

# 기술 정보 / 사용 설명서

## 방사선원 컨테이너 FQG63

### 방사선 레벨 측정

#### 가요성 연장부가 있는 방사선원 컨테이너



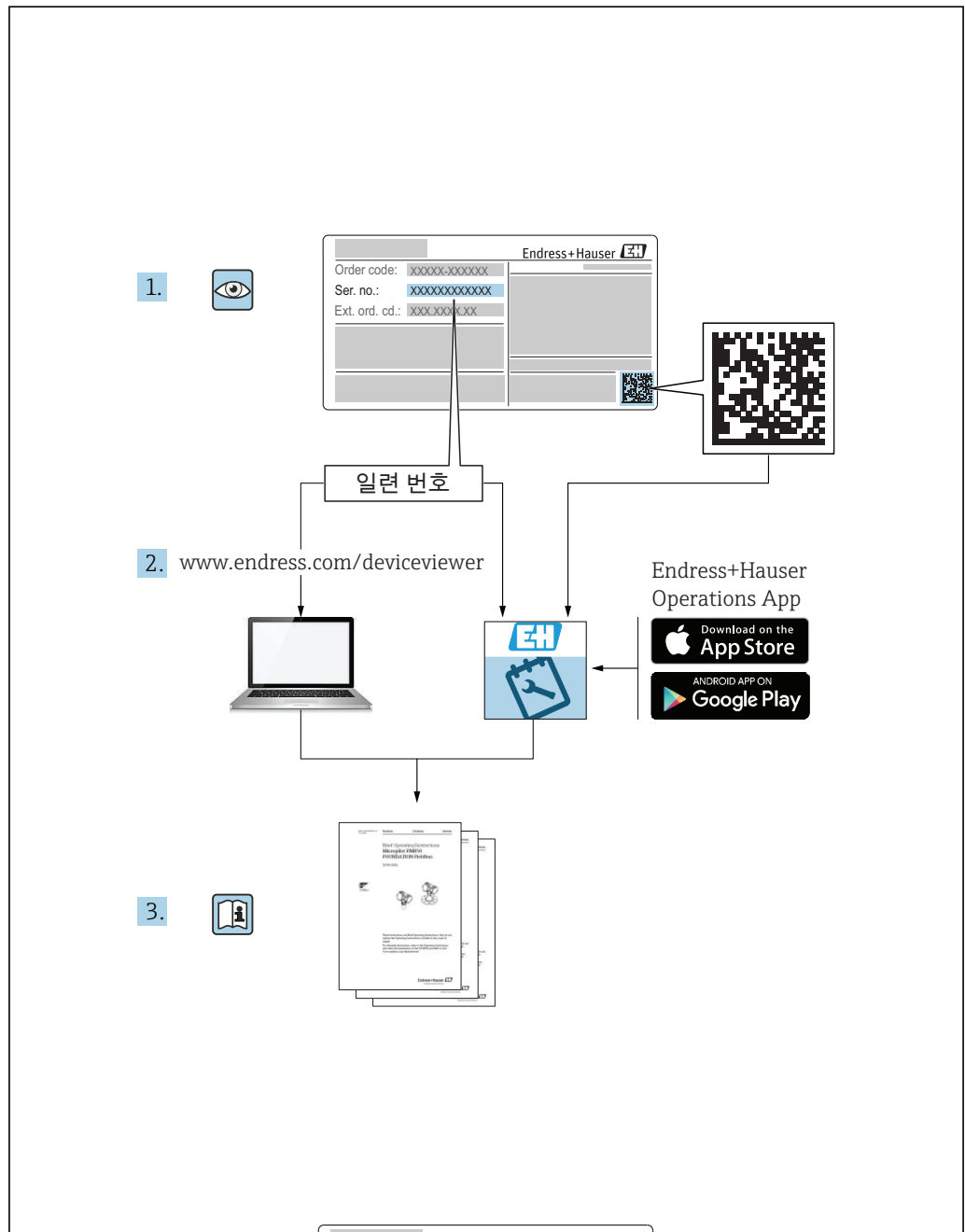
#### 어플리케이션

FQG63 방사선원 컨테이너는 방사선 레벨 한계 측정, 레벨 측정, 밀도 측정 및 인터페이스 측정 중에 방사선원을 고정합니다. "OFF" 위치에서는 방사선원이 방사선원 컨테이너에 위치해 방사선이 차단됩니다.

"ON" 위치에서는 방사선원이 가요성 연장부와 함께 프로세스 용기 안의 보호 파이프에 위치합니다.

#### 장점

- 거의 구형에 가까운 설계 덕분에 최상의 차폐 효과를 제공하는 초경량 계기
- 최고의 안전 등급 (DIN 25426/ISO 2919, 일반적으로 C66646)
- 최대 30 m (98 ft) 의 유연한 설치 길이
- 수동 작동
- 스위치 위치 고정을 위한 자물쇠 또는 잠금 볼트
- 스위치 상태를 쉽게 확인 가능
- 설치가 간편한 컴팩트한 계기
- 기존 용기 플랜지를 위한 어댑터 및 센터링 플랜지
- 내화성 버전 +821 °C (+1510 °F) / 30 분



A0023555

## 목차

<b>안전 지침</b> .....	<b>4</b>	<b>유지보수 및 검사</b> .....	<b>38</b>
지정 용도 .....	4	세척 .....	38
기본 사용 및 보관 지침 .....	4	유지보수 및 검사 .....	38
방폭 지역 .....	4	정기 셔터 메커니즘 테스트 .....	38
방사선 방호 관련 일반 지침 .....	5	정기 누출 테스트 절차 .....	39
방사선 방호 관련 법적 요건 .....	5		
추가 지침 .....	6	<b>비상 절차</b> .....	<b>40</b>
기호 .....	6	목적 및 개요 .....	40
		비상 절차 .....	40
<b>기능 및 시스템 설계</b> .....	<b>7</b>	당국에 통보 .....	40
기능 .....	7		
감쇠율 및 반기층 .....	8	<b>어플리케이션 종료 후 절차</b> .....	<b>41</b>
방사선원의 최대 방사능 .....	8	내부 조치 .....	41
방사선량률 도표 .....	8	반품 .....	41
<b>기계적 구조</b> .....	<b>10</b>	<b>주문 정보</b> .....	<b>42</b>
버전 .....	10	주문 정보 .....	42
설계, 치수 .....	10	납품 .....	42
구성요소 .....	11		
방사선원 홀더 로드 .....	12	<b>설명서</b> .....	<b>43</b>
가요성 연장부 .....	12	감마선원 .....	43
옵션 : "내화성" 추가 기능 .....	12	Gammapilot M FMG60 .....	43
무게 .....	13	Gammapilot FTG20 .....	43
재질 .....	13	보충 사용 설명서 .....	43
계기 잠금 .....	13	방사선원 컨테이너 제조자 선언 .....	44
구성품 .....	13		
<b>주변 조건</b> .....	<b>14</b>		
주변 온도 .....	14		
프로세스 온도 .....	14		
주변 압력 .....	14		
내진동성 및 내충격성 .....	14		
내화성 .....	14		
<b>식별</b> .....	<b>15</b>		
명판 .....	15		
<b>설치</b> .....	<b>16</b>		
입고 승인 .....	16		
운반 .....	16		
설치 정보 .....	17		
방사선원 컨테이너 설치 .....	18		
설치 예 .....	19		
측면 설치 시 내화성 버전의 방향 .....	20		
접지 연결 .....	20		
설치 후 점검 .....	20		
<b>작동</b> .....	<b>21</b>		
방사선 ON 전환 시 안전 지침 .....	21		
스위치 상태 읽기 .....	21		
방사선 ON 전환 .....	21		
방사선 OFF 전환 .....	30		

## 안전 지침

### 지정 용도

본 문서에서 다루는 FQG63 방사선원 컨테이너에는 레벨, 밀도 및 인터페이스의 방사선 측정과 레벨 한계 측정에 사용되는 방사선원이 포함되어 있습니다. 방사선원 홀더가 가요성 연장부를 사용해 이중 벽 보호 파이프 (고객이 준비해야 함) 에 위치한 경우 주변 영역으로 향하는 방사선을 차단하고 방사선이 측정 위치에서만 거의 감쇠되지 않은 상태로 방출되게 합니다. 차폐 효과를 보장하고 방사선원의 손상을 방지하려면 본 기술 정보에서 다루는 모든 설치 및 작동 관련 지침과 모든 방사선 방호 관련 규정을 엄격하게 준수해야 합니다. Endress+Hauser 는 잘못된 사용 또는 부적절한 설치 환경에서의 사용으로 인한 피해에 대해 책임을 지지 않습니다.

### 기본 사용 및 보관 지침

- 관련 규칙 및 규정을 준수하십시오.
- 방사선 측정 시스템의 사용, 보관 및 작동 시 방사선 방호 규정을 준수하십시오.
- 경고 표시와 안전 구역을 준수하십시오.
- 본 설명서와 관련 조건에 따라 규제 기관에서 규정한 대로 계기를 설치 및 작동하십시오.
- 방사선원 홀더는 고객이 현장에 준비한 이중 벽 보호 파이프에서만 작동할 수 있습니다.
- 지정된 파라미터를 벗어나서 계기를 작동하거나 보관하면 안 됩니다.
- 계기를 작동하고 보관할 때 혹독한 조건 (예: 화학 제품, 날씨, 기계적 충격, 진동 등) 으로부터 보호하십시오.
- 항상 자물쇠를 사용해 "OFF" 위치를 고정하십시오.
- 방사선 빔을 켜기 전에 방사선 구역 안에 (또는 용기 안에) 사람이 없는지 확인해야 합니다. 특수 교육을 받은 사람만 방사선 빔을 켤 수 있습니다.
- 손상되었거나 부식된 계기를 작동하거나 보관하지 마십시오. 손상이나 부식이 발생한 경우 방사선 안전 책임자에게 연락해 적절한 지침과 조치를 문의하십시오.
- 관련 규정 및 지침에 따라 필수 누출 테스트를 수행하십시오.

#### ▲ 경고

계기가 강한 진동이나 기계적 충격에 노출되면 안전 핀이 하우징 내부에서 마모될 수 있습니다. 그 결과 방사선원 인서트 손실될 수 있습니다. 회전 인서트의 안정성과 기밀성을 정기적으로 점검하십시오.

#### ▲ 주의

계기가 올바른 상태인지 의심스러운 경우 계기 주변에 누출 방사선이 있는지 확인하고 즉시 방사선 안전 책임자에게 연락하십시오.

### 방폭 지역

#### 일반 지침

#### ▲ 주의

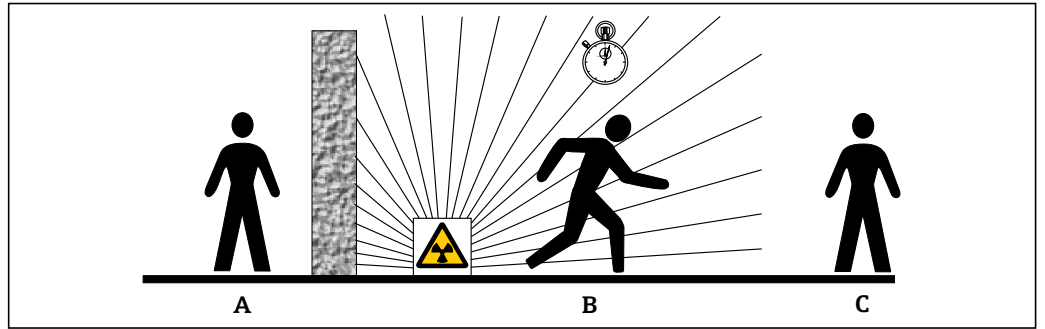
플랜트 오퍼레이터는 국가 규정에 따라 방사선 측정 방법의 적합성과 방폭 지역 어플리케이션에 대한 계기의 적합성을 확인해야 합니다.

다음 사항을 준수해야 합니다.

- 계기의 정전하를 방지하십시오. 마른 상태로 문지르지 마십시오.
- 마찰 스파크와 충격 스파크를 방지하십시오.
- 계기가 플랜트의 등전위화에 통합되어야 합니다 → 20.

**방사선 방호 관련 일반 지침**

방사선원을 취급할 때 불필요한 방사선 피폭을 피해야 합니다. 불가피한 방사선 피폭은 최대한 낮은 수준으로 유지해야 합니다. 다음과 같은 세 가지 중요한 조치를 통해 이를 달성할 수 있습니다.



- A 차폐
- B 시간
- C 거리

**차폐**

방사선원과 작업자를 포함한 사람 사이에 최대한 좋은 차폐 수단을 마련하십시오. 효과적인 차폐를 위해 방사선원 컨테이너 ( 예 : FQG60, FQG61/FQG62, FQG63, FQG66) 와 모든 고밀도 물질 ( 납, 철, 콘크리트 등 ) 을 사용할 수 있습니다.

**시간**

피폭 장소에서 머무르는 시간을 최소화해야 합니다.

**거리**

방사선원에서 최대한 먼 거리를 유지하십시오. 국소 방사선량률은 방사선원으로부터의 거리의 제곱에 비례해 감소합니다.

**방사선 방호 관련 법적 요건**

방사선원의 취급은 법적으로 규제됩니다. 플랜트가 운영되는 국가의 방사선 방호 규정을 엄격히 준수해야 합니다. 예를 들어, 독일에서 적용되는 방사선 방호 요건이 있습니다. 방사선 측정과 관련해 이로부터 도출된 중요한 사항은 다음과 같습니다.

**취급 허가**

감마선을 사용하는 플랜트를 운영할 경우 취급 허가가 필요합니다. 취급 허가는 주 정부나 담당 기관에 신청해야 합니다 ( 주 환경보호국, 무역검사국 등 ). Endress+Hauser 세일즈 센터는 취급 허가를 받을 수 있도록 지원합니다.

**방사선 안전 책임자**

플랜트 오퍼레이터는 필수 전문 지식을 갖추고 모든 방사선 방호 규정 및 방사선 방호 절차의 준수를 책임지는 방사선 방호 책임자를 임명해야 합니다. Endress+Hauser 는 필수 전문 지식을 습득할 수 있는 교육 과정을 제공합니다.

**통제 구역**

업무 중에 방사선에 노출되고 공식 개인 방사선량 모니터링 절차의 대상인 사람만 통제 구역 ( 예 : 국소 방사선량률이 특정 값을 초과하는 구역 ) 에서 근무할 수 있습니다. 독일 연방 공화국의 경우 통제 구역의 한계값은 최신 방사선 방호 요건에 명시되어 있습니다. Endress+Hauser 세일즈 센터는 다른 국가의 방사선 방호 및 규정에 대한 추가 정보를 제공합니다.

## 추가 지침

관련 사용 설명서 SD00292F/00( 캐나다 ) 및 SD00313F/00( 미국 ) 을 준수하십시오 .

**주목**

명판과 관련하여 본 문서는 독일의 StSchV §69 (2) 에 따른 "hochradioaktive Strahlenquellen ( 고방사성 방사선원 )" 관련 문서입니다 .





**주의**

이 계기에는 CAS No. 7439-92-1 의 납이 0.1% 이상 포함되어 있습니다 .


손상이 없는 용기에서는 납에 접근할 수 없습니다 . 용기가 손상되면 납 취급 관련 국가 규정을 준수해야 합니다 .

## 기호

## 안전 기호

기호	의미
 <b>위험</b> A0011189-KO	<b>위험!</b> 위험 상황을 알리는 기호입니다 . 이 상황을 방지하지 못하면 심각한 인명 피해가 발생합니다 .
 <b>경고</b> A0011190-KO	<b>경고!</b> 위험 상황을 알리는 기호입니다 . 이 상황을 방지하지 못하면 심각한 인명 피해가 발생할 수 있습니다 .
 <b>주의</b> A0011191-KO	<b>주의!</b> 위험 상황을 알리는 기호입니다 . 이 상황을 방지하지 못하면 경미한 부상이나 증상을 당할 수 있습니다 .
 <b>주목</b> A0011192-KO	<b>참고!</b> 신체적 상해가 발생하지 않는 과정 및 기타 요인에 대해 알려주는 기호입니다 .

## 특정 정보 관련 기호

기호	의미
 A0015484	<b>페이지 참조</b> 해당 페이지 번호를 참조합니다 .
1. , 2. , ...	일련의 단계

## 그래픽 기호

기호	의미
1, 2, 3, 4, ...	항목 번호
1. , 2. , ...	일련의 단계
A, B, C, D, ...	보기

## 기능 및 시스템 설계

### 기능

#### 방사선원 컨테이너의 기능

- FQG63 방사선원 컨테이너는 방사선원이 프로세스 용기 안에 위치해야 하는 어플리케이션을 위해 설계되었습니다. 꺼졌을 때는 납이 충전된 강 케이싱이 방사선원 컨테이너의 방사선원을 둘러싸 감마선을 차단합니다.
- 꺼졌을 때는 방사선원이 프로세스 용기 안의 이중 벽 보호 파이프에 위치합니다.
- 설치 길이에 따라 FQG63 을 가요성 연장부와 함께 사용할 수 있습니다 (최소 20 ~ 최대 30000 mm (0.79 ~ 최대 1181 in)).
- 프로세스 용기의 위, 옆 또는 아래에 방사선원 컨테이너를 설치할 수 있습니다 (최대 4000 mm (157 in)) → 19.
- 가요성 연장부의 변형이 ON/OFF 스위치 기능을 차단할 수 있으므로 가요성 연장부에 기계적인 힘이 작용하지 않게 하십시오.

#### 설치 요건

##### ▲ 주의

##### 보호 튜브를 사용해야 합니다.

- 방사선원 홀더 로드를 포함한 연장부와 방사선원 용기 내부의 유체나 공기와 접촉하지 않을 수 있으므로 고객 현장에서 용기에 이중 벽 보호 파이프를 설치해야 합니다 → 19.
- 안전상의 이유로 보호 파이프는 최소한 최대 용기 압력을 견디도록 설계되어야 합니다. 보호 파이프는 이중 벽이어야 하고, 기밀성이 있어야 하며, 노출되는 모든 화학적, 기계적 및 열적 영향에 저항성이 있어야 합니다.
- 점검을 위해 또는 ON/OFF 스위치 기능이 차단된 경우를 위해 용기에서 내부 보호 파이프를 분리할 수 있어야 하고, 보호 파이프에 압력이 없어야 합니다.
- 개스킷을 사용하고 설치 플랜지나 방사선원 컨테이너를 덮어서 물이나 유해한 유체가 보호 파이프에 들어가지 못하게 해야 합니다.

