります。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する必要があります。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
- ▶ 線源容器をタイプ A 包装として使用する場合

リーク試験の手順

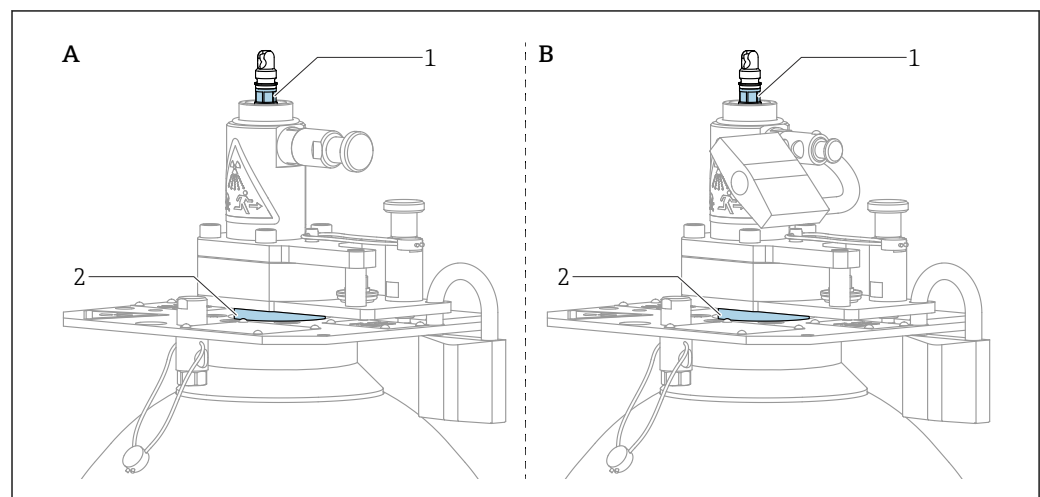
警告

汚染の危険があるため注意してください。

- ▶ 適切な個人用保護具を着用してください。
- ▶ フレキシブル線源ホルダ伸長エレメントを片付ける場合は、安全対策を講じてください。

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、拭き取り試験キットを使用して実行する必要があります。拭き取り試験キットは製造者の指示に従って使用してください。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、以下の手順でリーク試験を実施します。



A0019423

図 34 リーク試験の代替試験領域

- A 仕様コード 020、オプション B
B 仕様コード 020、オプション C

1. 線源容器は「AUS/OFF」位置にある必要があります。
図に従って、環状ギャップ接合部 (1) / (2) を拭き取ります。

2. 認定機関にサンプルの分析を依頼します。リーク試験サンプルで 185 Bq (5 nCi) 185 Bq (5 nCi) 以上が検出された場合は、放射線源が漏れていると考えられます。

 このリミット値は米国で適用されるものです。各国の規制では、他のリミット値が規定されている場合があります。

警告

放射線源カプセルから漏れている可能性があります。

- ▶ 直ちに放射線安全管理者に連絡し、安全管理者の指示に従ってください。
- ▶ 放射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。
- ▶ 放射線源からの漏れが検出された旨を所轄官庁に通知します。
- ▶ 国内の規制要件を遵守してください。

8.2.3 清掃

警告

線源が格納された線源容器を清掃する場合、電離放射線による負傷の危険性があります。

電離放射線は子孫の癌や遺伝的欠陥のリスクを高める可能性があります。放射線量によっては、電離放射線は、吐き気、嘔吐、脱毛、血液組成の変化、さらには死に至る可能性のある重度の組織損傷など、直ちに身体的な害を及ぼすことがあります。

- ▶ 線源容器に線源が格納されている場合は、シャッターを開けないでください。
- ▶ 放射線の放出領域とどまらないでください。

対策：線源容器を定期的に清掃してください。

1. 線源容器を清掃して、線源容器の安全機能に影響を及ぼす可能性のある物質を除去します。
2. 特に、シール面の汚れを取り除きます。
3. ラベルを判読可能な状態に保ちます。
4. ラベルは湿った布で清掃します。

