

기술 정보 방사선원 FSG60 및 FSG61

방사선 레벨 측정



비접촉식 레벨, 포인트 레벨, 밀도 및 인터페이스 검출용 방사선원

용도

방사성 감마선 방출 동위원소는 레벨, 밀도 및 인터페이스 측정과 포인트 레벨 측정을 위한 방사선원으로 사용됩니다. 감마선은 방사선원에서 모든 방향으로 고르게 방사됩니다. 그러나 방사선 측정의 경우 일반적으로 한 방향의 방사선, 즉 용기 또는 배관을 통과하는 방사선만 필요합니다. 다른 모든 방향의 방사선은 불필요하기 때문에 차폐(감쇠)해야 합니다. 이러한 이유로 방사선원은 한 방향으로만 감마선을 방출하는 방사선원 컨테이너에 장착됩니다.

장점

- 방사선원을 방사선원 컨테이너에 장착하면 취급이 간편하고 설치가 용이합니다.
- 방사선원의 이중 벽 구조는 가장 엄격한 안전 요건(ISO2919에 따른 일반 분류 66646)을 준수합니다.
- 동위원소 선택: ^{137}Cs 또는 ^{60}Co
- 필요한 방사능을 선택해 용도에 최적화된 선량을 보장합니다.

목차

문서 정보	3
사용 기호	3
방사선원	4
안전	4
고방사선원(고방사능 밀봉 선원)	4
기술 정보	5
표준 방사선원	5
용도	6
⁶⁰ Co 용도	6
¹³⁷ Cs 용도	7
비차폐 방사선원의 선량을 값	7
권장 작동 시간	9
대체 방사선원 캡슐 유형	9
방사선원은 방사선원 컨테이너 또는 수송 용기에 담아 출하됩니다.	10
치수	10
추가 정보	13
독일	13
기타 국가	16
비상 시 조치	16
목적 및 개요	16
즉각적 조치	16
담당 기관에 보고	16
정기 검사	16
사용 종료 후 조치	17
내부 조치	17
주문 정보	17
주문 정보	17
FSG60/61용 보조 문서	17
방사선원 컨테이너	17
추가 안전 지침서	18

문서 정보

사용 기호

안전 기호



위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 경미한 부상이나 증상을 당할 수 있습니다.



위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 심각한 인명 피해가 발생할 수 있습니다.



신체적 상해가 발생하지 않는 과정 및 기타 요인에 대해 알려주는 기호입니다.



위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 심각한 인명 피해가 발생할 수 있습니다.

방사선 경고 표시



ISO 7010에 따른 방사선원 경고 기호



ISO 21482에 따른 고방사선원 경고 기호

고방사선 경고 표시

- 고방사성 물질 또는 이온화 방사선 경고
- 고방사선원은 ISO 21482에 따라 방사선원 컨테이너에 "고방사선원"이라는 문구와 추가 경고 기호를 별도로 표시합니다.

특정 정보 관련 기호



허용된 절차, 프로세스 또는 작업입니다.



우선 순위가 높은 절차, 프로세스 또는 작업입니다.



금지된 절차, 프로세스 또는 작업입니다.



추가 정보를 알려줍니다.



설명서 참조

그래픽 기호

1, 2, 3, ...
항목 번호

A, B, C, ...
보기

방사선원

안전

^{137}Cs 와 ^{60}Co 는 용접 처리된 스테인리스강 재료의 이중 구조 방사선원 캡슐에서 사용됩니다. 방사선원은 ISO 2919:2012 표 1에 따라 분류됩니다. 이 표에는 환경 테스트 목록과 응력이 증가하는 순서대로 표시된 등급 식별 번호가 포함되어 있습니다.

이 분류는 다음과 같은 환경 영향 테스트를 통과했음을 의미합니다.

- 온도(분류의 첫 번째 자리)
 - 6등급
 - 40 °C (-40 °F) 20 min
 - +800 °C (+1472 °F) 60 min
 - +800 °C (+1472 °F) ~ +20 °C (+68 °F)의 열충격
- 외부 압력(분류의 두 번째 자리)
 - 6등급
 - 0.025~170 MPa_{abs}
 - 5등급
 - 0.025~70 MPa_{abs}
- 충격(분류의 세 번째 자리)
 - 6등급
 - 1 m (3.3 ft) 높이에서 20 kg (44.1 lb)
 - 5등급
 - 1 m (3.3 ft) 높이에서 5 kg (11 lb)
 - 3등급
 - 1 m (3.3 ft) 높이에서 200 g (0.44 lb)
- 진동(분류의 네 번째 자리)
 - 4등급
 - 30 min간 3회, 1.5 mm (0.06 in) 피크 대 피크 진폭에서 25~80 Hz 및 20 g에서 80~2000 Hz
- 관통(분류의 다섯 번째 자리)
 - 6등급
 - 1 m (3.3 ft) 높이에서 1 kg (2.2 lb)
 - 5등급
 - 1 m (3.3 ft) 높이에서 300 g (0.66 lb)

여기에는 FSG60 및 FSG61과 관련된 분류만 명시되어 있습니다.