##### 주 목

##### 방사선원 위치 및 방사선 피폭

- FQG63 방사선원 컨테이너는 지정된 측정 포인트에서만 사용할 수 있습니다. 방사선원과 연장부는 이러한 측정 포인트와 정확하게 일치하도록 설계되었습니다.
- 미세 조정 메커니즘을 사용해 보호 파이프에서 방사선원 홀더의 위치를 +/- 40 mm (1.57 in) 까지 조정할 수 있습니다.
- 방사선원 컨테이너는 출하 시 로드되어 있고 자물쇠로 "OFF" 위치에 고정되어 있습니다. 연장부는 별도로 제공되고 현장에서 설치해야 합니다. 어댑터 플랜지는 구성품의 일부입니다 → 11 및 → 13.
- ON 및 OFF 전환 중에 방사선 피폭을 최대한 낮게 유지하려면 연결 노즐이 컨테이너나 파이프에 최대한 가까이 있어야 합니다. 필요한 경우 추가적인 강 또는 납 차폐를 노즐에 부착해야 합니다.

##### 방사선 ON 및 OFF 전환

- 방사선을 켜려면 회전 인서트를 180° 돌린 다음 가요성 연장부를 사용해 방사선원을 보호 파이프에 끼우십시오. 방사선을 끄려면 이 과정을 역순으로 수행하십시오.
- 현재 스위치 위치 (ON 또는 OFF) 는 방사선원 컨테이너 외부에 명확하게 표시되어 있습니다.
- OFF 위치는 자물쇠를 사용해 고정합니다.
- ON 위치는 자물쇠나 잠금 볼트를 사용해 고정합니다.
- ON 및 OFF 전환 시 용기나 파이프의 내부 온도가 높은 경우에는 안전 장갑을 사용하십시오.

##### ▲ 경고

##### 화상에 의한 부상 위험!

##### 내화성 버전

방사선원 컨테이너의 내화성 버전을 사용할 수 있습니다 ( 항목 670 " 추가 기능 "). 이 버전은 보강 격실이 하우징에 가로 방향으로 용접되어 있습니다. 화재가 발생하면 액화된 납이 보강 격실에 모여 내화성을 높입니다 → 20.

## 감쇠율 및 반가층

	$^{60}\text{Co}$	$^{137}\text{Cs}$
감쇠율 $F_S$	97	1100
반가층 수	6.6	10.1

**주 목**

표의 값은 생산에 따른 방사선원 방사능의 변동과 계기의 허용 오차를 고려하지 않은 일반적인 값입니다.

## 방사선원의 최대 방사능

$^{60}\text{Co}$	$^{137}\text{Cs}$
최대 3.7 GBq (100 mCi)	최대 111 GBq (3000 mCi)

**▲ 주의**

최대 허용 방사능은 국가별 규정 또는 승인에 의해 추가적으로 제한될 수 있습니다.

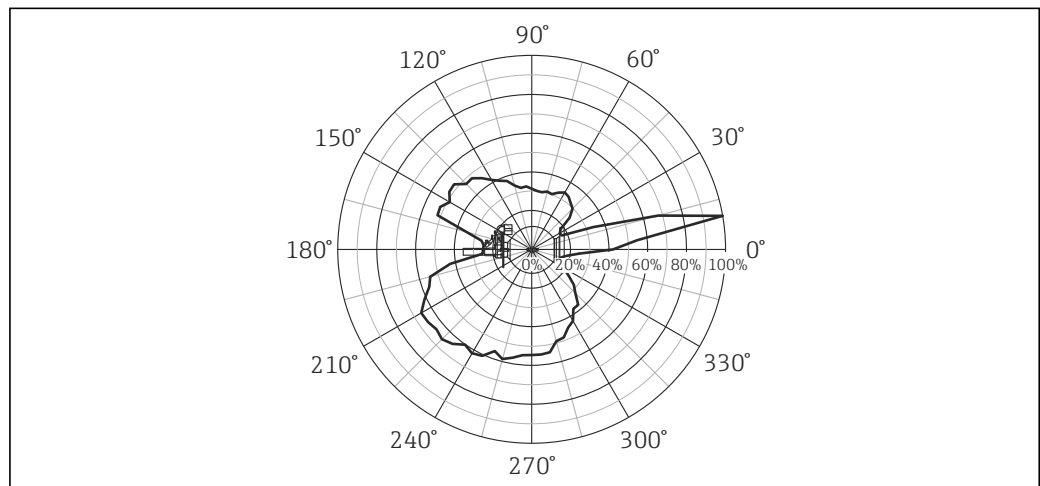
## 방사선량률 도표

방사선량률 도표는 방사선원 컨테이너의 표면으로부터 지정된 거리에서의 국소 방사선량률을 지정합니다. FQG63의 방사선량률 도표 예는 아래에 있습니다.

1 m (3.3 ft) 의 거리와 선택한  $^{60}\text{Co}$  또는  $^{137}\text{Cs}$  방사선원의 방사능에 유효하고 방사선원은 꺼져있다는 것을 나타냅니다 (방사선원 컨테이너의 방사선원). 다른 거리와 방사능의 방사선량률 도표는 요청 시 제공됩니다. 측정은 어댑터 플랜지 없이 수행되었습니다<sup>1)</sup>. 실제 로딩을 위한 방사선량률 도표는 항목 590 "테스트, 인증서" 에서 주문할 수 있습니다.



옵션에 대한 할당은 Endress+Hauser 웹 사이트의 Product Configurator 를 참조하십시오 (www.endress.com → 국가 선택 → 제품 → 측정 기술, 소프트웨어 또는 구성요소 선택 → 제품 선택 (선택 목록: 측정 방법, 제품군 등) → 계기 지원 (우측 열): 선택한 제품 구성 → 선택한 제품의 Product Configurator 가 열림).

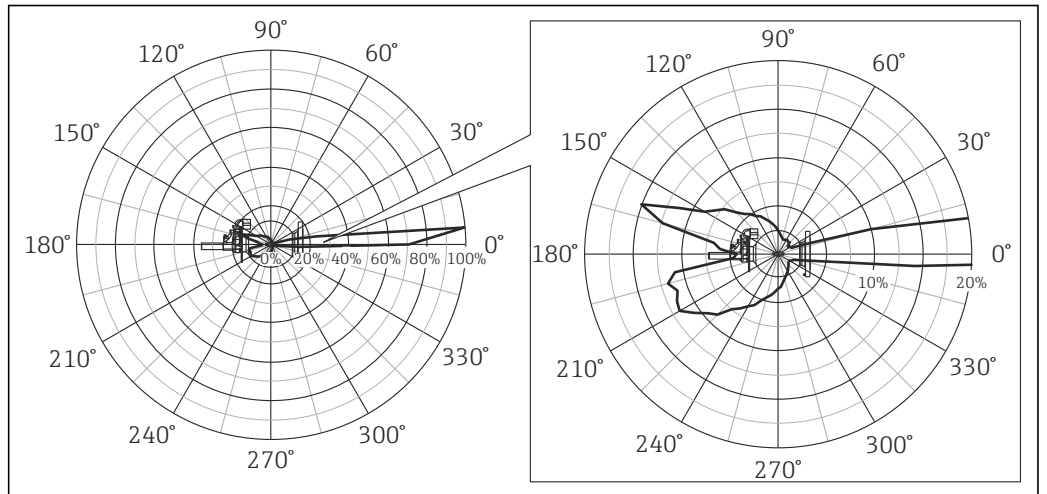
 $^{60}\text{Co}$  의 방사선량률 도표

A0019243

1) 어댑터 플랜지를 사용하면 플랜지 앞의 방사선이 감소합니다. 요청 시 어댑터 플랜지를 사용해 측정을 수행합니다.



<sup>137</sup>Cs 의 방사선량률 도표



A0021127

주문 항목 100 " 길이; 방사선원 방사능 준비 완료 " 의 옵션	방사능 (MBq)		최대 값 (100%) (µSv/h)	
	<sup>60</sup> Co	<sup>137</sup> Cs	<sup>60</sup> Co	<sup>137</sup> Cs
AA	3,7	3,7	0,02	< 0,01
AB	7,4	7,4	0,04	< 0,01
AC	18,5	18,5	0,11	0,01
AD	37	37	0,22	0,02
AE	74	74	0,45	0,04
AF	111	111	0,67	0,06
AG	185	185	1,11	0,10
AH	370	370	2,23	0,20
AK	740	740	4,45	0,40
AL	1110	1110	6,68	0,60
AM	1850	1850	11,13	1,00
AN	3700	3700	22,27	1,99
AP	-	7400	-	3,98
AR	-	11100	-	5,97
AT	-	18500	-	9,95
AW	-	29600	-	15,92
BB	-	37000	-	19,91
BC	-	55500	-	29,86
BD	-	74000	-	39,81
BF	-	111000	-	59,72

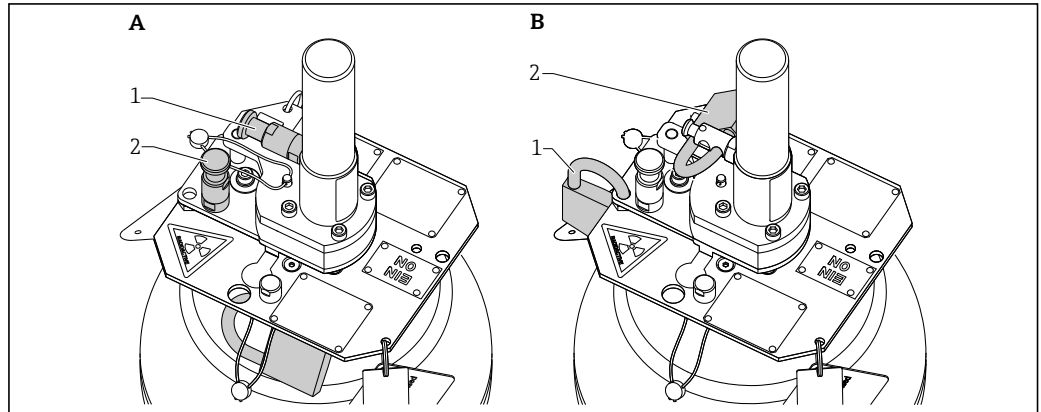
**▲ 주의**

방사선원이 프로세스 용기의 보호 파이프 안에 있을 경우 국소 방사선량률의 값이 더 높아질 수 있습니다. 설치 후 점검을 수행하십시오 → 20.

## 기계적 구조

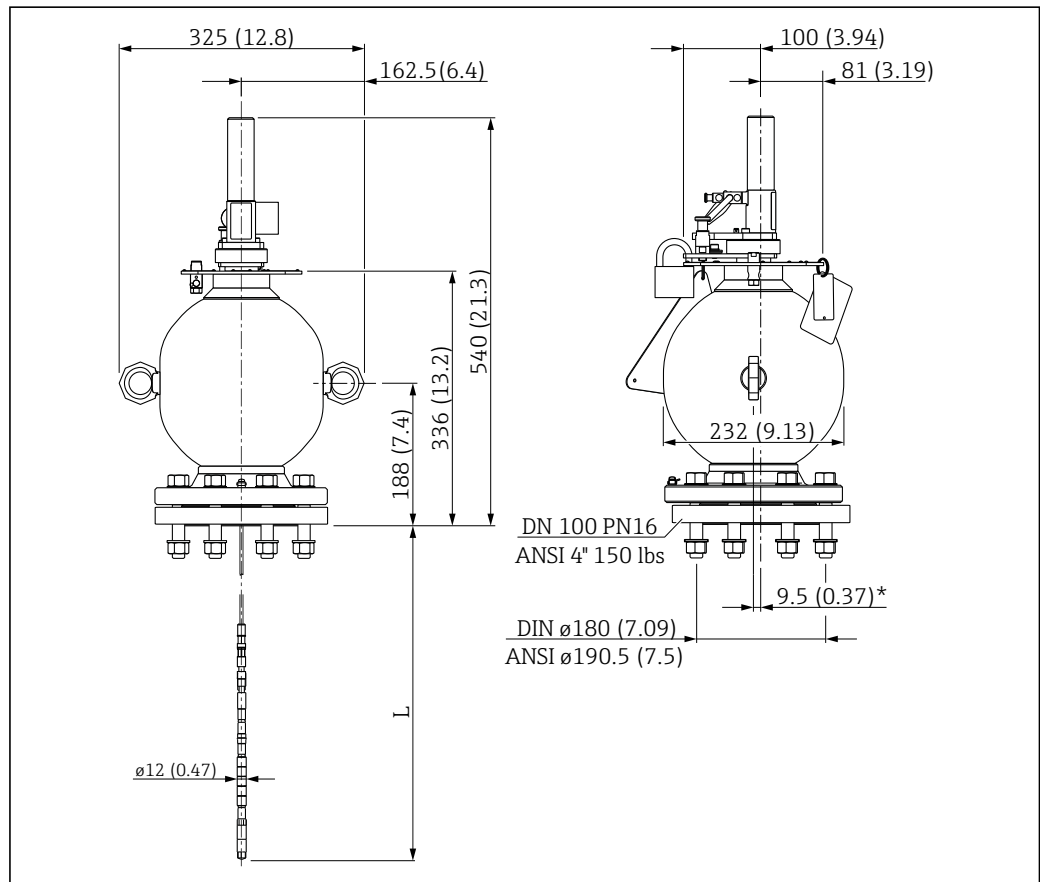
### 버전

항목 020, → 42	특성
옵션 모델 B "회전 브래킷 + 잠금 볼트 ON + 자물쇠 고정 OFF"	<ul style="list-style-type: none"> <li>ON 위치 고정용 잠금 볼트 (항목 1 및 2)</li> <li>OFF 위치 고정용 자물쇠</li> <li>수동 스위치 ON/ 스위치 OFF 를 위한 회전 인서트</li> </ul>
옵션 모델 C "자물쇠 고정 ON/OFF + 회전 브래킷"	<ul style="list-style-type: none"> <li>ON 또는 OFF 위치 고정용 자물쇠 (항목 1 및 2)</li> <li>수동 스위치 ON/ 스위치 OFF 를 위한 회전 인서트</li> </ul>



A FQG63 (항목 : 버전 ; 옵션 모델 : B - 회전 브래킷 + 잠금 볼트 ON + 자물쇠 고정 OFF)  
 B FQG63 (항목 : 버전 ; 옵션 모델 : C - 자물쇠 고정 ON/OFF + 회전 브래킷)

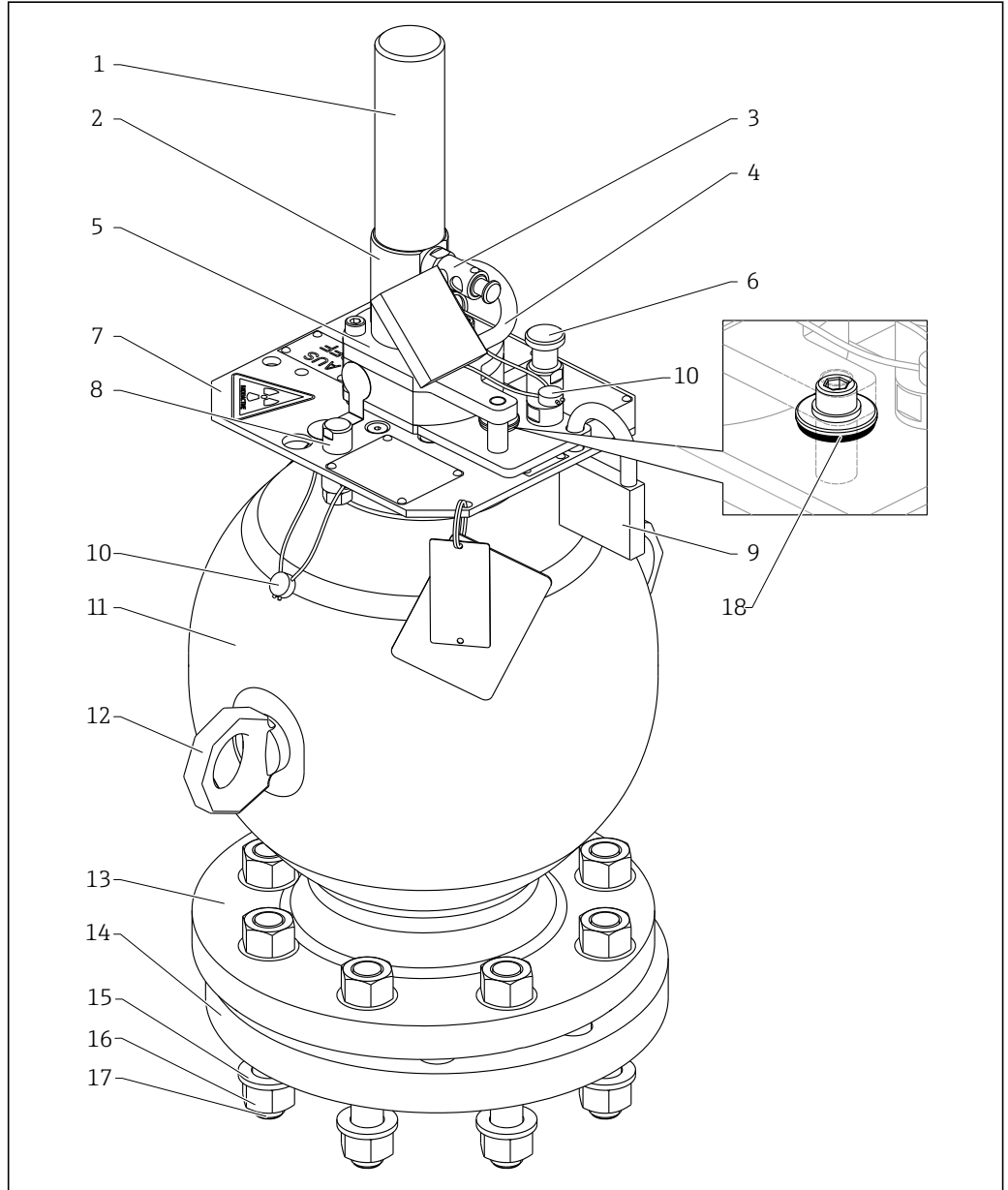
### 설계, 치수



치수 : mm (in)