8.2.4 シャッター機構の定期試験

手動式 ON/OFF スイッチ付線源容器

1. 線源容器をオフにします（「放射線の設定/スイッチオフ」セクションを参照）。
 2. 「操作」セクションに記載されているように、線源ホルダを ON から OFF、OFF から ON の位置に何度か移動します。線源ホルダはスムーズに動く必要があり、目に見える腐食の兆候が認められてはなりません。
- 線源ホルダを ON から OFF に動かせない場合は、「緊急時の手順」（緊急時の行動）セクションの指示に従ってください。
 - 線源ホルダがスムーズに動かない場合、または、その他不具合の兆候が認められる場合は、線源ホルダを「OFF」位置に固定し、直ちに資格を有する放射線安全管理者に連絡してください。
 - 腐食の場合は、「メンテナンスおよび点検」（腐食の場合の対処方法）セクションの指示に従ってください。

8.2.5 腐食発生時の対策

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。
- ▶ 損傷した南京錠は交換してください。

8.3 測定機器およびテスト機器

i 国内規制を遵守してください。

線量計（管理区域のチェック用）

8.4 修理サービス

Endress+Hauser は、さまざまなサービスを提供しています。

i 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

i 修理作業には「認定修理作業員」の資格が必要です。
「作業員の要件」セクションを参照してください。

9.1 一般情報

線源容器の修理

- 国内の法規を遵守してください。
- 関連する取扱許可証において修理が許可されているかどうかを確認します。
- 現地のすべての条件を考慮してください。
- 有害な放射線の影響を回避するための重要な要因となるのは、距離、遮蔽、被ばく時間です。詳細については、「放射線防護の概要」セクションを参照してください。
- 「AUS/OFF」スイッチポジションになっており、輸送用ロック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（パレットを含まない）を考慮してください。
 - 線源容器 FQG63（回転式線源ホルダを含む、アダプタフランジなし）：最大 87 kg (191.84 lb)
 - 線源容器 FQG63（回転式線源ホルダを含む、アダプタフランジなし）、耐火性仕様：最大 88 kg (194.04 lb)
- サービスおよびスペアパーツの詳細については、弊社サービス (www.endress.com/worldwide) にお問い合わせください。

9.2 スペアパーツ

現在用意されている製品のスペアパーツをオンラインでご確認いただけます (www.endress.com/onlinetools)。

9.3 修理サービス

Endress+Hauser は、さまざまなサービスを提供しています。

i 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。

9.4 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検査のために返却を準備する場合は、最寄りの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

各国における機器の返却方法については、最寄りの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。返却時の目的地空港となるのは、ドイツ/フランクフルト (FRA) です。

9.4.3 条件

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 ヶ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、放射線源本体あるいは「メンテナンス作業」セクションに記載されている代替試験領域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 (コバルト-60 またはセシウム-137)、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資料に記載されています。
- 線源容器は、放射線源の保管の安全性を損なう可能性のある、著しい腐食の兆候を示してはなりません。
- 線源容器は、火災、落下、または衝突による重大な機械的損傷の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い順序で動作しなければなりません。
- 線源容器は、輸送用ロックを使用して「AUS/OFF」位置で固定する必要があります。
- 線源容器の完全性に疑いがある場合は、別個のタイプ A 輸送容器を使用して放射線源を返却しなければなりません。これについては、最寄りの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 安全基準番号 SSR-6 (<https://www.iaea.org/publications/12288/regulations-for-the-safe-transport-of-radioactive-material>) または同等の国内規格に従って決定する必要があります。線源容器およびすべての外装には、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。

 検査に合格した線源容器 FQG6x は、タイプ A 包装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タイプ A 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 返却前の検査