따라서 분류 C 66646은 온도, 압력, 충격, 진동, 관통에 대해 최대의 보호를 제공합니다.

 분류에서 "X"는 해당 용량 범주에서 특수 테스트를 거쳤음을 의미합니다.

제조사사는 출하 전에 각 방사선원의 기밀성과 오염 제거를 테스트합니다. 이 테스트가 끝나면 방사선원은 독일 방사선 방호 조례에서 정의한 밀봉된 방사성 물질로 간주할 수 있습니다. 누설 테스트 인증서가 있는 테스트된 방사선원만 공급합니다.

- ^{60}Co 물질은 고체 금속 상태로 캡슐에 밀폐 됩니다.
- ^{137}Cs 물질은 세라믹 기재 형태로 캡슐에 밀폐 됩니다.

 방사선원은 방사선원 캡슐의 무결성을 보장하는 환경 조건에서 사용해야 합니다.

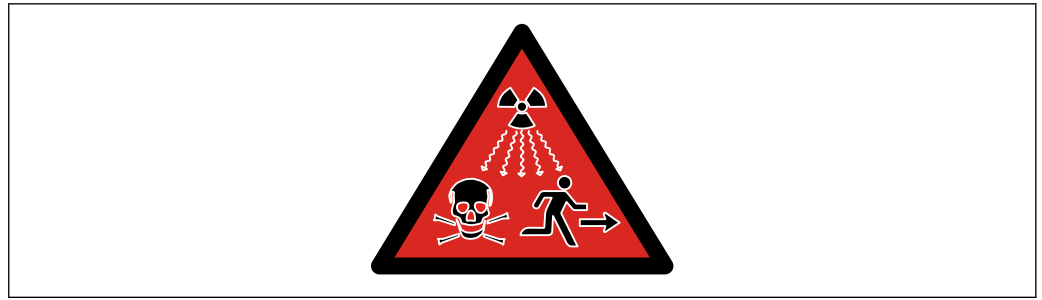
고방사선원(고방사능 밀봉 선원)

IAEA 안전 표준 시리즈 번호 RS-G-1.9에 따르면 고방사선원은 방사능 값이 $\geq 100 \text{ GBq}$ (2.7 Ci)인 ^{137}Cs 방사선원 또는 $\geq 30 \text{ GBq}$ (0.81 Ci)인 ^{60}Co 방사선원입니다.

따라서 고방사선원은 다음과 같이 판매 항목 100 "방사능"인 방사선원입니다.

제품	VKM100
FSG60(옵션 포함)	BF, BG, BH, BJ, BK, BL, BM, BN, BP
FSG61(옵션 포함)	BB, BF, BG, BH

고방사선원은 ISO 21482에 따라 방사선원 컨테이너에 "고방사선원"이라는 문구와 추가 경고 기호를 별도로 표시합니다.



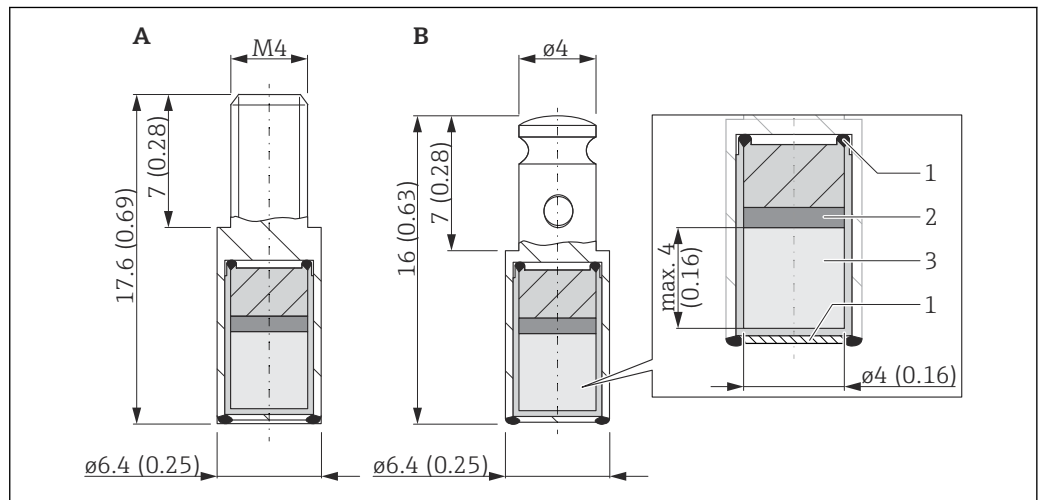
A0055607

1 ISO 21482에 따른 고방사선원 경고 기호

i 고방사선원 경고 기호는 방사선원 로딩 및 교체를 위한 표지 세트에도 포함되어 있습니다(자세한 정보는 SD00297F 참조). 이 기호는 고방사선원을 식별하는 데만 사용해야 합니다.