L 최대 30000 mm (1181 in)  
 \* 편심 9.5 mm (0.37 in)

구성요소

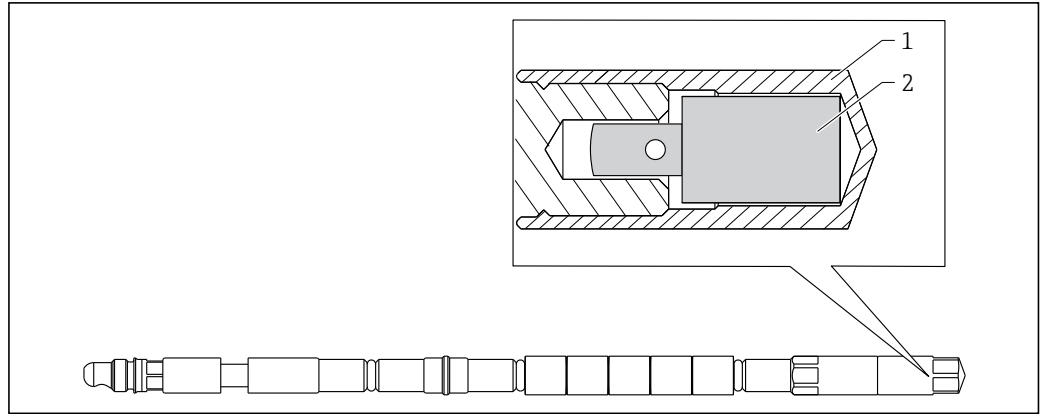


A0019248

- |   |                          |    |  |
|---|--------------------------|----|--|
| 1 | 보호 캡                     | 10 | 씰                                      |
| 2 | 실린더                      | 11 | 납 차폐가 있는 컨테이너                          |
| 3 | 잠금 볼트 번호 1               | 12 | 링 아일렛                                  |
| 4 | 자물쇠 번호 2( 옵션 모델 C 만 해당 ) | 13 | 플랜지                                    |
| 5 | 회전 인서트                   | 14 | 어댑터 및 센터링 플랜지                          |
| 6 | 잠금 볼트 번호 2               | 15 | 와셔                                     |
| 7 | 표시 플레이트                  | 16 | 너트 M16                                 |
| 8 | 정지 핀                     | 17 | 나사 볼트 M16x105 (144 Nm (106.20 lbf ft)) |
| 9 | 자물쇠 번호 1                 | 18 | 기준 O 링 <sup>2)</sup>                   |

2) 기준 O 링은 유해한 유체로 인한 손상을 확인하는 데 사용됩니다. 기준 O 링의 상태는 방사선원 컨테이너 내부 씰의 상태를 나타내는 지표입니다.

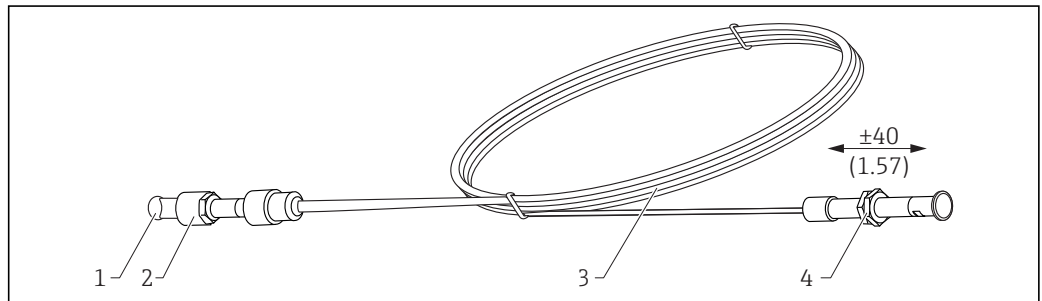
방사선원 홀더 로드



- 1 방사선원 위의 보호 캡  
2 방사선원

A0019387

가요성 연장부

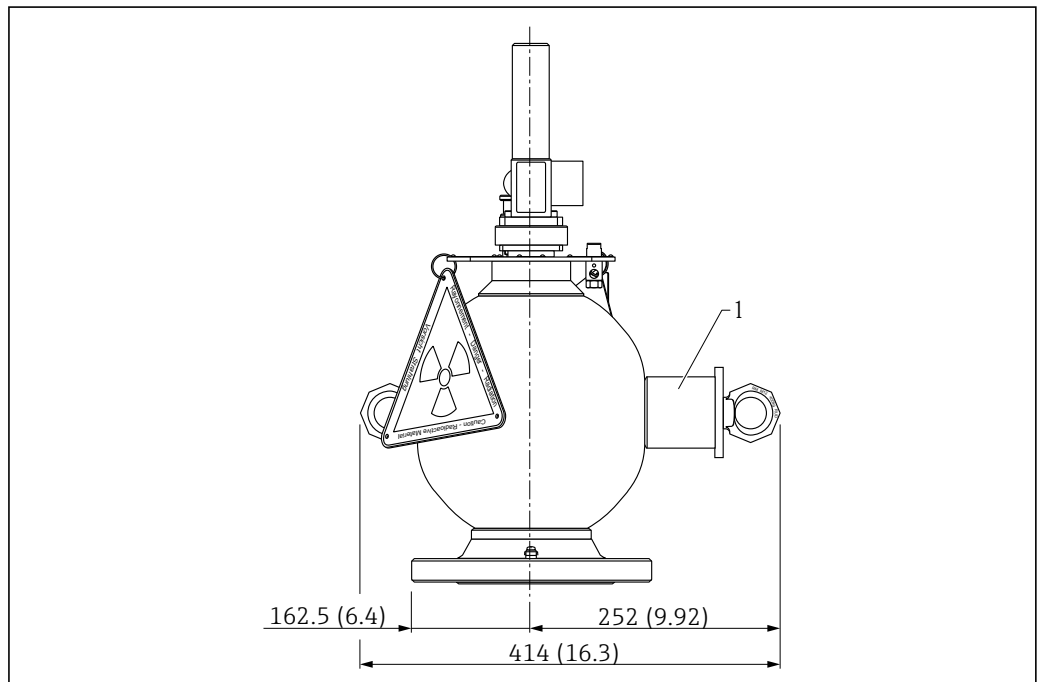


치수 : mm (in)

- 1 볼 헤드  
2 잠금 슬리브, 볼 헤드가 맞물린 후 조일 수 있음  
3 가요성 연장부  
4 방사선원 위치의 미세 조정을 위한 카운터 너트

A0019388

옵션 : "내화성" 추가 기능



치수 : mm (in)

- 1 보강 격실

A0019389

## 무게

구성요소	무게
FQG63( 회전 인서트 포함, 어댑터 플랜지 미포함) 내화성 버전	최대 87 kg (191.84 lbs) 최대 88 kg (194.04 lbs)
어댑터 플랜지 ( 나사 볼트 및 너트 포함 )	최대 10 kg (22.05 lbs)
로프 연장부 (4 m (13 ft) 로프 )	약 1 kg (2.21 lbs)
로프 연장부 (30 m (98 ft) 로프 )	최대 2.5 kg (5.51 lbs)

## 재질

구성요소	재질
회전 인서트 및 내부 부품	316 L (1.4404/1.4435)
표시 플레이트	316 L (1.4404)
하우징 및 플랜지	316 L (1.4404/1.4435)
표면 보호	PUR 2K 텍스처 페인트 RAL 1003
차폐 재질	납
자물쇠 ▪ 몸통 ▪ 고리	황동 경화강
접지 연결	나사 : A4; 스프링 와셔 : A4; 클램프 : 304 (1.4301), 브래킷 : 316L (1.4404)
명판	A2 (1.4301)
경고 표시	A2 (1.4301)
홈볼이 드라이브 스톨드	A2
방사선원 홀더 로드	316 L (1.4404/1.4435)
방사선원 홀더 로프 로프 연장부	2.4602 ( 합금 C22) 2.4602 ( 합금 C22)
개스킷	FKM
나사 볼트	A4 (316L)
너트	
와셔	

## 계기 잠금

자물쇠 또는 잠금 볼트 ( 계기 버전에 따라 다름 ) 가 "ON" 또는 "OFF" 위치에 잠급니다 .

## 구성품

- 방사선원 컨테이너 FQG63
- 방사선원 ( 내장 옵션 )
- 가요성 연장부
- 어댑터 및 센터링 플랜지 ( 나사 볼트 , 너트 , 와셔 포함 )
- 방사선 경고 표시
- 기술 정보 / 사용 설명서 : TI00446F/00

## 주 목

## 액세서리 ( 고객이 준비 ):

- 플랜지 (DN 100 PN16 또는 ANSI 4" 150 lbs)
- 이중 벽 보호 파이프 ; 분리 가능한 내부 보호 파이프
- 싼 2 개 ( 두께 : 약 1.5 ~ 3 mm (0.06 ~ 0.12 in))  
( 최대 프로세스 온도를 준수하십시오 ! → 14)

## 주변 조건

**주변 온도** 작동 요소 ( 표시 플레이트 위 ): -52 ~ +120 °C (-62 ~ +248 °F)  
플랜지 : -52 ~ +200 °C (-62 ~ +392 °F)

**프로세스 온도** -52 ~ +400 °C (-62 ~ +752 °F)

### 주 목

#### 방사선원의 온도 범위

- 허용 온도 범위와 관련해 방사선원은 방사선원 컨테이너의 작동 온도와 프로세스 온도에 적합해야 합니다 .
- 적용된 방사선원 캡슐의 작동 온도 범위가 위에서 언급한 프로세스 온도 범위보다 작을 경우 프로세스 온도를 방사선원의 작동 온도 범위로 제한해야 합니다 .
- 공칭 작동 온도 범위 → TI00439F/00 을 참조하십시오 . Endress+Hauser 에서 제공하지 않는 방사선원은 해당 방사선원의 데이터 시트에서 온도 정격을 확인하십시오 .

**주변 압력** 대기압

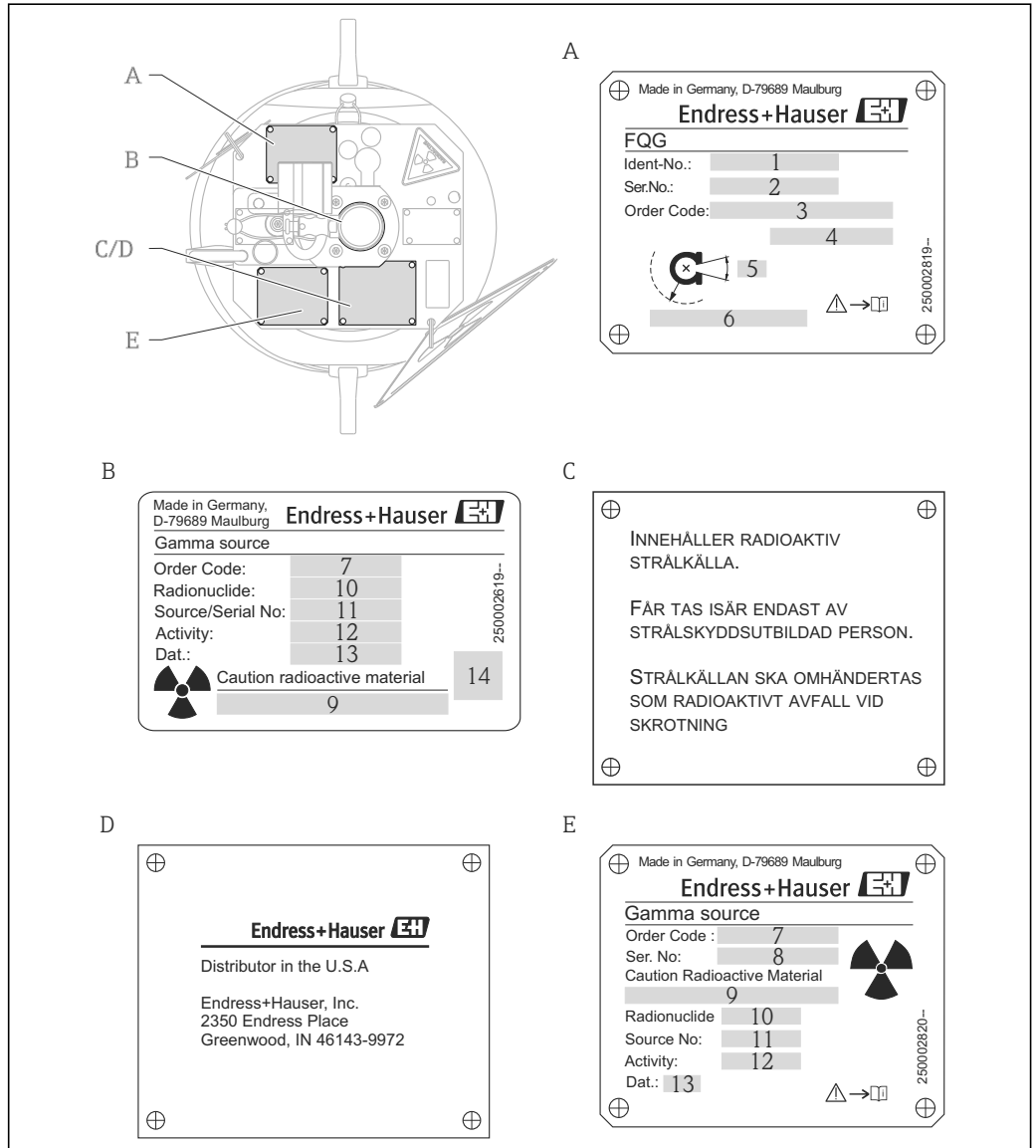
**내진동성 및 내충격성**

- IEC 60068-2-64 테스트 Fh; 10 ~ 2000 Hz; 1 g<sup>2</sup>/Hz
- IEC 60068-2-27 테스트 Ea; OFF 위치에서 충격 30 g (18 ms)

**내화성** 내화성 버전 ( 항목 670 " 추가 기능 ", 옵션 모델 "WE"): 30 분 @ +821 °C (+1510 °F).

# 식별

## 명판



- A 방사선원 컨테이너 명판
  - B 방사선원 명판
  - C 추가 스웨덴 또는 노르웨이 전용 표시 (예)
  - D 추가 NRC 라이선스 명판 (옵션)  
항목 010 "라이선스"; 옵션 모델 AE "NRC 계기 등록 + 와이프 테스트, 미국" 만 해당
  - E 추가 방사선원 명판
- 1 방사선원 컨테이너 ID 번호 (약식 주문 코드)
  - 2 방사선원 컨테이너 일련 번호
  - 3/4 제품 구조에 따른 방사선원 컨테이너의 주문 코드 (® 42)
  - 5 방사선 방출 각도 (방사선원 컨테이너와 관련 없음, ON 위치에서 360° 방사)
  - 6 표면으로부터 지정된 거리의 국소 방사선량률
  - 7 Endress+Hauser 내부 방사선원 주문 코드
  - 8 Endress+Hauser 내부 방사선원 일련 번호
  - 9 "Hochradioaktive Strahlenquelle( 고방사성 방사선원)" 마킹 (독일 규정에 따름), 필요 시 "Cs137" 또는 "Co60"
  - 10 방사선원 캡슐 일련 번호 (방사선 추적을 위해 제공, 필요 시)
  - 12 방사능 (MBq 또는 GBq)
  - 13 날짜 (월 / 년)
  - 14 데이터 매트릭스 코드 (옵션)

### 주목

명판에 명시된 지정된 거리의 국소 방사선량률은 OFF 위치를 가리킵니다. 이는 최악의 추정치를 기준으로 하고 방사선원 방사능의 생산 관련 변화와 계기의 허용 오차를 고려합니다. 따라서 지정된 감쇠율로부터 계산될 수 있는 국소 방사선량률과 약간 다를 수 있습니다 (→ 48).

## 설치

### 입고 승인

방사선원 컨테이너는 방사선원을 위한 A 형 포장 (IATA 규정) 기능을 수행합니다. 운반 시  
폼 포장재를 사용해 보호합니다.  
포장 크기 : 380 x 380 x 600 mm (15 x 15 x 23.6 in)

### 주목

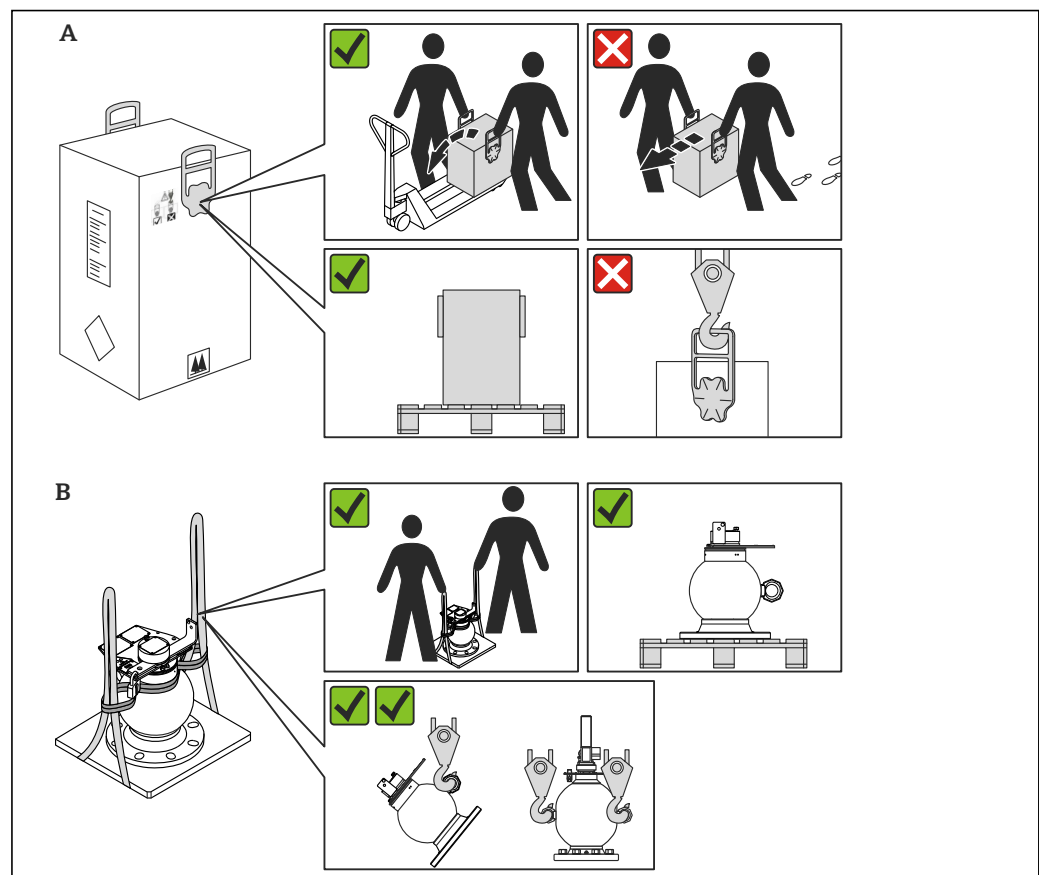
폼 포장재는 일반 가정 폐기물로 폐기할 수 있습니다.