会社	
名称	
所在地	
検査担当者の氏名と役職	

線源容器	FQG - _____
------	-------------

放射線源	
同位元素	☐ ^{137}Cs ☐ ^{60}Co
放射線源のシリアル番号	
公称放射能 (MBq/GBq)	
製造日	

試験	結果	
	☒	☐
3ヶ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。		
3ヶ月以内に作成されたリーク試験の資料（試験報告書を含む）が返却用の出荷書類に添付されている。		
放射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。		
放射線源の安全な保管を危険にさらす可能性のある線源容器の著しい腐食ない。		
線源容器の火災、落下、または衝突による重大な損傷の兆候は認められない。		
外観検査：溶接シームに損傷がないか？		
「EIN/ON」および「AUS/OFF」機構が取扱説明書の通りに動作する。		
線源容器はロックにより「AUS/OFF」位置で固定されるか？、このロックを操作できるか？		
輸送用ロックが取り付けられているか？		
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 線源容器の廃棄

廃棄する際には、以下の点に注意してください。

- ▶ 国内の規制要件を遵守してください。
- ▶ 放射線源の廃棄に関する国内規制を遵守してください。
- ▶ 鉛の廃棄に関する国内規制を遵守してください。線源容器は、CAS 番号 7439-92-1 の鉛を 0.1% 以上含んでいます。
- ▶ 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。

10 緊急時の手順

ここで説明する緊急時の手順は、人と環境の安全確保のために速やかに実施する必要があります。

この手順の目的は、担当の放射線安全管理者が到着し、以降の対策を指示するまで、影響を受ける人々を保護することです。

放射線源の管理者（例：ユーザーが指定する「主任者」）は、この手順に従う責任があります。

10.1 放射線源が所定の場所から紛失した場合

10.1.1 緊急事態の説明

- 放射線源が線源容器から紛失した
- 計測システムの稼働中にプロセスアプリケーションで放射線源が紛失した
- 計測システムの非稼働時に放射線源が線源容器から紛失した

10.1.2 緊急事態を特定する方法

以下の場合、放射線源の紛失と考えられます。

- 計測システムが稼働しているのに測定値が**出力されない**
- 計測システムが**稼働していない**のに測定値が出力される
- 盗難の疑い：保護シールの破損やロックの紛失は、線源容器に対する不正な開錠や変更を示唆している

10.1.3 当面の措置

1. 該当エリアから直ちに離れます。
2. 危険性が疑われる区域に人が立ち入っていないことを確認します。
3. 放射線安全管理者に連絡します。
4. 危険性が疑われる区域の周囲に広範な立ち入り禁止区域を設けます（例：黄色のマーキングテープやロープなどを使用する）。立ち入り禁止区域については、危険区域の上下階のエリアも考慮してください。
5. 該当エリアに放射線の国際警告表示を掲示します。
6. 放射線レベルの測定が可能になったら直ちに放射線測定を実施して、危険区域の範囲を特定します。

 有害な放射線の影響を回避するための重要な要因となるのは、距離、遮蔽、被ばく時間です。詳細については、「放射線防護の概要」セクションを参照してください。

10.1.4 今後の措置

- 盗難の場合：当局や警察に届け出てください。
- 保護パイプ内部での紛失が疑われる場合：
 - タンクへのアクセスを遮断します。
 - 汚染の有無を確認します。
 - 保護パイプの完全性を確認します。
 - Endress+Hauser にお問い合わせください。

10.2 線源容器または電離放射線をオフにできない場合

10.2.1 緊急事態の説明

機械的損傷が原因で放射線をオフにできない

10.2.2 緊急事態を特定する方法

- シャッターを「OFF/AUS」位置に移動できない
- ロープを引き込むことができない（詰まり）
- シャッターを閉じることができない

 閉鎖機構を移動できるのに放射線が存在する場合は、放射能汚染を疑う必要があります。

10.2.3 緊急時の行動

1. 放射線源をプロセス内に残しておきます。放射線源がプロセス内にない場合は、直ちにプロセスに戻します。

すべての場合：

2. 放射線安全管理者に連絡します。
3. プロセスの責任者に連絡します。

 有害な放射線の影響を回避するための重要な要因となるのは、距離、遮蔽、被ばく時間です。詳細については、「放射線防護の概要」セクションを参照してください。

10.2.4 今後の措置

シャッターを「OFF/AUS」位置に移動できない場合：

- 線源容器を取り外して、ビーム放射経路を、可能であれば遮蔽に適したプロセス容器の方、または非常に厚い壁または床に向けます。
- 放射線安全管理者および Endress+Hauser とともに、今後の対処について合意を形成します。