기술 정보

표준 방사선원



A0019878

2 단위: mm(in)

- A VZ1508-001 (CDC.P4), VZ1486-001 (CKC.P4)
 B VZ79-001 (CDC.P4), VZ64-001 (CKC.P4), VZ79-002
 1 용접부
 2 스테인리스강 망으로 채워진 빈 공간
 3 금속 상태의 ^{60}Co 또는 세라믹 상태의 ^{137}Cs

모델	동위 원소	VKM200 옵션	모델명	ISO 2919 분류	작동 온도 범위	권장 사용 기간(년)
FSG60	^{137}Cs	A1	VZ-79-001	C66646	-55~+470 °C (-67~+842 °F)	15
		B1	VZ-1508-001	C66646	-55~+470 °C (-67~+842 °F)	15
		C1	VZ-357-001	C65345	-55~+470 °C (-67~+842 °F)	15
		D1	VZ-3579-001	C65345	-55~+470 °C (-67~+842 °F)	15
		E1	VZ-79-002	CX6646, X=1359 °C	-55~+800 °C (-67~+1472 °F)	15
		F1	X.9	C66646	-40~+200 °C (-40~+392 °F)	15
		G1	X.38/4	C66646	-40~+200 °C (-40~+392 °F)	15
		P1	P04	C66646	-55~+470 °C (-67~+842 °F)	15
		Q4	P17-1	C66646	-55~+470 °C (-67~+842 °F)	15

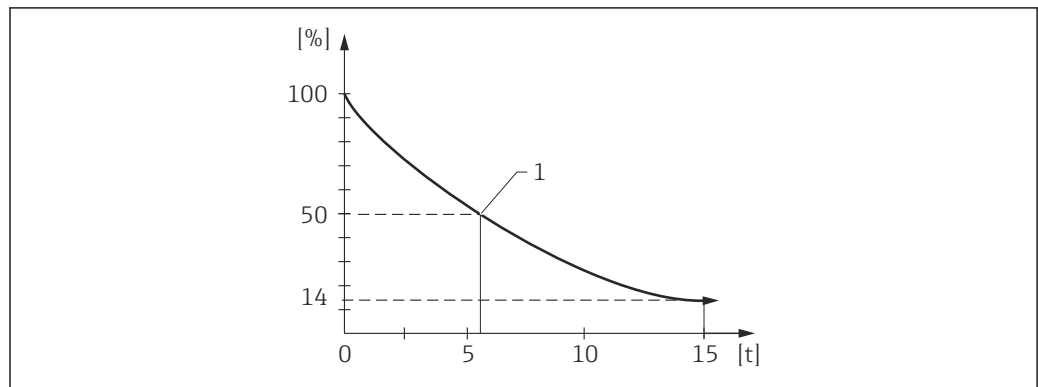
모델	동위 원소	VKM200 옵션	모델명	ISO 2919 분류	작동 온도 범위	권장 사용 기 간(년)
FSG61	^{60}Co	A2	VZ-64-001	C66646	-55~+470 °C (-67~+842 °F)	15
		B2	VZ-1486-001	C66646	-55~+470 °C (-67~+842 °F)	15
		L2	CO1HK	C66646	1)	10
		P1	P04	C66646	-55~+470 °C (-67~+842 °F)	15
		Q4	P17-1	C66646	-55~+470 °C (-67~+842 °F)	15

1) 요청 시 제공

- 무게: 약 0.005 kg
- 이중 구조: 스테인리스강 재질의 이중 벽 방사선원 캡슐
- 분류: ISO 2919에 따른 일반 분류 C66646, 위의 표 참조
- 동위원소 물질:
 - ^{60}Co : 금속
 - ^{137}Cs : 세라믹