### 운반

#### ▲ 경고

오버팩 제거 전과 후의 방사선원 컨테이너의 운반

- 아래 그림에 따라 방사선원 컨테이너를 운반하십시오.
- 고리 스트랩을 사용할 경우 매다는 지점이 방사선원 컨테이너의 무게 중심보다 높아야 합니다. 따라서 추가 스트랩을 사용하면 방사선원 컨테이너가 흔들리거나 기울어지는 것을 방지할 수 있습니다.



A0022393

A 오버팩 있음  
B 오버팩 없음



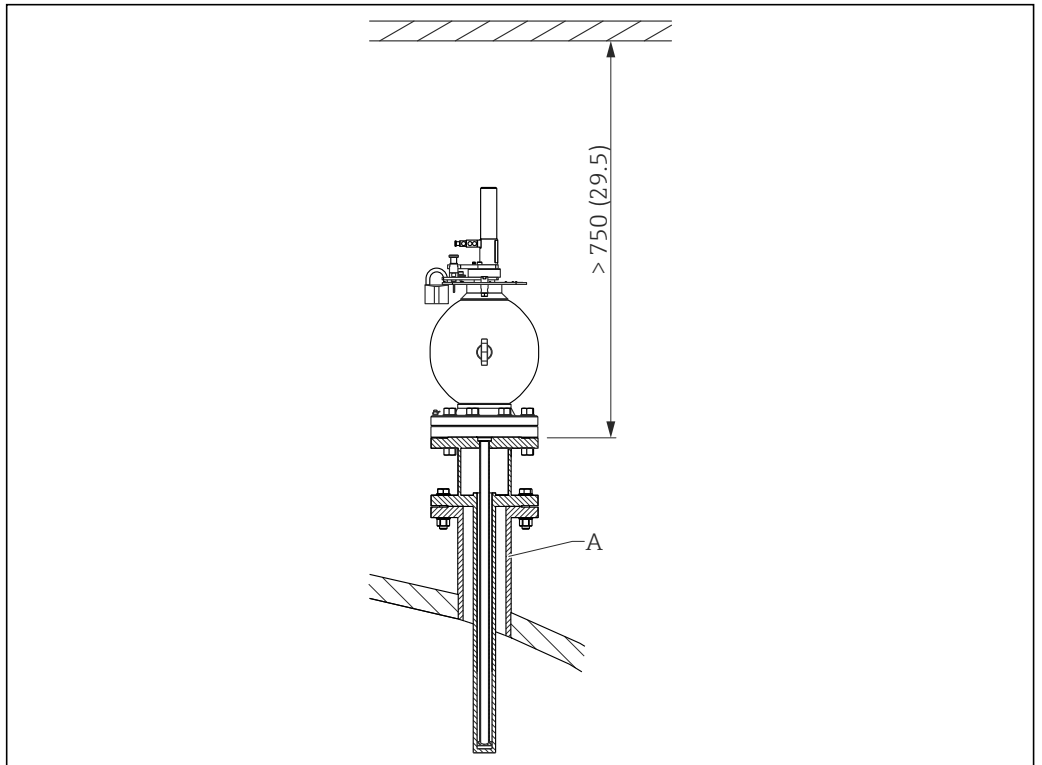
**설치 정보**

방사선원 컨테이너는 노즐을 사용해 용기나 파이프에 직접 플랜지 위에 설치됩니다 (가압되지 않고 프로세스와 접촉하지 않음).  
이중 벽 보호 파이프가 이미 고객 현장에 준비되어 있어야 합니다!

**▲ 주의**

**설치 시 고려사항**

- ▶ 방사선원의 설치, 제거 또는 교체 같은 모든 유지보수 작업은 현지 규정 또는 취급 허가에 따라 방사선 취급 절차에 관한 특별 교육을 받은 책임자만 수행할 수 있습니다. 취급 허가서에서 설치를 허용하는지 확인하십시오. 현지 조건을 준수해야 합니다.
- ▶ 모든 작업은 최대한 먼 거리에서 최대한 빨리 수행해야 합니다 (차폐!). 모든 가능한 위험으로부터 인력을 보호하기 위한 안전 조치 (예: 접근 차단) 도 수행해야 합니다.
- ▶ 설치와 해체는 자물쇠로 고정된 "OFF" 위치에서만 허용됩니다.
- ▶ 방사선원 컨테이너의 무게 (최대 87 kg (191.84 lbs)) 를 고려하십시오.
- ▶ 켜고 끄는 동안 방사선으로부터 오퍼레이터를 보호하기 위한 차폐를 고객이 준비해야 합니다.
- ▶ 설치 플랜지 위 공간 : >750 mm (29.5 in)

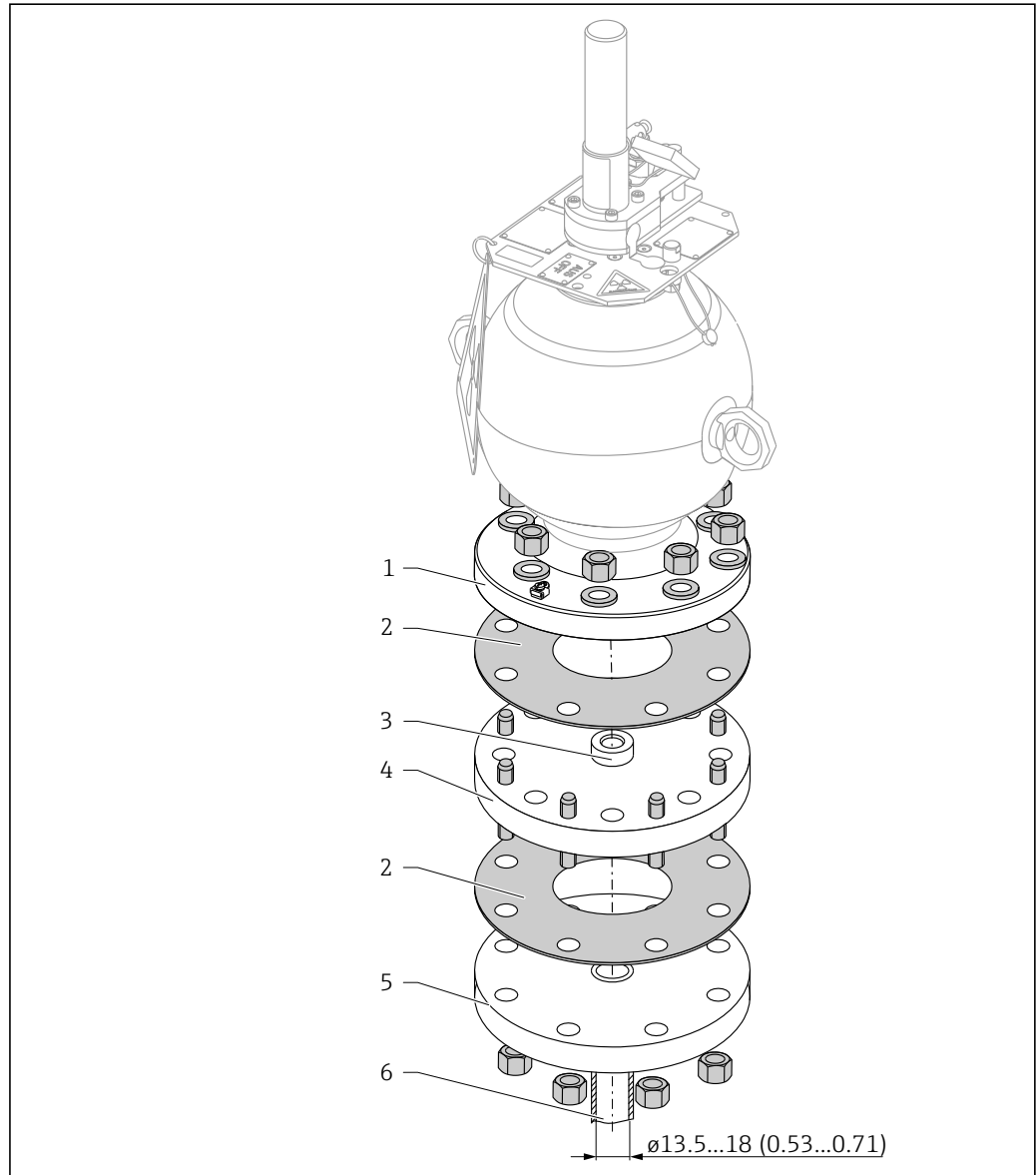


A0019393

치수 : mm (in)

A    고객이 준비한 차폐 : 강 ( 예 : 30 ~ 50 mm (1.18 ~ 1.97 in)) 또는 다림추 ( 예 : 15 ~ 30 mm (0.59 ~ 1.18 in))

## 방사선원 컨테이너 설치



A0019394

치수 : mm (in)

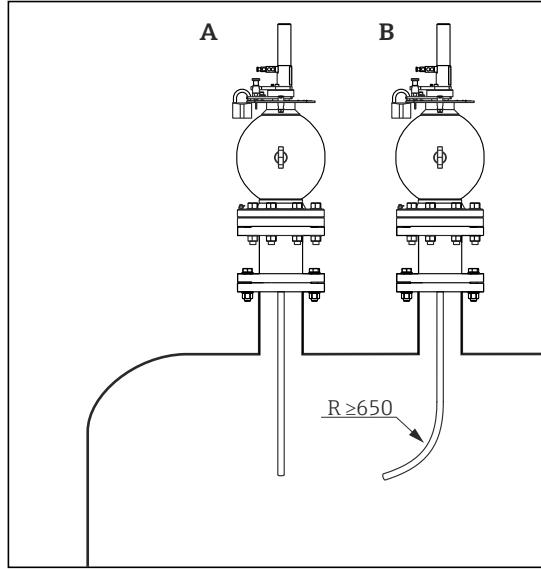
- |   |  |
|---|--|
| 1 | 설치 플랜지   |
| 2 | 씰 2 개 (고객이 준비해야 함)   |
| 3 | 센터링 가이드 (용접)   |
| 4 | 어댑터 / 센터링 플랜지  |
| 5 | 용기 플랜지 (고객이 준비해야 함)  |
| 6 | 이중벽 보호 파이프 : 내경 $\varnothing 13.5 \sim 18 \text{ mm} (0.53 \sim 0.71 \text{ in})$ , 고객이 준비해야 함 |

1. 어댑터 / 센터링 플랜지 (4) 를 씰 (2) 과 함께 용기 플랜지 (5) 에 놓으십시오 . 센터링 가이드 (3) 는 방사선원 컨테이너의 방향을 가리킵니다 ( 그림 참조 ) .

**▲ 주의**

- 어댑터 / 센터링 플랜지 (4) 를 용기 플랜지 (5) 에 맞추십시오 . 센터링 플랜지의 구멍이 보호 파이프 (6) 위의 중심에 정확하게 위치해야 합니다 .
2. 어댑터 / 센터링 플랜지와 씰을 용기 플랜지에 고정하고 , 8 개의 나사 볼트 (M16) 를 중간까지 센터링 플랜지에 조인 다음 , 육각 너트를 끼워 조이십시오<sup>1)</sup> .
  3. 방사선원 컨테이너를 씰 (7) 과 함께 설치 플랜지에 놓으십시오 . 센터링 가이드와 설치 플랜지의 슬롯 홈 덕분에 방출 채널이 보호 파이프 위에 정확하게 위치합니다 .
  4. 육각 너트를 사용해 설치 플랜지를 어댑터 / 센터링 플랜지와 용기 플랜지에 고정하십시오<sup>1)</sup> .
- 1) 약 146 Nm (107.68 lbf ft) 의 토크로 조이십시오 (SW24/AF24) . 씰 특성 값에 주의하십시오 !

설치 예



치수 : mm (in)

위에 설치

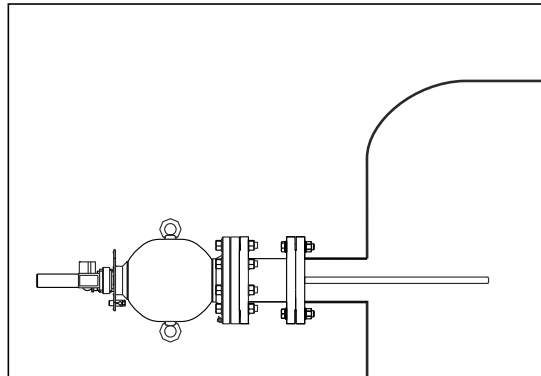
예시 A:

- 직선, 이중 벽 보호 파이프
- 내경 :  $\varnothing 13.5 \sim 18 \text{ mm}$  (0.53 ~ 0.71 in)

예시 B:

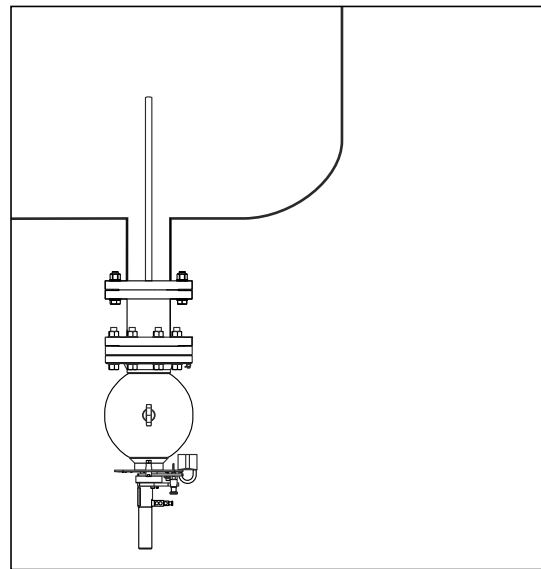
- 곡선 보호 파이프
- 내경 :  $\varnothing 15 \sim 18 \text{ mm}$  (0.59 ~ 0.71 in)
- 곡률 반경  $\geq 650 \text{ mm}$  (25.6 in)

옆에 설치



아래에 설치

최대 설치 길이 4000 mm (157 in)



**▲ 주의**

기계적 변형 가능성이 있는 경우 이중 벽 보호 파이프를 고정해야 합니다.

## 측면 설치 시 내화성 버전의 방향

### 방향 A( 상단에 보강 격실, 권장 )

방사선원 컨테이너가 상단의 보강 격실과 함께 설치됩니다. 화재가 발생하면 용해된 납이 위로 팽창하고 뒤로 흐를 수 있습니다.

#### 주 목

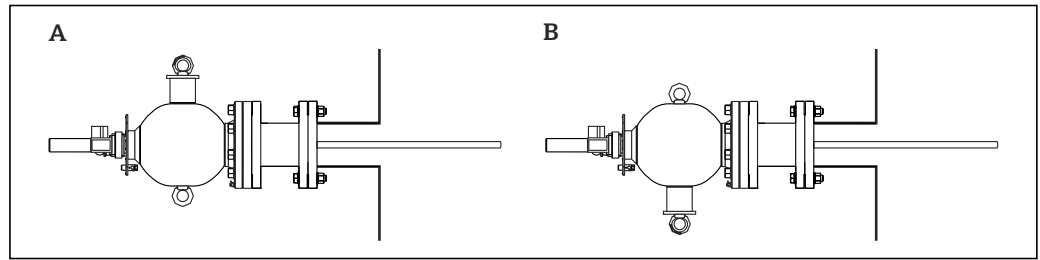
화재가 발생한 후 컨테이너의 상단 영역에서 차폐 성능이 약간 감소합니다.

### 방향 B( 하단에 보강 격실, 권장하지 않음 )

방사선원 컨테이너가 하단 또는 측면의 보강 격실과 함께 설치됩니다. 화재가 발생하면 보강 격실이 액화된 납으로 채워집니다.

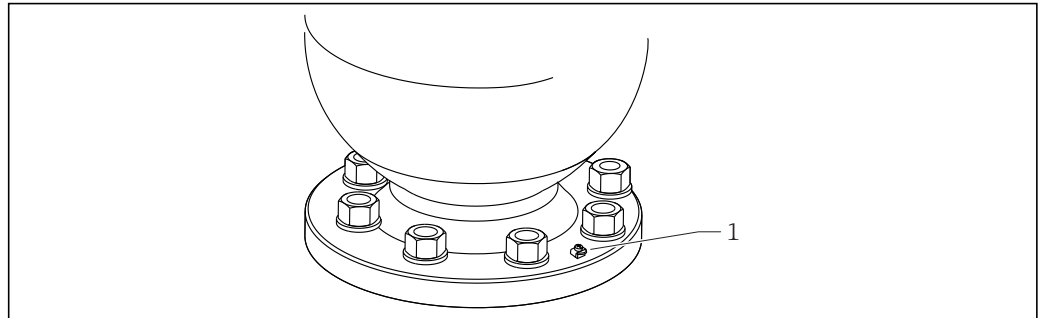
#### 주 목

화재가 발생한 후 컨테이너의 상단 영역에서 차폐 성능이 크게 감소합니다.



A0019398

## 접지 연결



A0019399

1 접지 단자

방사선원 컨테이너는 플랜트의 등전위화에 통합되어야 합니다. → 4, "방폭 지역" 을 참조하십시오.

## 설치 후 점검

### 국소 방사선량을 측정

방사선원 컨테이너를 설치한 후 방사선원 컨테이너, 검출기 및 프로세스 용기 주변의 국소 방사선량을 측정해야 합니다.