10.3 線源容器が損傷した場合

10.3.1 緊急事態の説明

- 火災や落下などにより線源容器が損傷し、これにより被ばく量が増加する可能性がある
- 遮蔽性能が損傷の影響を受ける可能性がある

10.3.2 緊急事態を特定する方法

- 変形や亀裂などの外部損傷
- 火災による外部の変色
- 線源容器の構成部品の破損または変形

10.3.3 当面の措置

1. 線源容器の周辺から直ちに離れます。
2. 危険性が疑われる区域に人が立ち入っていないことを確認します。
3. 放射線安全管理者に連絡します。
4. 該当エリアに放射線の国際警告表示を掲示します。
5. 放射線レベルの測定が可能になったら直ちに放射線測定を実施して、危険区域の範囲を特定します。

 有害な放射線の影響を回避するための重要な要因となるのは、距離、遮蔽、被ばく時間です。詳細については、「放射線防護の概要」セクションを参照してください。
リーク試験を拭き取り試験形式で実施します。

10.3.4 今後の措置

- 放射線測定に基づいて適切に対処します。
- すべての場合において欠陥部品を交換します。

10.4 汚染が検出された場合

10.4.1 緊急事態の説明

- 放射線源の損傷により、汚染が発生した可能性がある
- 放射線源に損傷を与えた可能性のあるすべてのイベントに対して、汚染を疑う必要がある
- 使用場所でガンマ線の他にベータ線も検出された場合は、汚染の疑いがある

10.4.2 緊急事態を特定する方法

リーク試験で漏れが判明する

例：拭き取り試験形式でのリーク試験で漏れが検出される

10.4.3 当面の措置

1. 該当エリアから直ちに離れます。
2. 該当エリアにいた人については、汚染を疑う必要があります。該当する人に対して保護対策を実施します。汚染の拡大を防ぐために適切な措置を講じてください。
3. 危険性が疑われる区域に人が立ち入っていないことを確認します。
4. 放射線安全管理者に連絡します。
5. 危険性が疑われる区域の周囲に広範な立ち入り禁止区域を設けます（例：黄色のマーキングテープやロープなどを使用する）。立ち入り禁止区域については、危険区域の上下階のエリアも考慮してください。
6. 該当エリアに放射線の国際警告表示を掲示します。
7. 放射線レベルの測定が可能になったら直ちに放射線測定を実施して、危険区域の範囲を特定します。
8. 必要なすべての情報を現地と国の関係当局に速やかに提供します。

10.4.4 今後の措置

事故を Endress+Hauser に報告してください。

10.5 関係当局および Endress+Hauser への通知

通常、事故は報告が義務付けられています。

1. 現地および国の関係当局に対して、必要なすべての通知書を送付します。
2. 担当の放射線安全管理者は、現地当局とともに、当該の問題に対して適切な改善策を講じます。
3. すべての事故を Endress+Hauser に提供して、情報のフィードバックを確保します。



国内規制により、他の手順や報告義務が発生する場合があります。

Endress+Hauser は、どのような問題であっても対処できるよう支援し、技術的なガイダンスを提供いたします。

11 アクセサリ

現在お使いの製品に使用可能なアクセサリについては、www.endress.com から製品コンフィギュレータを使用してお選びいただけます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. **Spare parts & Accessories** を選択します。

12 技術データ



その他の技術データについては、線源容器 FQG63 の技術仕様書を参照してください。



71785813

www.addresses.endress.com