용도

^{60}Co 용도



A0019883

☞ 3 시간 경과에 따른 ^{60}Co 방사선원의 방사능 감소

% 방사능
t 시간(년)
1 반감기: 5.3년

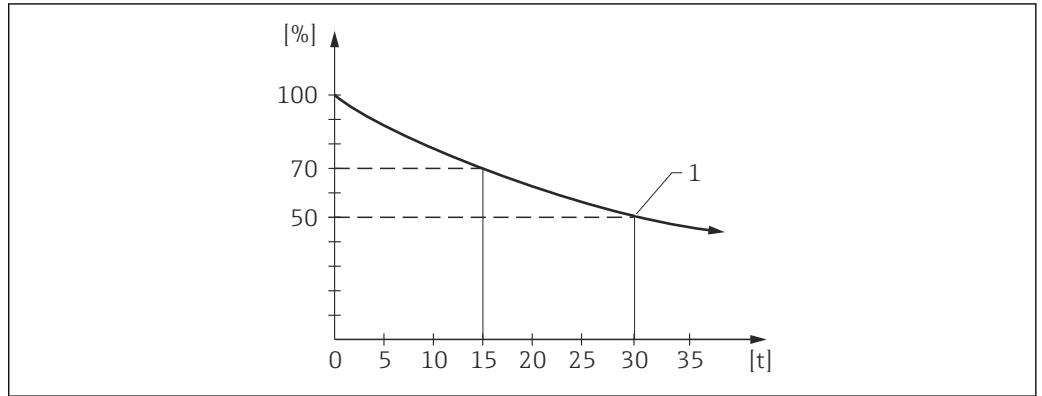
^{60}Co 방사선원(방사선 에너지 1.173 MeV 및 1.333 MeV, 반감기 5.3년)은 ^{137}Cs 가 요구하는 방사능이 너무 높은 경우에 포인트 레벨 측정에 주로 사용됩니다. 이 방사선원의 장점은 높은 투과 능력으로 먼 거리나 두꺼운 용기 벽을 통해 측정할 수 있다는 것입니다. ^{137}Co 사용에 너무 높은 방사능이 필요한 경우 연속적으로 측정하는 작업에도 ^{60}Co 방사선원을 사용해야 합니다.

예: 15년 작동 후 방사능: 14 % -> 방사선원 교체가 필요합니다.

i 반감기와 방사선 에너지에 대한 자세한 정보는 "LNHB 원자 및 핵 데이터 표"에서 확인할 수 있습니다.

<http://www.lnhb.fr/home/nuclear-data/nuclear-data-table/>

¹³⁷Cs 용도



4 시간 경과에 따른 ¹³⁷Cs 방사선원의 방사능 감소

% 방사능
t 시간(년)
1 반감기: 30년

¹³⁷Cs(방사선 에너지 0.662 MeV)는 연속 레벨 측정, 포인트 레벨 검출 및 밀도 측정 시스템에 적합합니다. 반감기가 30년으로 길기 때문에 방사선원을 교체할 필요 없이 장기간 사용할 수 있습니다(비용 절감, 재교정 불필요).

방사선이 쉽게 흡수되기 때문에 일반적으로 통제 구역이 없습니다.

예: 15년 작동 후 방사능: 70 % -> 방사선원 교체가 필요하지 않습니다.

i 반감기와 방사선 에너지에 대한 자세한 정보는 "LNHB 원자 및 핵 데이터 표"에서 확인할 수 있습니다.

<http://www.lnhb.fr/home/nuclear-data/nuclear-data-table/>

비차폐 방사선원의 선량을 값

12.8 50.5 45 555 557	1
	4
34	45
2	678

차폐 없이 보호할 장소의 주변 선량 등가율은 방정식 (1) (DIN 6844-3, 2020-07)에 따라 계산됩니다.

$$\dot{H}_0^*(10) = \frac{\Gamma_{H^*} \bullet A}{r^2}$$

여기에서 $\dot{H}_0^*(10)$ 는 차폐 없이 보호할 장소에서 고려해야 할 주변 선량 등가율($\mu\text{Sv/h}$), Γ_{H^*} 는 (DIN 6844-3, 2020-07)의 부록 A1에 따른 선량률 상수, A는 방사능(GBq), r은 거리(m)입니다.

FSG60(Cs137)의 경우 선량률 상수는 $\Gamma_{H^*} = 92.7 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$ 입니다.

FSG61(Co60)의 경우 선량률 상수는 $\Gamma_{H^*} = 354 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$ 입니다.

FSG60 및 VKM100	방사능 [GBq]	비차폐 방사선원	
		10 cm 거리	1 m 거리
		주변 선량 등가율 [$\mu\text{Sv/h}$]	주변 선량 등가율 [$\mu\text{Sv/h}$]
RT	0.00185	17	<0.5
AC	0.0185	171	2

FSG60 및 VKM100	방사능 [GBq]	비차폐 방사선원	
		10 cm 거리	1 m 거리
		주변 선량 증가율 [$\mu\text{Sv/h}$]	주변 선량 증가율 [$\mu\text{Sv/h}$]
AD	0.037	343	3
AE	0.074	686	7
AF	0.111	1029	10
AG	0.185	1715	17
AH	0.370	3430	34
AK	0.740	6860	69
AL	1.11	10290	103
AM	1.85	17150	171
AN	3.7	34299	343
AP	7.4	68598	686
AR	11.1	102897	1029
AT	18.5	171495	1715
AW	29.6	274392	2744
BB	37	342990	3430
BC	55.5	514485	5145
BD	74	685980	6860
BF	111	1028970	10290
BG	148	1371960	13720
BH	185	1714950	17150
BJ	222	2057940	20579
BK	259	2400930	24009
BL	296	2743920	27439
BM	333	3086910	30869
BN	370	3429900	34299
BP	740	6859800	68598