#### ▲ 주의

설치에 따라 산란을 통해 외부에서도 방사선이 발생할 수 있습니다. 이 경우 추가적인 납 또는 강 차폐를 사용해 차폐해야 합니다. 모든 통제 구역과 제외 구역을 무단 출입 금지 구역으로 만들거나 적절히 표시하십시오.

### 프로세스 용기에서 작업 시 조치

#### ▲ 주의

계기를 올바르게 설치했으면 빈 용기의 통제 구역을 측정해야 합니다. 필요한 경우 이 영역을 막고 표시해야 합니다. 탱크 내부 공간으로 들어가는 입구가 있을 경우 밀봉하고 "방사선" 표지로 표시해야 합니다. 방사선 안전 책임자가 모든 안전 규정을 확인한 후에만 들어갈 수 있습니다. 용기에서 유지보수 작업을 수행하는 경우 방사선을 OFF 로 전환해야 합니다.

## 작동

### 방사선 ON 전환 시 안전 지침

- 방사선 빔을 켜기 전에 방사선 구역 안에 또는 용기 안에 사람이 없는지 확인해야 합니다.
- 특수 교육을 받은 사람만 방사선 빔을 켤 수 있습니다.
- 반드시 표시된 순서대로 단계를 수행해야 합니다.
- ON 및 OFF 전환 시 용기나 파이프의 내부 온도가 높은 경우에는 안전 장갑을 사용하십시오.

#### ▲ 경고

화상에 의한 부상 위험!

#### 주목

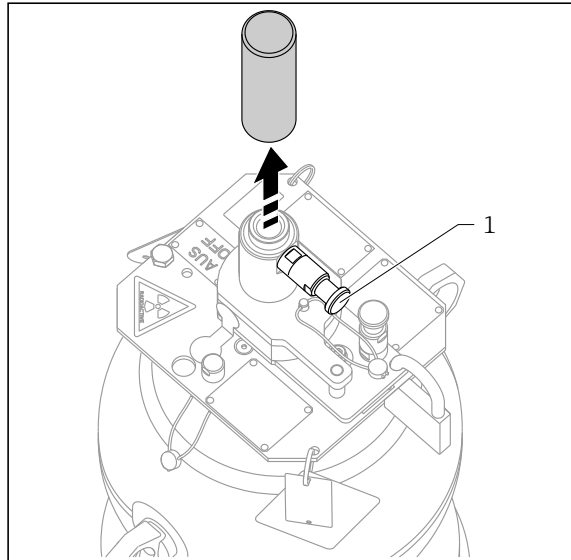
각 단계를 수행할 때 잠금 볼트가 올바르게 결합되었는지 확인하십시오!

### 스위치 상태 읽기

- 방사선 ON  
"EIN - ON" 표시가 보입니다.
- 방사선 OFF  
"AUS - OFF" 표시가 보입니다.

### 방사선 ON 전환

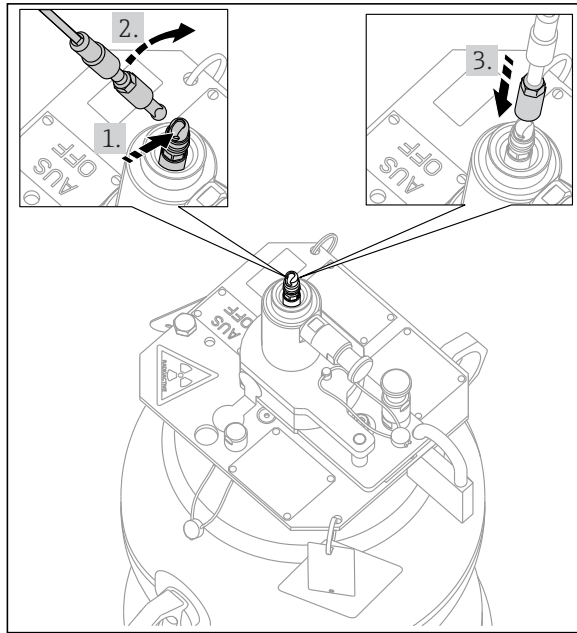
주문 항목 020; 옵션 B "회전 브래킷 + 잠금 볼트 ON + 자물쇠 고정 OFF"



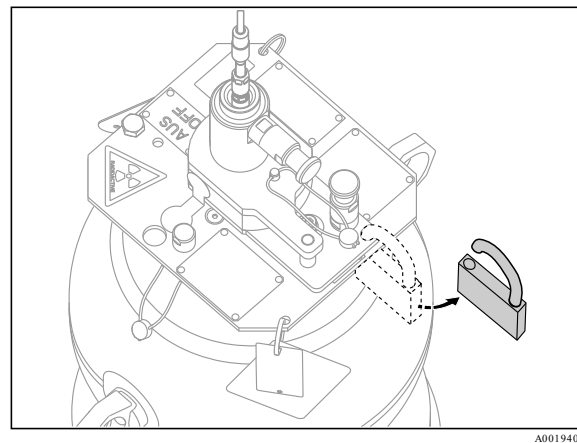
1. 보호 캡을 제거하십시오.

#### ▲ 경고

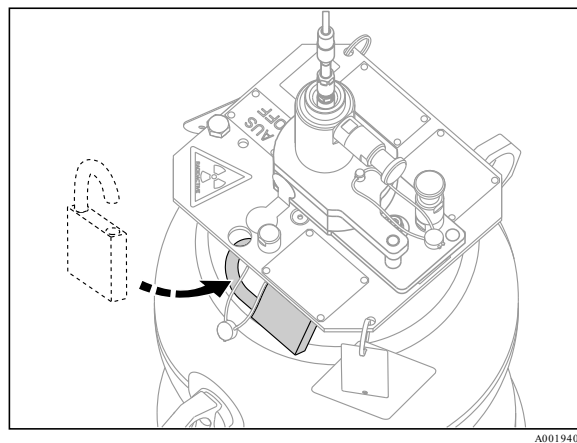
방사선원 홀더가 보호 파이프로 떨어질 수 있으니 볼트 (1) 를 이동하지 마십시오!



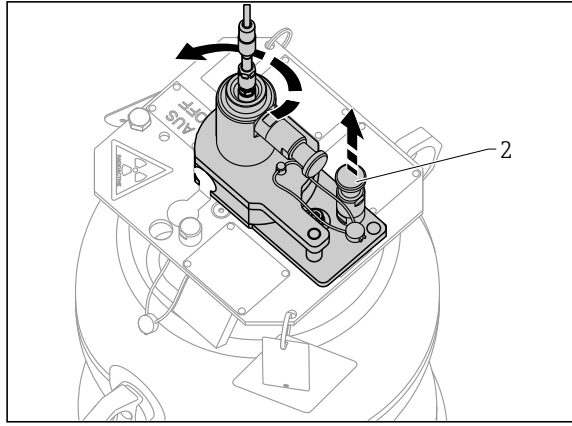
2. 가요성 연장부와 볼 헤드를 연결하고 끝까지 안전 슬리브를 조이십시오 .



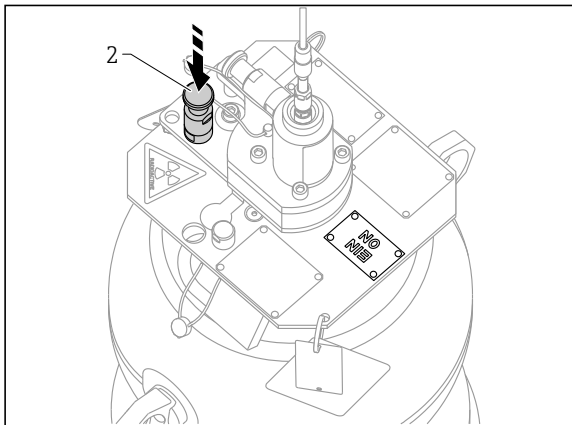
3. 자물쇠를 제거하십시오 .



4. 자물쇠를 보관하려면 제자리에 걸고 잠그십시오 ( 도난 방지 ).



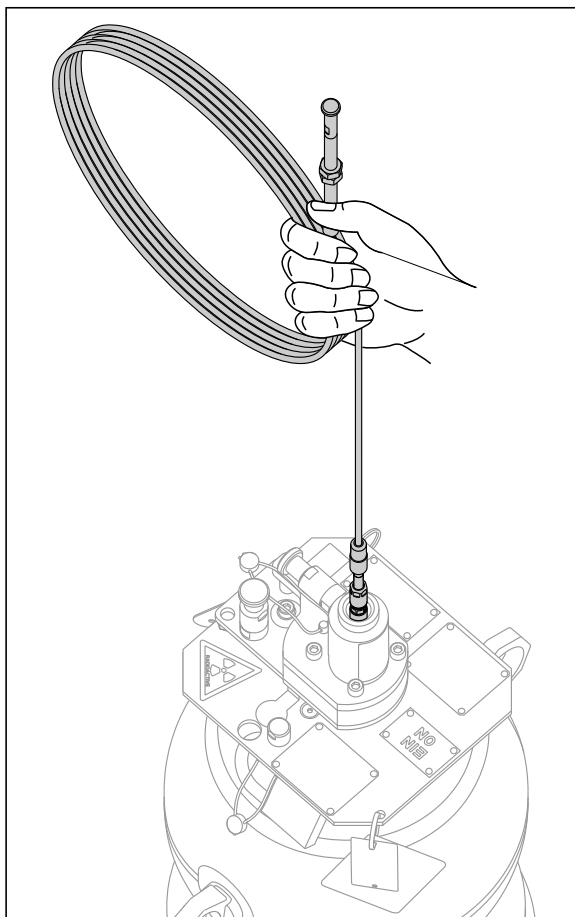
5. 잠금 볼트 (2) 를 위로 당기고 회전 인서트를 시계 반대 방향으로 180° 돌리십시오 .



6. 잠금 볼트 (2) 를 "ON" 위치에 끼우십시오 . 올바르게 결합되었는지 확인하십시오 !

**주 목**

각 위치는 표지 ("ON" 또는 "OFF") 로 표시되어 있습니다 . 현재 유효하지 않은 표지는 회전 인서트로 덮여 있습니다 .

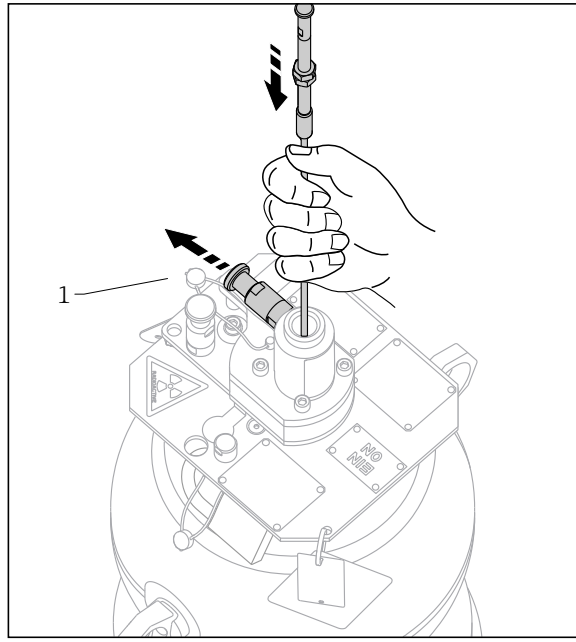


**▲ 주의**

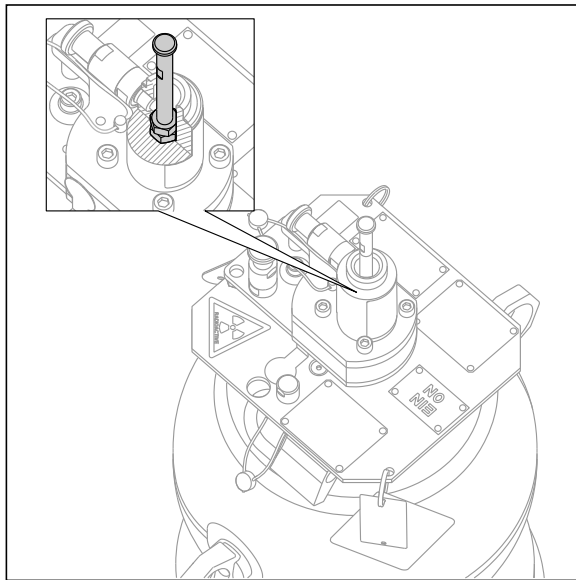
다음 작업을 수행할 때 가요성 연장부를 항상 안전하게 고정하십시오 !

**▲ 경고**

거꾸로 설치할 경우 9 단계 ( 보호 캡 설치 전 ) 를 완료할 때까지 가요성 연장부가 용기로 다시 미끄러지지 않도록 항상 고정해야 합니다 .

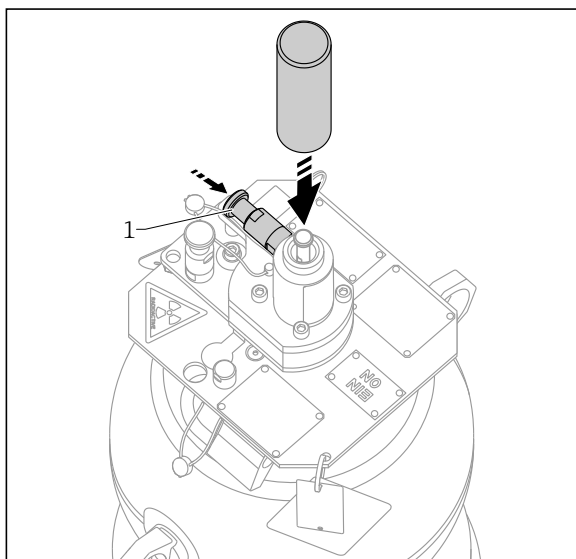


7. 잠금 볼트 (1) 를 바깥쪽으로 당겨 잠금 메커니즘을 풀고 계속 당기십시오.  
가요성 연장부를 방사선원 컨테이너로 조심스럽게 밀어 넣으십시오.



8. 2 개의 카운터 너트 (+/- 40 mm) 를 사용해 방사선원의 위치를 최적의 상태로 조정한 다음 제자리에 고정할 수 있습니다. 너트를 조정된 후 조여야 합니다.

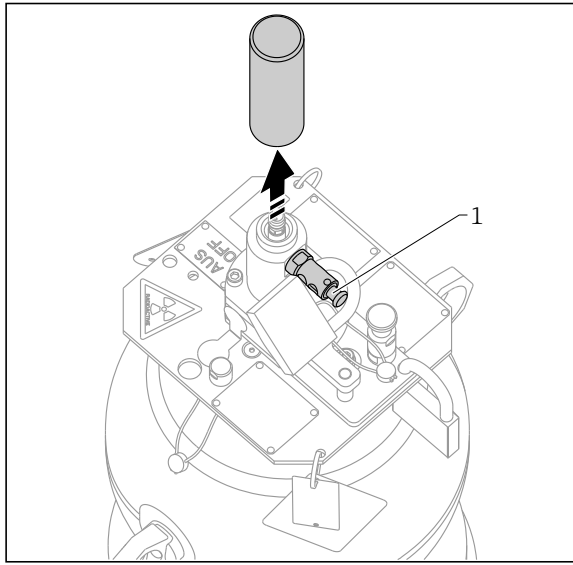
12 Nm (8.85 lbf ft) 의 토크로 조이십시오.



9. 잠금 볼트 (1) 를 "ON" 위치에 끼우십시오.  
올바르게 결합되었는지 확인하십시오!  
보호 캡을 설치하고 끝까지 조이십시오.



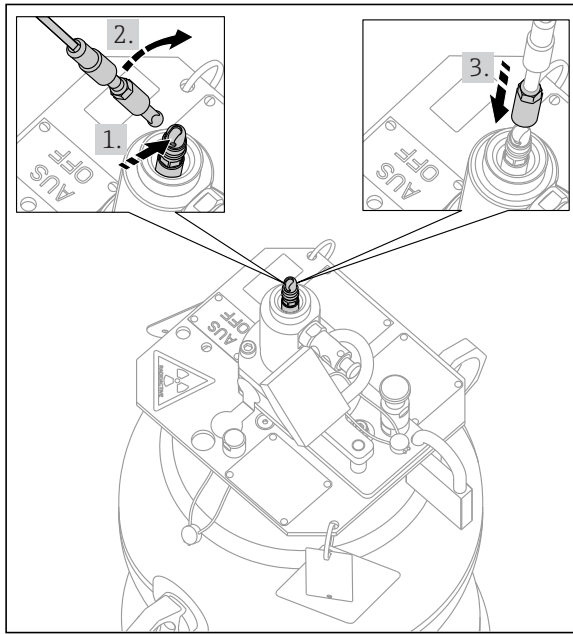
주문 항목 020; 옵션 C "자물쇠 고정 ON/OFF + 회전 브래킷"



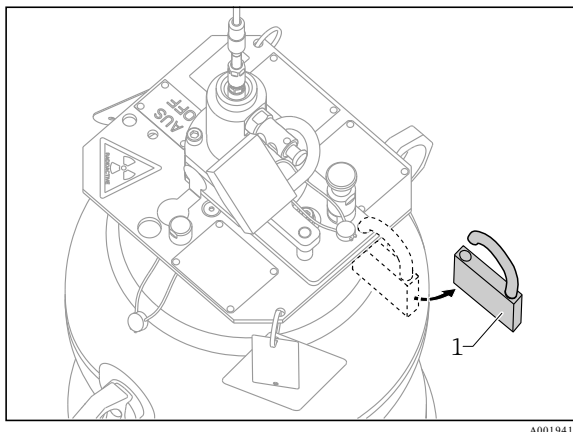
1. 보호 캡을 제거하십시오.

**▲ 경고**

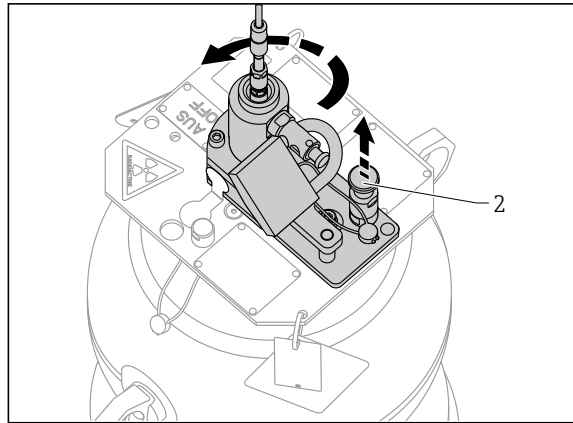
방사선원 홀더 로드가 보호 파이프로 떨어질 수 있으니 볼트 (1) 를 잠금 해제하지 마십시오!



2. 가요성 연장부와 볼 헤드를 연결하고 끝까지 안전 슬리브를 조이십시오.

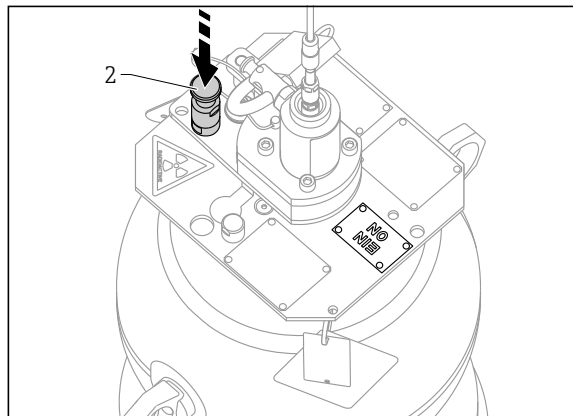


3. 자물쇠 (1) 를 제거하십시오.



A0019413

4. 잠금 볼트 2 번을 위로 당기고 회전 인서트를 시계 반대 방향으로 180° 돌리십시오 .

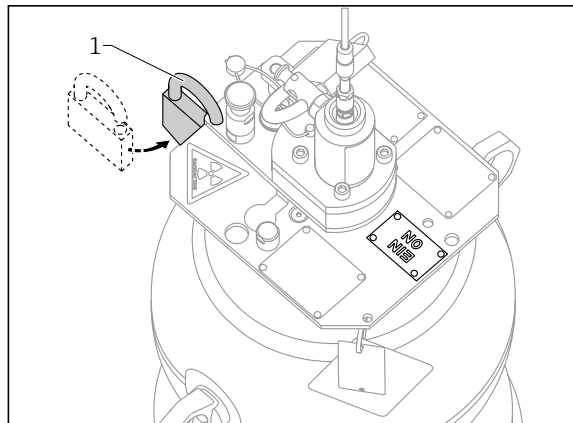


A0019414

5. 잠금 볼트 (2) 를 "ON" 위치에 끼우십시오 . 올바르게 결합되었는지 확인하십시오 !

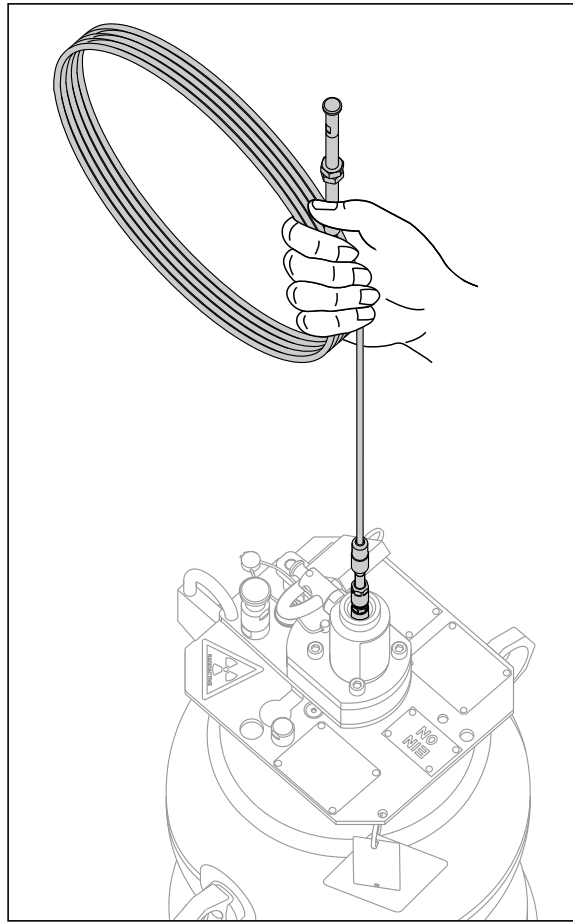
#### 주목

각 위치는 표지 ("ON" 또는 "OFF") 로 표시되어 있습니다 . 현재 유효하지 않은 표지는 회전 인서트로 덮여 있습니다 .



A0019415

6. 지정된 위치에서 자물쇠 (1) 를 사용해 "ON" 위치를 고정하십시오 .



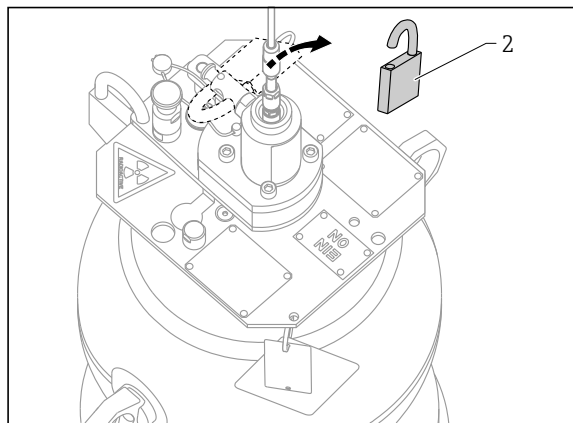
A0019416

**▲ 주의**

다음 작업을 수행할 때 가요성 연장부를 항상 안전하게 고정하십시오!

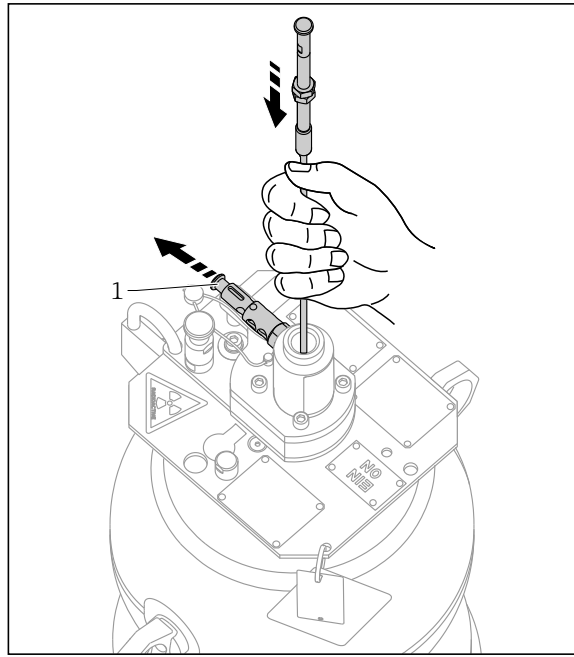
**▲ 경고**

거꾸로 설치할 경우 12 단계 (보호 캡 설치 전) 를 완료할 때까지 가요성 연장부가 용기로 다시 미끄러지지 않도록 항상 고정해야 합니다.



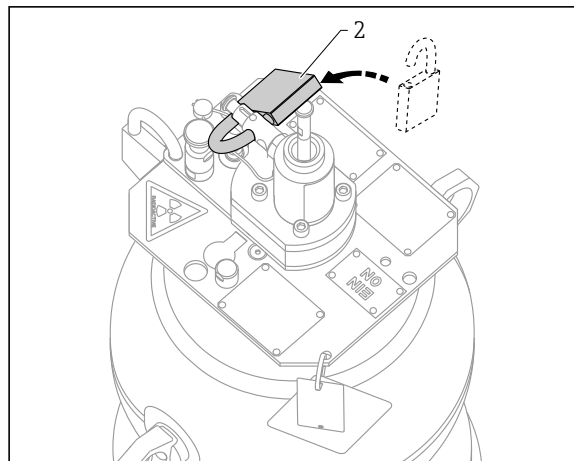
A0019417

7. 잠금 메커니즘에서 자물쇠 (2) 를 제거하십시오 .

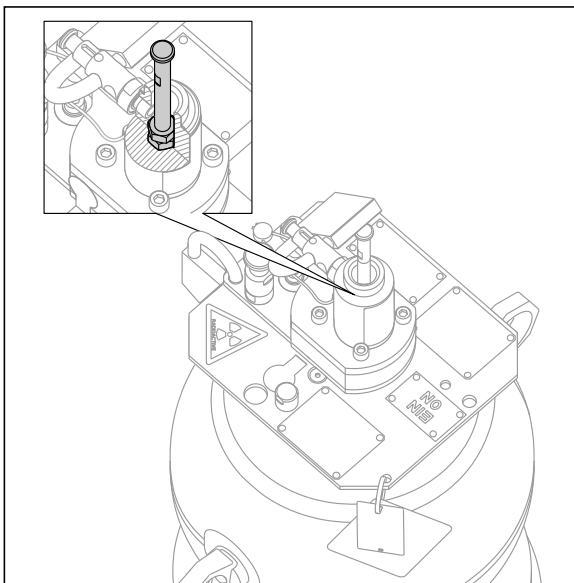


8. 잠금 볼트 (1) 를 바깥쪽으로 당겨 잠금 메커니즘을 풀고 계속 당기십시오 .

가요성 연장부를 방사선원 컨테이너로 끝까지 조심스럽게 밀어 넣으십시오 .

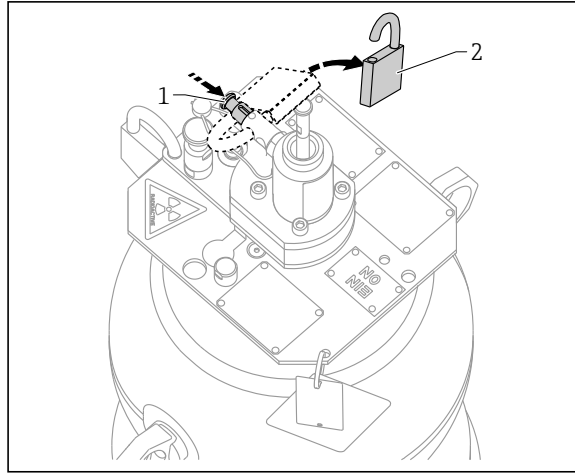


9. 자물쇠 (2) 를 잃어버리지 않으려면 잠금 메커니즘의 두 번째 외부 구멍에 거십시오 ( 자물쇠를 잠그지 마십시오 ) .

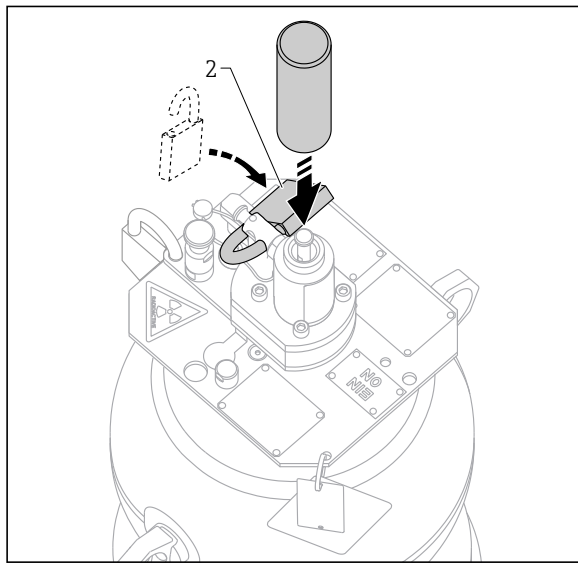


10. 2 개의 카운터 너트 (+/- 40 mm) 를 사용해 방사선원의 위치를 최적의 상태로 조정한 다음 제자리에 고정할 수 있습니다. 너트를 조정한 후 조여야 합니다 .

12 Nm (8.85 lbf ft) 의 토크로 조이십시오 .



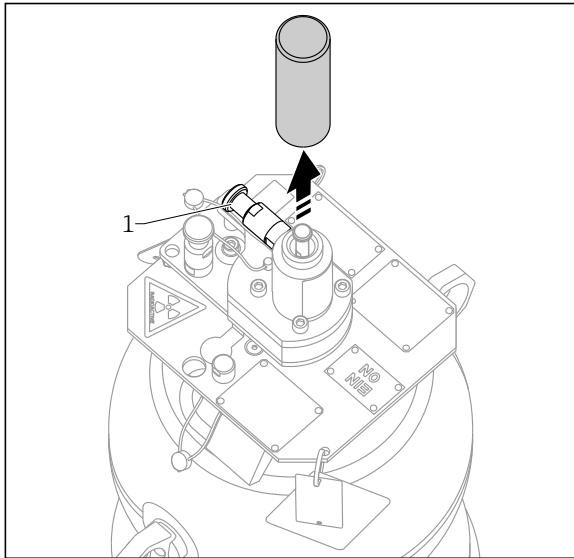
11. 자물쇠 (2) 를 제거하십시오 .  
끝까지 잠금 볼트 (1) 를  
끼우십시오 .



12. 자물쇠를 첫 번째 내부 구멍에 걸고  
잠그십시오 . 보호 캡을 설치하고  
끝까지 조이십시오 .

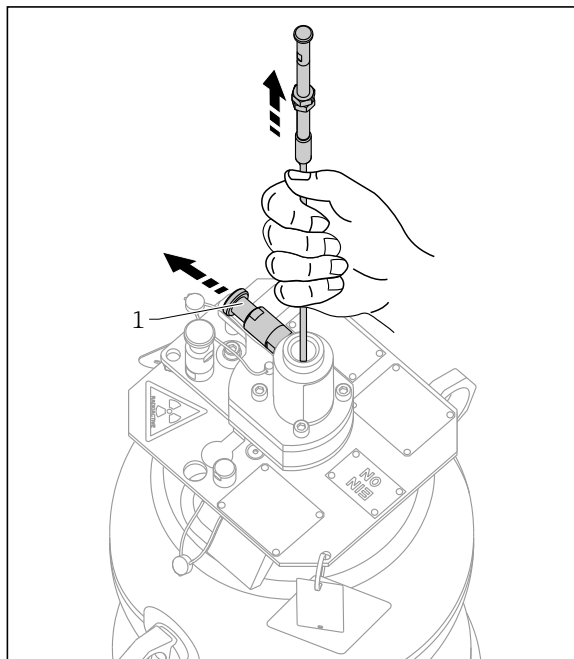
## 방사선 OFF 전환

주문 항목 020; 옵션 B " 회전 브래킷 + 잠금 볼트 ON + 자물쇠 고정 OFF"



A0019732

1. 보호 캡을 제거하십시오 .



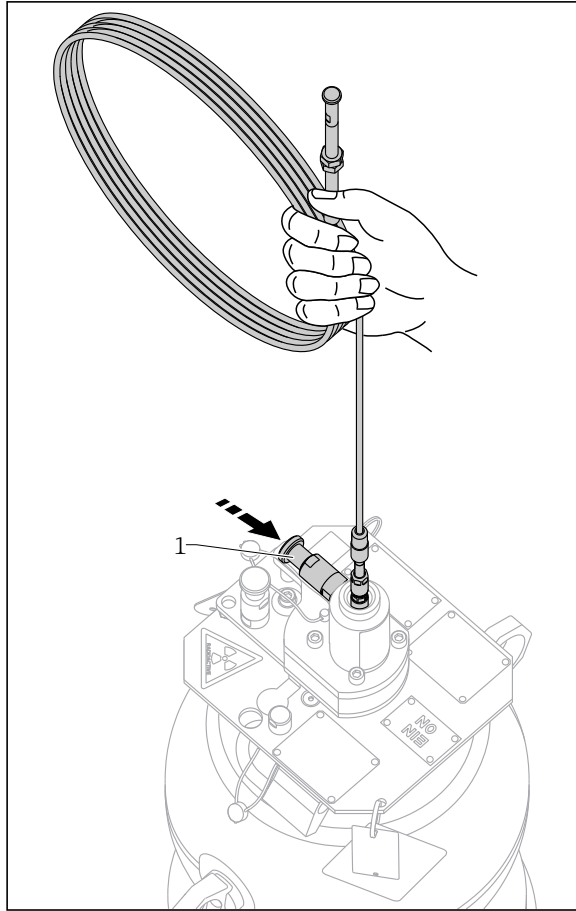
A0019733

2. 잠금 볼트 (1) 를 바깥쪽으로 당겨 잠금 메커니즘을 풀고 계속 당기십시오 .

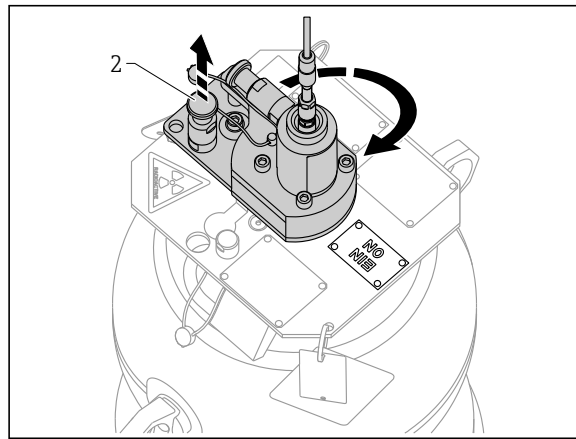
방사선원 컨테이너에서 가요성 연장부를 끝까지 조심스럽게 당기십시오 .

**▲ 경고**

거꾸로 설치할 경우 로프와 방사선원이 우발적으로 미끄러지지 않도록 잠금 볼트를 풀 때 잘 고정되어 있는지 확인하십시오 .



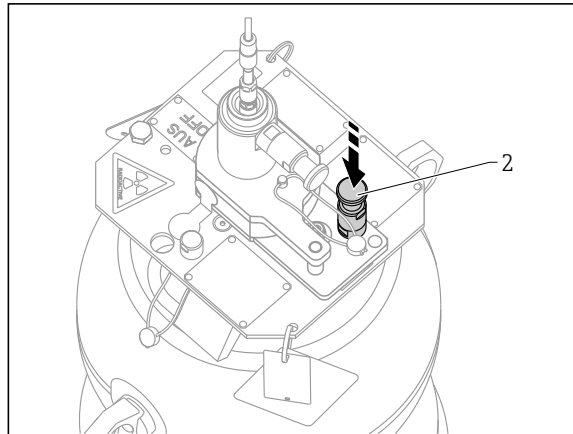
3. 잠금 볼트 (1) 를 사용해 가요성 연장부의 위치를 고정하십시오 . 올바르게 결합되었는지 확인하십시오 !



4. 잠금 볼트 (2) 를 위로 당기고 회전 인서트를 180° 돌리십시오 .