FSG61 및 VKM100	방사능 [GBq]	비차폐 방사선원	
		10 cm 거리	1 m 거리
		주변 선량 증가율 [$\mu\text{Sv/h}$]	주변 선량 증가율 [$\mu\text{Sv/h}$]
AA	0.0037	131	1
AB	0.0074	262	3
AC	0.0185	655	7
AD	0.037	1310	13
AE	0.074	2620	26
AF	0.111	3929	39
AG	0.185	6549	65
AH	0.370	13098	131
AK	0.740	26196	262
AL	1.11	39294	393
AM	1.85	65490	655

FSG61 및 VKM100	방사능 [GBq]	비차폐 방사선원	
		10 cm 거리	1 m 거리
		주변 선량 등가율 [$\mu\text{Sv/h}$]	주변 선량 등가율 [$\mu\text{Sv/h}$]
AN	3.7	130980	1310
AP	7.4	261960	2620
AR	11.1	392940	3929
AT	18.5	654900	6549
AW	29.6	1047840	10478
BB	37	1309800	13098
BC	55.5	1964700	19647
BD	74	2619600	26196
BF	111	3929400	39294
BG	148	5239200	52392
BH	185	6549000	65490

권장 작동 시간

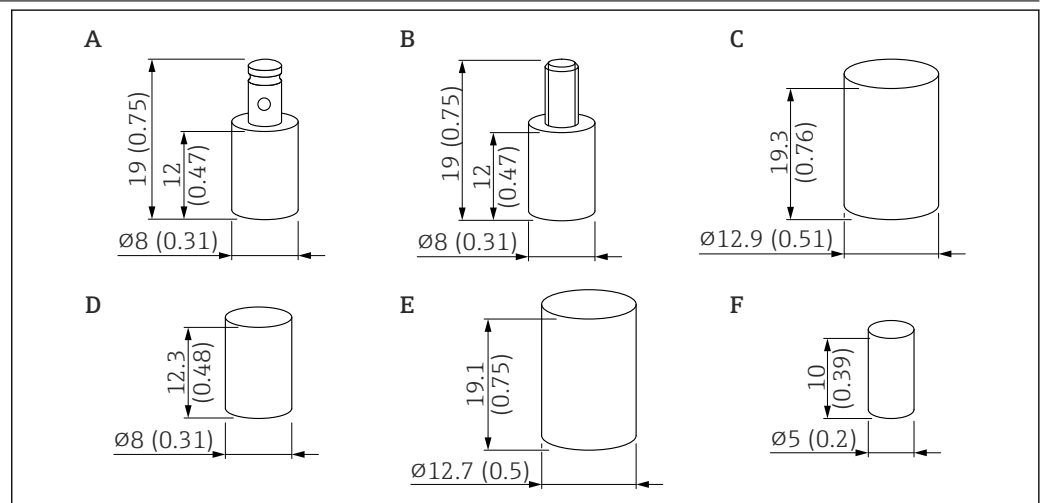
작동 시간은 용도에 따라 다릅니다. 작동 시간은 국가별 요건에 따라 지정될 수도 있습니다. 즉, 작동 시간과 테스트에 관한 국가별 요건을 항상 준수해야 합니다.

바람직하지 않은 주변 조건, 부적절한 사용 또는 사용 중 물질의 결합은 방사선원의 외관과 무결성에 영향을 미칠 수 있습니다. 방사선원을 교체해야 하는 시기를 결정하기 위해 정기적인 검사와 테스트를 수행하는 것은 사용자의 책임입니다.

일반적으로 대부분의 방사선 측정 사용자는 다음과 같이 진행합니다. 방사선원은 방사선원 컨테이너에 영구적으로 설치되는 이중 금속 밀폐 캡슐입니다. 방사선원 컨테이너의 무결성에 손상 징후가 없는 경우(예: 방사선원 컨테이너에 부식 또는 손상 징후가 없는 경우) 사용자는 방사선원 컨테이너의 방사선원이 온전하므로 교체할 필요가 없는 것으로 간주합니다.

방사선 안전 책임자는 요건(육안 검사, 셔터 작동 여부 등)에 따라 1년에 한 번 등 정기적으로 방사선원 컨테이너를 점검해야 합니다. 방사선원의 무결성은 지정된 와이프 표면에 대한 와이프 테스트를 통해서도 보장됩니다. 예를 들어, 독일의 취급 허가증에는 전문가에 의한 정기적인 누설 테스트 요건이 명시되어 있습니다. 손상이나 누설이 의심되는 경우 방사선원을 다시 사용해서는 안 되며, 공식적으로 임명된 전문가에게 즉시 점검을 받아야 합니다.

대체 방사선원 캡슐 유형

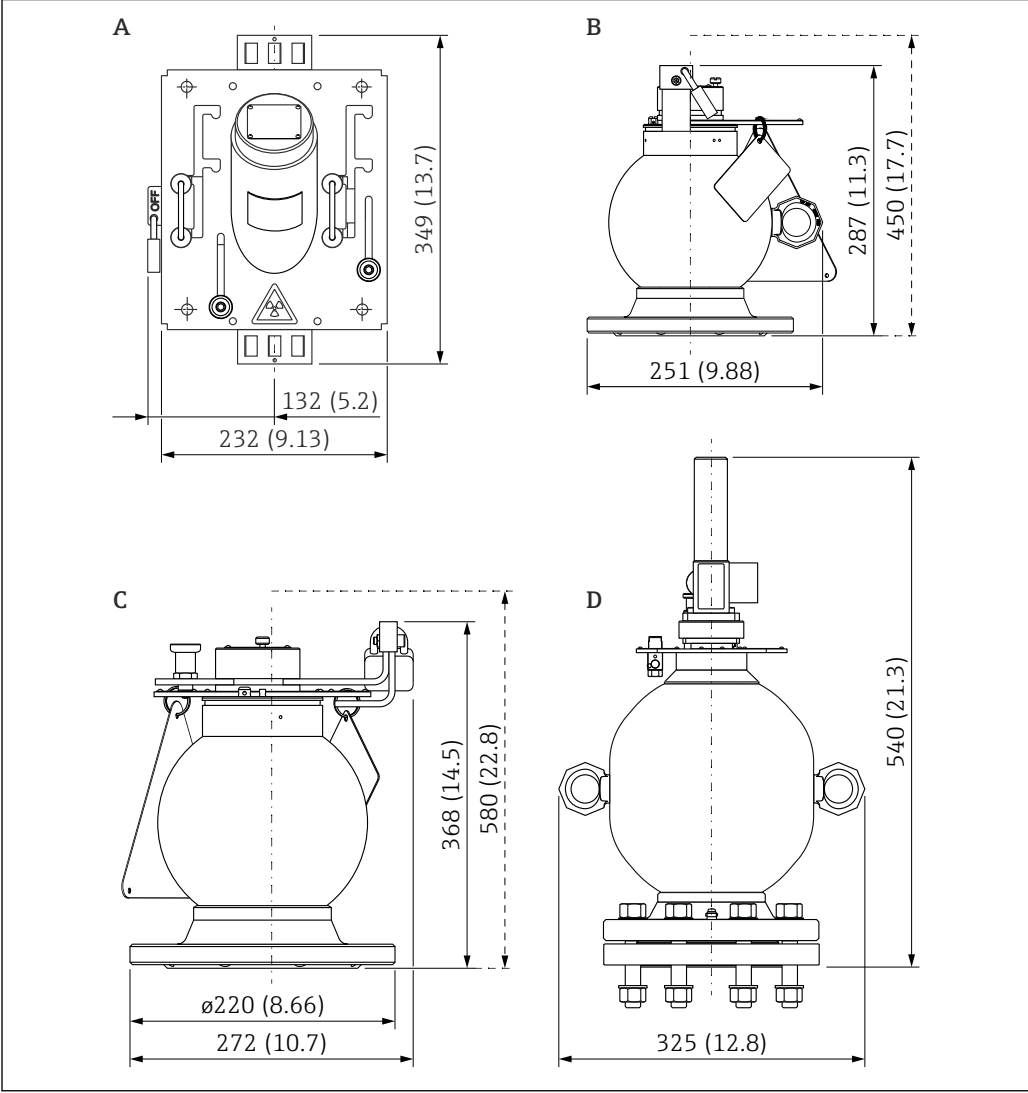


5 단위: mm(in)

- A VZ357-001
- B VZ3579-001
- C X.38/4
- D X.9 (CDC.93), IGI-Z-4, P-04
- E P17, P17-1
- F C01HK

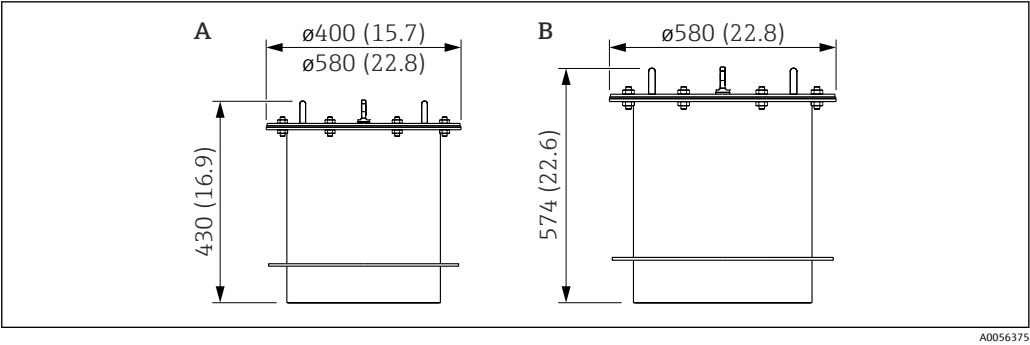
방사선원은 방사선원 컨테이너 또는 수송 용기에 담아 출하됩니다.