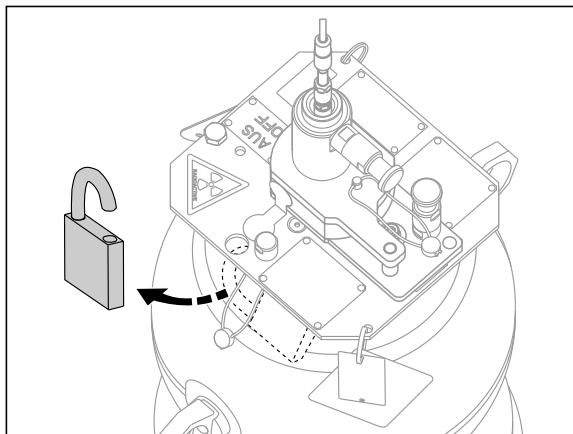
**주 목**

각 위치는 표지 ("ON" 또는 "OFF") 로 표시되어 있습니다 . 현재 유효하지 않은 표지는 회전 인서트로 덮여 있습니다 .



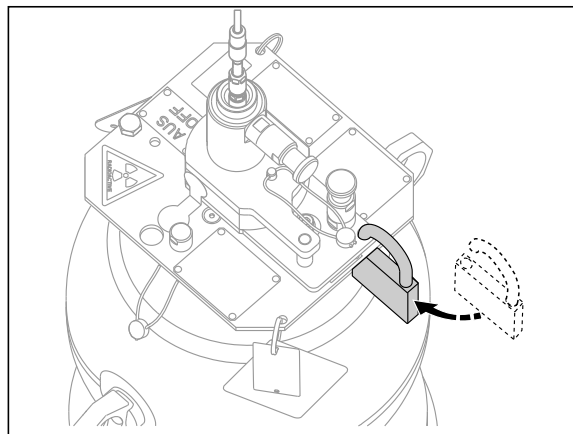
A0019735

5. 잠금 볼트 (2) 를 "AUS - OFF" 위치에 끼우십시오. 올바르게 결합되었는지 확인하십시오!



A0019737

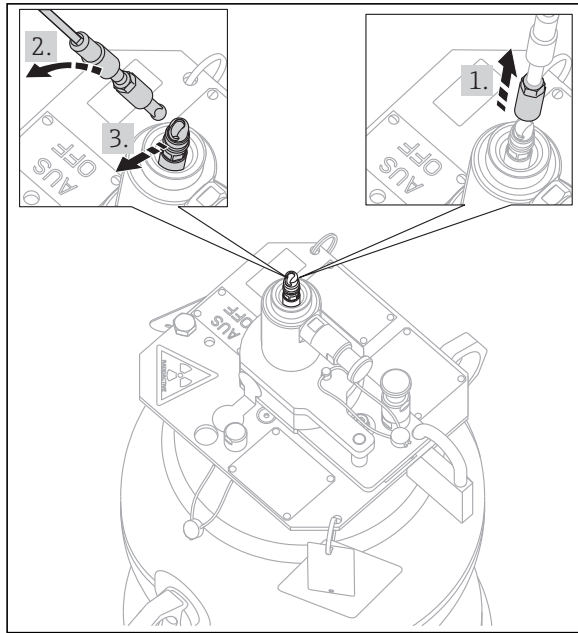
6. 자물쇠를 제거하십시오.



A0019739

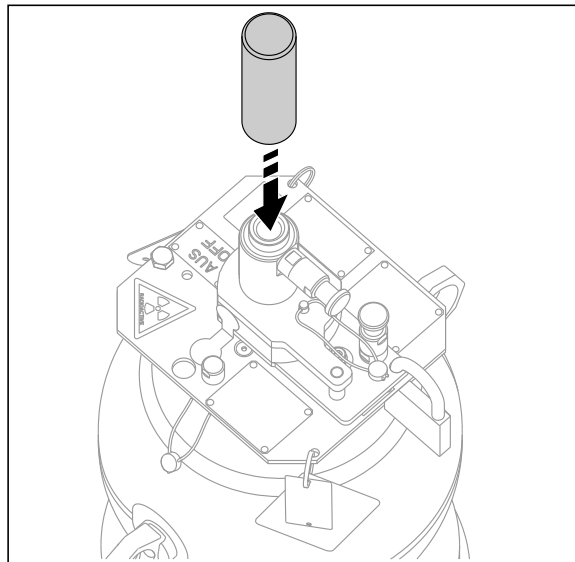
7. 제자리에 걸고 잠그십시오.





8. 볼 헤드의 안전 슬리브와  
가요성 연장부를 분리하십시오 .

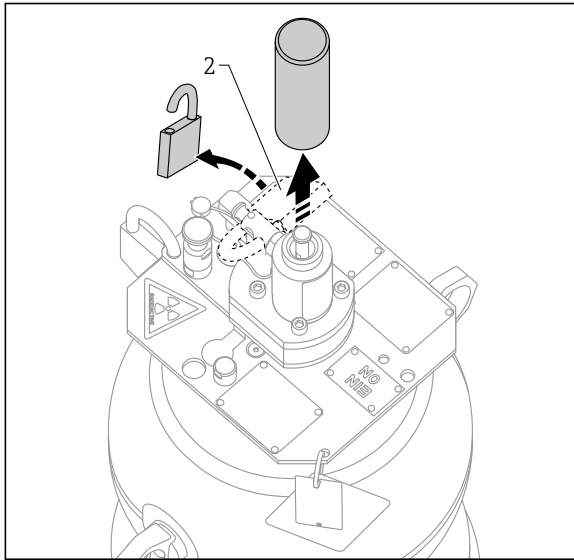
A0019740



9. 보호 캡을 설치하고 끝까지  
조이십시오 .

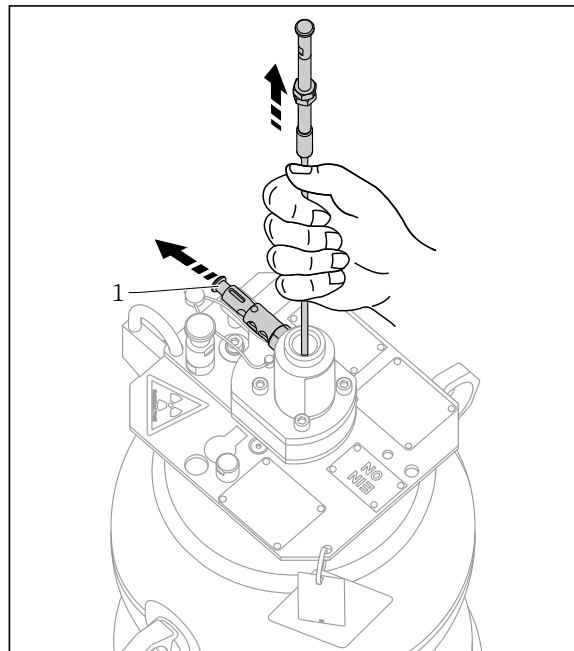
A0019741

## 주문 항목 020; 옵션 C "자물쇠 고정 ON/OFF + 회전 브래킷"



A0019752

1. 잠금 메커니즘에서 자물쇠 (2) 를 제거하십시오.  
보호 캡을 제거하십시오.



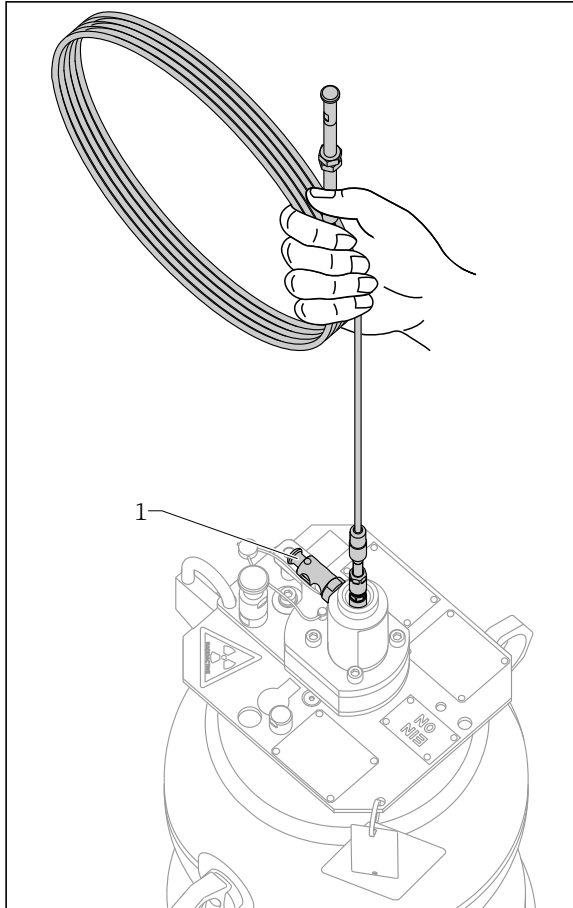
A0019759

2. 잠금 볼트 (1) 를 바깥쪽으로 당겨 잠금 메커니즘을 풀고 계속 당기십시오.

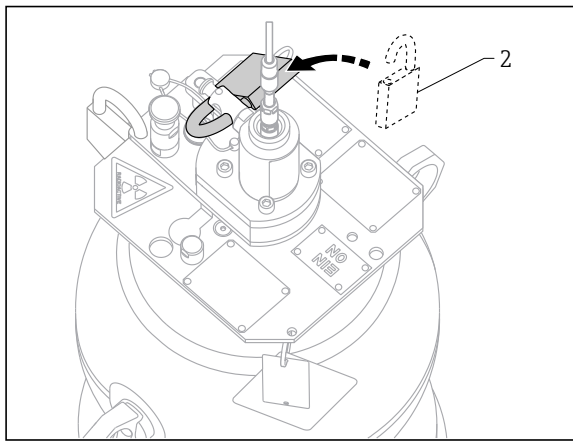
방사선원 컨테이너에서 가요성 연장부를 끝까지 조심스럽게 당기십시오.

**▲ 경고**

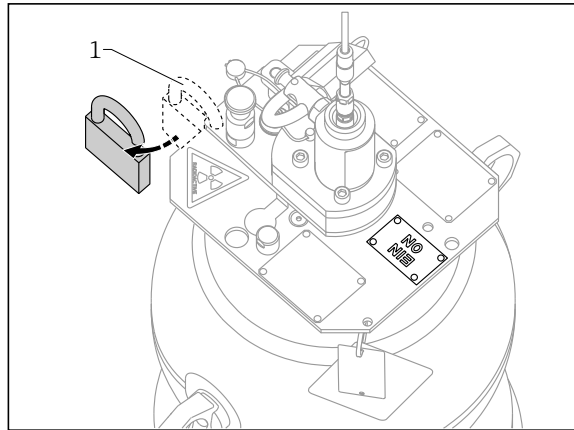
거꾸로 설치할 경우 로프와 방사선원이 우발적으로 미끄러지지 않도록 잠금 볼트를 풀 때 잘 고정되어 있는지 확인하십시오.



3. 잠금 볼트 (1) 를 사용해 가요성 연장부의 위치를 고정하십시오 . 올바르게 결합되었는지 확인하십시오 !

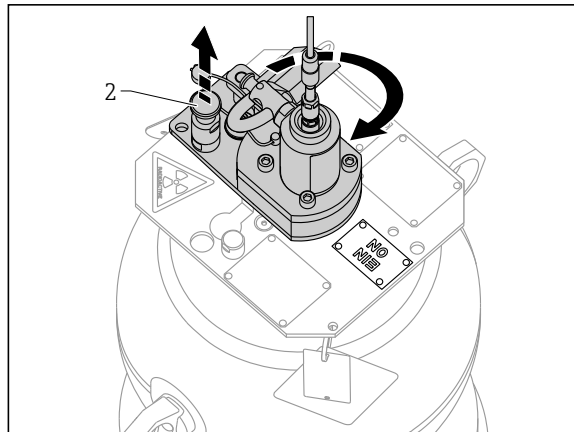


4. 자물쇠를 첫 번째 내부 구멍에 걸고 잠그십시오 .



A0019762

5. 자물쇠 (1) 를 제거하십시오 .

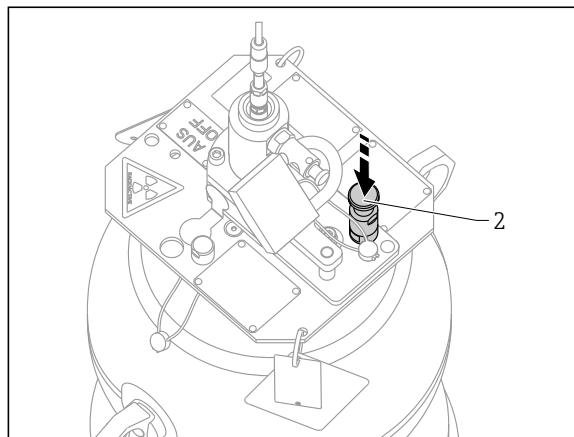


A0019763

6. 잠금 볼트 (2) 를 위로 당기고 회전 인서트를 180° 돌리십시오 .

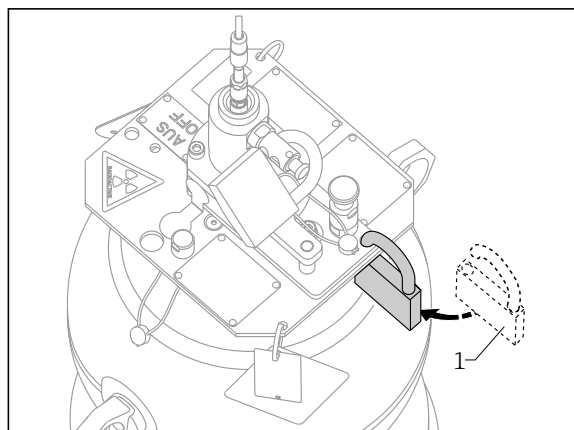
#### 주목

각 위치는 표지 ("ON" 또는 "OFF") 로 표시되어 있습니다 . 현재 유효하지 않은 표지는 회전 인서트로 덮여 있습니다 .



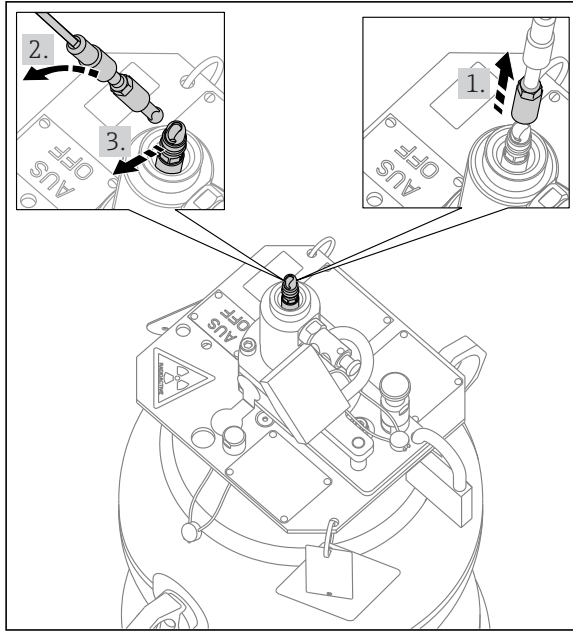
A0019764

7. 잠금 볼트 (2) 를 "AUS - OFF" 위치에 끼우십시오 . 올바르게 결합되었는지 확인하십시오 !



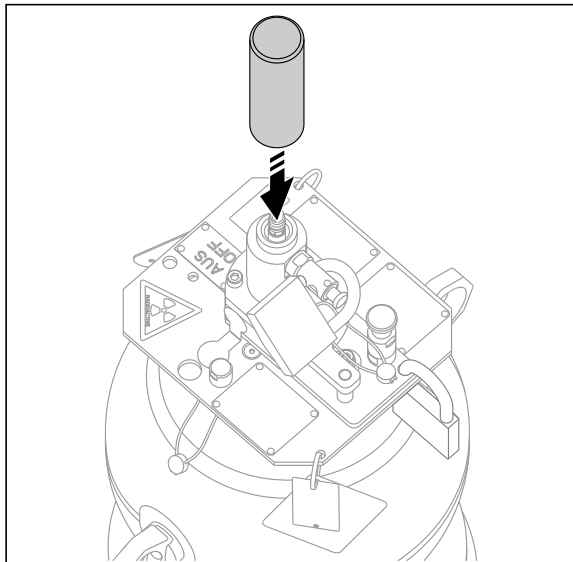
A0019765

8. 지정된 위치에서 자물쇠 (1) 를 사용해 "AUS - OFF" 위치를 고정하십시오 .



9. 볼 헤드의 안전 슬리브와 가요성 연장부를 분리하십시오 .

A0019766



10. 보호 캡을 설치하고 끝까지 조이십시오 .

A0019767

## 유지보수 및 검사

- 세척** 계기를 주기적으로 세척하십시오. 세척할 때 다음을 준수하십시오.
- 안전 기능에 영향을 줄 수 있는 물질을 계기에서 제거하십시오.
  - 라벨을 읽을 수 있게 유지하십시오.
  - 젖은 천과 물로만 라벨을 청소하십시오.

### ▲ 주의

계기를 세척할 때 안전 지침을 준수해야 합니다 (→ 4).

### 유지보수 및 검사

지정된 주변 및 작동 조건에서 지정된 용도로 사용할 경우 계기 유지보수가 필요하지 않습니다.

정기적인 플랜트 검사의 틀 안에서 다음 점검을 수행할 것을 권장합니다.

- 하우징, 용접선, 방사선원 인서트 및 자물쇠의 외부 부품의 부식 여부를 육안으로 검사.
- 가요성 연장부의 육안 검사. 가요성 연장부에 좌굴 (buckling), 손상 또는 부식의 징후가 있으면 안 됩니다.
- 회전 인서트의 이동성 테스트 (스위치 ON/ 스위치 OFF 기능).
- 방사선원 홀더와 가요성 연장부의 연결이 안정적이고 안전한지 검사.
- 라벨의 판독성과 경고 기호 상태의 육안 검사.
- 어댑터 플랜지와 용기 사이의 씰, 어댑터 플랜지 및 FQG63 의 육안 검사.
- 기준 O 링의 육안 검사.