치수 다음 그림은 각 주문 버전에 포함된 모든 모델을 개략적으로 보여줍니다. 다른 주문 버전에 대한 정보는 개별 모델의 기술 정보에서 확인할 수 있습니다.

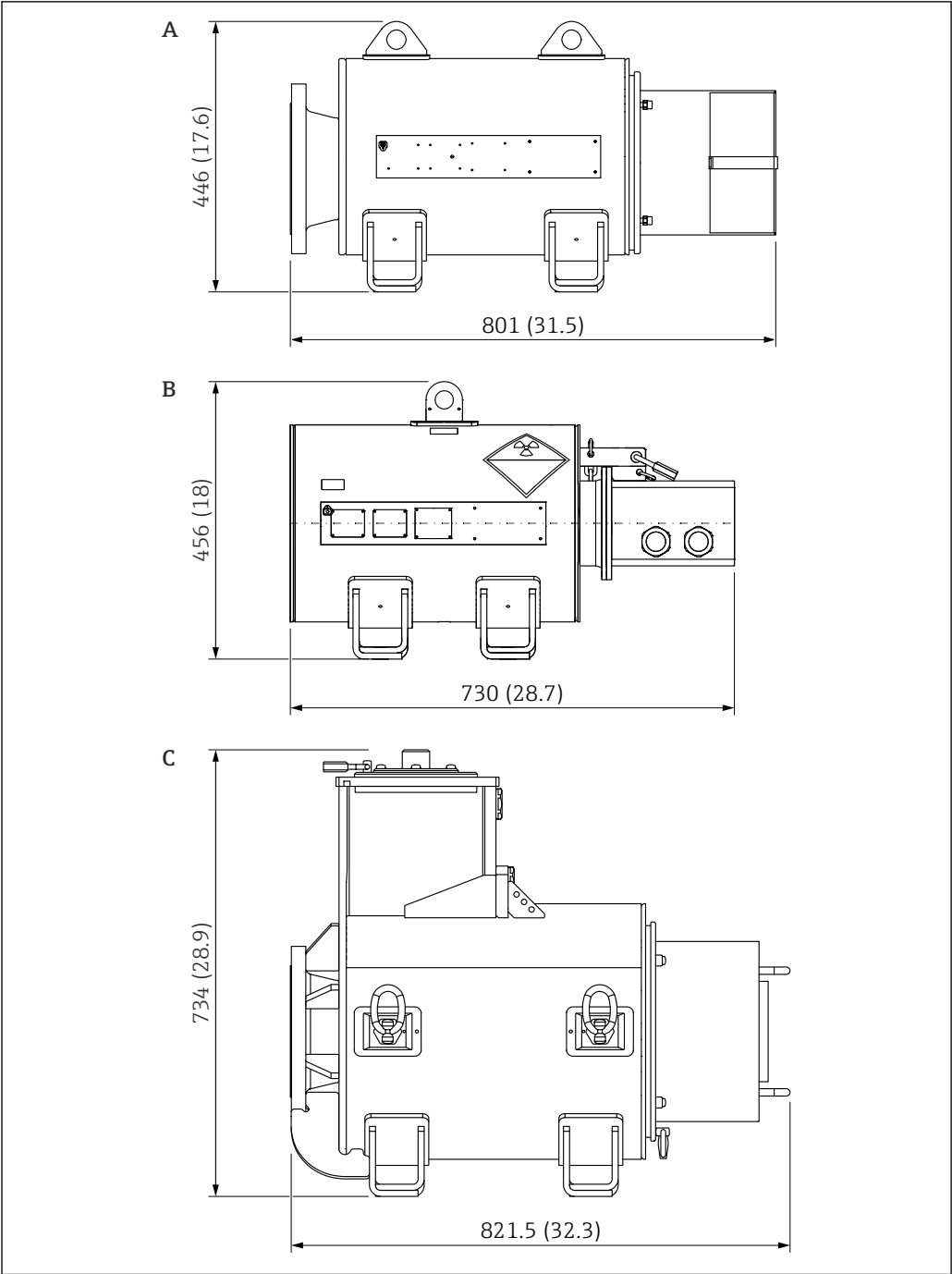


A0056380

- A FQG60
- B FQG61
- C FQG62
- D FQG63



A 수송 용기 T40
B 수송 용기 T75, T110



A0056381

- A FQG64
- B FQG66
- C FQG74

추가 정보

-  TI00445F/00
FQG60, "기계적 구조" 섹션
-  TI00435F/00
FQG61, FQG62, "기계적 구조" 섹션
-  TI00446F/00
FQG63, "기계적 구조" 섹션
-  TI01171F/00
FQG66, "기계적 구조" 섹션
-  TI01798F/00
FQG74, "기계적 구조" 섹션
-  SD01316F/00
수송 용기 T40/T75/T110, "로드된 수송 용기 출하" 섹션