### ▲ 주의

#### 잘못 기능하는 경우의 조치

- 계기가 올바르게 기능하는지 또는 계기가 올바른 상태인지 의심스러운 경우 즉시 방사선 안전 책임자에게 연락하십시오.
- 비정기 수리 또는 유지보수는 게이지 제조사나 대리점 또는 미국의 경우 NRC 나 협약 주 (Agreement State) 에서 인가한 사람이 수행해야 합니다.

#### 부식 발생 시 조치

하우징에서 심각한 부식이 보이면 계기 주위의 방사선 레벨을 측정하십시오. 값이 정상 작동 수준을 초과할 경우 해당 구역을 차단하고 즉시 방사선 안전 책임자에게 연락하십시오. 부식된 계기는 항상 최대한 빨리 교체해야 합니다.

### ▲ 주의

방사선원 컨테이너나 잠금 볼트, 자물쇠, 방사선원 홀더, 가요성 연장부 같은 액세서리가 부식된 경우 즉시 교체해야 합니다.

### 정기 서터 메커니즘 테스트

가요성 연장부와 회전 인서트를 쉽게 이동할 수 있어야 하고 부식 징후가 육안으로 확인되어서는 안 됩니다. 가요성 연장부를 사용하여 방사선원 홀더를 방사선원 컨테이너에 집어 넣고 쉽게 이동하는지 확인하십시오. 필요한 경우 가요성 연장부를 분해하십시오. "작동" 섹션에서 설명한 대로 방사선원 컨테이너를 ON 에서 OFF, OFF 에서 ON 으로 여러 번 전환하십시오.

- 회전 인서트를 쉽게 이동할 수 없거나 다른 오작동의 징후가 있는 경우 방사선원 홀더와 방사선원을 "OFF" 위치에 고정하고 방사선 안전 책임자에게 연락하십시오.
- 방사선원 컨테이너를 ON 과 OFF 로 전환할 수 없는 경우 "비상 절차" 섹션의 지침을 따르십시오.
- 부식이 발생한 경우 "유지보수 및 검사" 섹션의 지침을 따르십시오 (부식 발생 시 조치).

**정기 누출 테스트 절차**

방사선원을 둘러싸는 캡슐에 누출이 있는지 정기적으로 점검해야 합니다. 누출 테스트는 담당 기관이나 취급 허가서에서 지정한 간격에 따라 수행해야 합니다.

**주 목**  
**누출 테스트**

누출 테스트는 정기 점검으로써 필요할 뿐만 아니라 밀봉된 방사선원이나 차폐를 손상시킬 수 있는 사고가 발생할 때마다 필요합니다. 이 경우 방사선 안전 책임자가 관련 규정을 준수하고 방사선원 컨테이너와 프로세스 용기의 모든 관련 부품을 고려하여 누출 테스트 절차를 마련해야 합니다. 누출 테스트는 이러한 상황이 발생한 후 최대한 빨리 수행해야 합니다. 아래에서 설명하는 누출 테스트 절차는 다음 상황을 위한 것입니다.

- 연속 작동 중 정기 누출 테스트 절차
- 방사선원 컨테이너의 연속 보관 중 정기 누출 테스트 절차
- 보관 후 방사선원 컨테이너를 다시 작동할 때

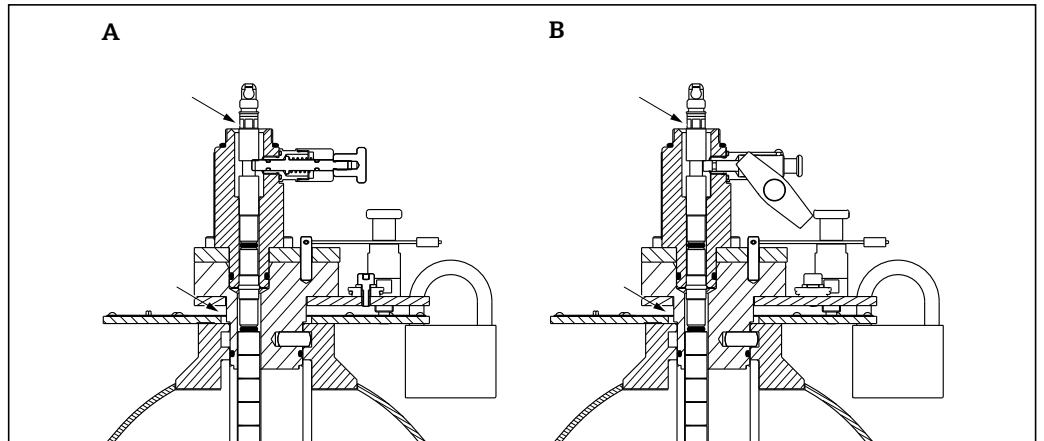
**누출 테스트 절차**

누출 테스트는 누출 테스트 서비스 제공 허가를 받은 사람이나 업체를 통해서 누출 테스트 키트를 사용하여 수행되어야 합니다. 테스트 키트는 제조사의 지침에 따라 사용해야 합니다. 누출 테스트 결과 기록을 유지해야 합니다. 별도로 명시되지 않는 한 지정된 표면에서 다음 절차를 수행하십시오.

1. 방사선원 컨테이너가 "OFF" 위치에 있어야 합니다. 그림과 같이 고리 모양의 틈을 따라 와이프 샘플을 채취하십시오.
2. 허가 받은 업체를 통해 샘플을 분석하십시오. 누출 테스트 샘플에서 185 Bq (5 nCi) 이상이 검출될 경우 방사선원이 누출된다고 간주할 수 있습니다.

**주 목**

이 한계값은 미국에서 유효합니다. 국가별 규정에서는 다른 한계값을 지정할 수 있습니다.



누출 테스트를 위해 와이프할 표면  
A 항목 020, 옵션 모델 B  
B 항목 020, 옵션 모델 C

방사선원에서 누출이 발생한 경우 :

- 적절한 조치를 취해 방사선원으로부터 방사능 오염이 확산되는 것을 막으십시오. 방사선원을 고정하십시오.
- 방사선 안전 책임자에게 연락하십시오.
- 누출되는 방사선원을 발견했다는 사실을 담당 기관에 보고하십시오.

## 비상 절차

### 목적 및 개요

인력 보호를 위해 이 비상 절차를 즉시 시행하여 피폭 방사선원이 존재하는 것으로 알려졌거나 의심되는 구역을 보호해야 합니다.  
방사선 동위원소가 방사선원 컨테이너에서 분리되거나 방사선원이 누출되거나 방사선원 홀더를 "OFF" 위치로 설정할 수 없는 경우 이러한 비상 상황이 발생합니다.  
이 절차는 방사선 안전 책임자가 현장에 참석하여 시정 조치를 권고할 때까지 인력을 보호합니다.  
방사선원 관리자 ( 오퍼레이터가 지정한 "허가자" ) 는 이 절차를 준수할 책임이 있습니다.

### 비상 절차

1. 현장 측정을 통해 안전하지 않은 구역을 파악하십시오 .
2. 노란색 테이프나 로프로 대상 구역을 차단하고 국제 방사선 경고 표지를 설치하십시오 .

#### 방사선원 컨테이너를 "OFF" 위치로 전환할 수 없는 경우

방사선 안전 책임자에게 연락해 취해야 할 추가 조치를 의논하십시오 .

#### 상황 1:

가요성 연장부를 이미 집어 넣었지만 회전 인서트를 "OFF" 위치로 전환할 수 없습니다 .  
이 경우 방사선원 컨테이너를 설치 위치에서 풀어야 합니다 .

#### ▲ 주의

##### 방사선 안전 규칙에 유의하십시오 .

- 방출 채널이 매우 두꺼운 벽 ( 예 : 강 또는 납 ) 쪽을 향하게 하거나 방출 채널 앞에 매우 두꺼운 블라인드 플랜지를 설치하십시오 .
- 작업자는 항상 방출 채널 / 플랜지 앞이 아니라 방사선원 하우징 뒤에 있어야 합니다 .
- 하우징의 리프팅 아이는 안전한 취급을 도와줍니다 .

#### 상황 2:

가요성 연장부를 "OFF" 위치로 집어 넣을 수 없습니다 . 이 경우 방사선원 컨테이너와 용기의 내부 보호 파이프를 설치 위치에서 풀어야 합니다 .

#### ▲ 주의

##### 방사선 안전 규칙에 유의하십시오 .

- 방사선원 컨테이너를 보호 파이프와 함께 두꺼운 바닥에 놓고 적절한 차폐로 보호 파이프를 덮으십시오 . 가능한 한 최대 거리를 유지하고 모든 절차를 최대한 빨리 수행하십시오 .
- 가능한 경우 항상 작업자는 플랜지 앞이 아니라 방사선원 하우징 뒤에 있어야 합니다 .
- 상황에 따라 방사선 안전 책임자와 함께 추가 조치를 취해야 합니다 .

#### 방사선원이 방사선원 컨테이너 밖에 있는 경우

이 경우 방사선원이 안전한 위치에 있거나 추가 차폐를 적용해야 합니다 .

#### ▲ 주의

##### 방사선 안전 규칙에 유의하십시오 .

- 방사선원은 플라이어나 집게를 사용해 취급해야 하고 신체에서 최대한 멀리 떨어뜨려야 합니다 .
- 실행 전에 방사선원 없이 예행 연습을 하여 운반에 필요한 시간을 예상하고 최소화해야 합니다 .

### 당국에 통보

1. 필요한 경우 24 시간 안에 현지 당국에 통보하십시오 .
2. 상황을 철저히 파악한 후 방사선 안전 책임자가 현지 당국과 협력하여 해당 문제에 대한 조치에 동의해야 합니다 .

#### 주 목

국가 규정에 따라 다른 절차와 보고 의무가 필요할 수 있습니다 .



## 어플리케이션 종료 후 절차

### 내부 조치

방사선 측정 계기가 더 이상 필요하지 않으면 바로 방사선원 컨테이너의 방사선원을 꺼야 합니다. 모든 관련 규정에 따라 방사선원 컨테이너를 OFF 위치에 고정된 다음 제거하여 사람이 지나다니지 않고 잠금 장치가 있는 곳에 보관해야 합니다. 담당 기관에 이러한 조치를 통보해야 합니다. 보관실로 가는 접근 구역을 측정하고 표시해야 합니다. 방사선 안전 책임자가 도난 방지에 대한 책임을 집니다. 방사선원 컨테이너의 방사선원을 플랜트의 다른 부품과 함께 폐기하면 안 됩니다. 최대한 빨리 반납해야 합니다.

#### ⚠ 주의

방사선원 컨테이너의 제거는 현지 규정 또는 취급 허가에 따라 방사선 취급 절차에 관한 특별 교육을 받은 책임자만 수행할 수 있습니다. 취급 허가서에서 설치를 허용하는지 확인하십시오. 현지 조건을 준수해야 합니다. 모든 작업은 최대한 먼 거리에서 최대한 빨리 수행해야 합니다 (차폐!). 모든 가능한 위험으로부터 인력을 보호하기 위한 안전 조치 (예: 접근 차단) 도 수행해야 합니다. 방사선원 컨테이너는 OFF 위치에서만 분해할 수 있습니다. 자물쇠로 "OFF" 위치에 고정되어 있는지 확인하십시오.

### 반품

#### 독일 연방 공화국

Endress+Hauser 에 의한 재사용 또는 재활용을 위해 검사를 받으려고 방사선원을 반품하는 방법은 Endress+Hauser 세일즈 센터에 문의하십시오.

#### 기타 국가

국가별로 방사선원을 반품하는 방법은 Endress+Hauser 세일즈 센터나 담당 기관에 문의하십시오. 국내에서 반품이 불가능한 경우 해당 세일즈 센터와 추가 절차에 동의해야 합니다. 반품을 위한 목적지 공항은 독일 프랑크푸르트입니다.

#### 조건

계기를 반품하기 전에 다음 조건을 충족해야 합니다.

- 3 개월을 넘지 않고 방사선원의 기밀성을 확인하는 검사 인증서를 Endress+Hauser 에 제출해야 합니다 (와이프 테스트 인증서).
- 방사선원 캡슐의 일련 번호, 방사선원의 유형 ( $^{60}\text{Co}$  또는  $^{137}\text{Cs}$ ), 방사선원의 방사능 및 모델을 명시해야 합니다. 이 데이터는 방사선원과 함께 제공된 문서에서 확인할 수 있습니다.
- 형식 승인된 A 형 포장으로 계기를 반품해야 합니다 (IATA 규정). TI00439F/00 을 참조하십시오.

#### 주목

방사선원 컨테이너 자체에 있는 A 형 라벨은 기기 반품을 위해 유효하지 않습니다.

## 주문 정보

### 주문 정보

자세한 주문 정보는 다음에서 확인할 수 있습니다.

- Endress+Hauser 웹 사이트의 Product Configurator: [www.endress.com](http://www.endress.com) → 국가 선택 → 제품 → 측정 기술, 소프트웨어 또는 구성요소 선택 → 제품 선택 (선택 목록: 측정 방법, 제품군 등) → 계기 지원 (우측 열): 선택한 제품 구성 → 선택한 제품의 Product Configurator 가 열림
- Endress+Hauser 세일즈 센터 : [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)



#### Product Configurator - 개별 제품 구성 도구

- 최신 구성 데이터
- 계기별: 측정 범위, 언어 등 측정 포인트별 정보를 직접 입력
- 자동 제외 기준 검증
- PDF 또는 Excel 출력 형식으로 자동 주문 코드 및 명세 생성
- Endress+Hauser 온라인 샵에서 직접 주문 가능

### 납품

#### 독일

취급 허가서 사본을 받은 후에만 방사선원을 선적할 수 있습니다. Endress+Hauser 는 필요한 서류를 조달할 수 있도록 도와드립니다. 지역 세일즈 센터로 문의하십시오.

안전과 비용 절감을 위해 일반적으로 방사선원 컨테이너가 로드된 상태, 즉 방사선원이 설치된 상태로 제공합니다. 사용자가 방사선원 컨테이너를 먼저 납품할 것을 요구하고 방사선원이 나중에 납품되어야 하는 경우 수송 드럼을 사용해야 합니다.

#### 기타 국가

수입 허가서 사본을 받은 후에만 방사선원을 선적할 수 있습니다. Endress+Hauser 는 필요한 서류를 조달할 수 있도록 도와드립니다. 지역 세일즈 센터로 문의하십시오.

해외로 납품하려면 방사선원이 방사선원 컨테이너에 설치되어 있어야 합니다. 자물쇠로 이 위치를 고정합니다.

로드된 방사선원 컨테이너는 Endress+Hauser 가 위임하고 이러한 유형의 작업을 수행하도록 공식적으로 인증된 업체를 통해 운송됩니다.



SD00309F/00 을 참조하십시오.

이 방사선원 컨테이너는 A 형 포장의 요건을 충족하기 때문에 별도의 A 형 포장이 필요하지 않습니다. 그러나 반품할 경우 가급적이면 반품 포장 키트와 라벨 키트를 사용하십시오.

## 문서



다음과 같은 문서 유형을 Endress+Hauser 웹 사이트의 다운로드 섹션에서 다운로드할 수 있습니다 (www.endress.com → Download).

---

### 감마선원

TI00439F/00

- 감마선원 FSG60/FSG61 의 기술 정보
- 복귀 방사선원 컨테이너
- A 형 포장

---

### Gammapilot M FMG60

TI00363F/00

Gammapilot M FMG60 의 기술 정보

BA00236F/00

Gammapilot M FMG60 (HART) 의 사용 설명서

BA00329F/00

Gammapilot M FMG60 (PROFIBUS PA) 의 사용 설명서

BA00330F/00

Gammapilot M FMG60 (FOUNDATION Fieldbus) 의 사용 설명서

---

### Gammapilot FTG20

TI01023F/00

Gammapilot FTG20의 기술 정보

BA01035F/00

Gammapilot FTG20 의 사용 설명서

---

### 보충 사용 설명서

SD00292F/00



보충 사용 설명서 ( 캐나다 )

SD00313F/00

보충 사용 설명서 ( 미국 )

SD00297F/00

방사선원의 로딩 및 교체 지침

<b>Eignungsbescheinigung Manufacturer Declaration</b>		<b>Endress+Hauser</b>  People for Process Automation
<b>Company</b>	<b>Endress+Hauser SE+Co. KG, Hauptstraße 1, 79689 Maulburg</b>	
	erklärt als Hersteller, dass das folgende Produkt declares as manufacturer, that the following product	
<b>Product</b>	<b>Strahlenschutzbehälter/ Radiation Source Container</b> Typ FQG60, FQG61, FQG62, FQG63, FQG66	
	<p>den Anforderungen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter ADR/RID (2020) und IATA/DGR (2020) an ein Typ A Versandstück entspricht. Die Strahlenschutzbehälter sind für den Transport von umschlossenen radioaktiven Stoffen und von umschlossenen radioaktiven Stoffen in besonderer Form vorgesehen.</p> <p>Die Eignung als Typ A Versandstück wurde durch eine Baumusterprüfung nach den Anforderungen von IAEA-TS-R-1 (2005) Kapitel 6 nachgewiesen und in den internen Dokumenten 961000072, 960009590, 961000169, 961000170 niedergelegt.</p> <p>Die Qualitätssicherung während der Entwicklung, der Herstellung und der Prüfung der Strahlenschutzbehälter erfolgt gemäß BAM-GGR016 Rev. 0 vom 10. Nov. 2014. Der Ablauf ist im Qualitätssicherungsprogramm für Typ A Versandstücke (Dokumenten-ID GL_0372) beschrieben</p> <p>confirms the requirements on international transportation of hazardous materials ADR/RID (2020) and IATA/DGR (2020) for Type A packaging and is suitable for the transportation of sealed radioactive material and sealed special form radioactive material.</p> <p>The qualification as type A packaging is tested by an type approval according to IAEA-TS-R-1 (2005) section 6 and documented by the internal reports 961000072, 960009590, 961000169, 961000170.</p> <p>The quality management during development, manufacturing and testing of the source containers is following the requirements of TRV006 and BAM-GGR016 Rev. 0 from 2014.Nov.10. It is described in the quality program for Type A packaging (document-ID GL_0372).</p>	
	<p>Maulburg, 4-März-2020 Endress+Hauser SE+Co. KG</p>  <p>L.A. Dr. Karl Barton Gefahrgutbeauftragter Safety advisor for the transport of dangerous goods</p>	
	HE_00042_03.20	1/1

A0037353









71491123

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

---