독일

출하 조건:

- 방사선원은 취급 허가증(사본)을 제시해야만 출하가 가능합니다.
- 방사선원 컨테이너는 항상 방사선원이 설치된 상태로 출하됩니다.
 - 방사선원 컨테이너는 "OFF" 스위치 위치로 출하됩니다.
 - "OFF" 스위치 위치는 잠금장치로 고정되어 있습니다.
- 운영자가 방사선원 컨테이너를 먼저 출하하고 방사선원을 나중에 출하할 것을 요청하는 경우 방사선원은 A형 패키지(예: 수송 용기)로 출하됩니다.

 Endress+Hauser는 담당 영업 조직에 연락해 필요한 서류를 조달할 수 있도록 도와드립니다.

고방사선원 보고 의무

독일 방사선 방호 조례 5조 1항에 따라 방사능이 $\geq 100 \text{ GBq}$ (2.7 Ci)인 ^{137}Cs 방사선원과 $\geq 30 \text{ GBq}$ (810 mCi)인 ^{60}Co 방사선원은 신고 대상 고방사선원(고방사능 밀봉 선원, HASS)입니다.

고방사선원:

"방사선원 -> 고방사선원(고방사능 밀봉 선원)" 섹션을 참조하십시오.

고방사선원은 독일 연방 방사선 방호청의 중앙 등록부에 기록됩니다. HASS 등록부 및 신청 절차에 대한 정보는 웹사이트(<https://hrq.bfs.de/>)에서 확인할 수 있습니다.

 고방사선원은 방사선원 컨테이너에 구체적으로 명시되어 있습니다. "문서 정보 -> 방사선원 -> 고방사선원" 섹션을 참조하십시오.

DIN 25422에 따른 설치 공간 요건 결정

방사선원의 안전한 설치, 유지 및 보관과 관련하여 DIN 25422를 참조할 수 있습니다. 이 표준은 방사선원의 화재 및 도난 방지와 관련된 안전 조치를 정의하는 데 도움이 됩니다. 다음에서는 DIN 25422:2021에 따른 화재 방지 등급과 필요한 안전 등급에 대한 정보를 제공합니다.

 Endress+Hauser는 담당 영업 조직에 연락해 화재 및 도난 방지 대책을 마련할 수 있도록 도와드립니다.

- 화재 방지

모든 FSG60 및 FSG61 방사선원은 DIN 25422의 요건과 ISO 2919에 따른 분류를 충족하므로 화재 방지 등급 BB를 준수합니다. 따라서 DIN 25422에 따라 컨테이너형 보관 시설(여기서는 FQG 방사선원 컨테이너)의 화재 방지와 관련하여 추가적인 조치가 필요하지 않습니다.

 하지만 DIN 25422의 설치 공간 요건과 독일 소방 규정 500(FwDV500)의 위험 그룹에 유의하시기 바랍니다(아래 참조).

방사능 등급(동위원소 및 방사선원 방사능에 따라 결정됨)에 따라 공간 그룹 또는 설치 공간에 관한 추가 요건을 충족해야 합니다.

- 방사능 등급 1
독일 방사선 방호 조례, 부록 4, 표 1에 따라 방사능이 면제 한도의 $\leq 10^4$ 배인 방사선원.
기존 화재 방지 요건은 DIN 25422를 준수하는 것으로 충분합니다.
- 방사능 등급 2
독일 방사선 방호 조례, 부록 4, 표 1에 따라 방사능이 면제 한도의 $> 10^4$ 배 및 $\leq 10^7$ 배인 방사선원.
또한 공간 그룹 또는 설치 공간에 관한 DIN 25422의 BR1 요건을 충족해야 합니다.
- 방사능 등급 3
독일 방사선 방호 조례, 부록 4, 표 1에 따라 방사능이 면제 한도의 $> 10^7$ 배 및 $\leq 10^{10}$ 배인 방사선원.
또한 공간 그룹 또는 설치 공간에 관한 DIN 25422의 BR1 요건을 충족해야 합니다.

 화재 방지 등급 BB의 방사선원을 사용할 경우 화재 방지 등급 3이 한 단계 낮아집니다(BR2에서 BR1로).

방사능 등급 판매 항목 100 "방사능"

제품	방사능 등급 1	방사능 등급 2	방사능 등급 3
FSG60 및 옵션	AC, AD, AE, RT	AF, AG, AH, AK, AL, AM, AN, AP, AR, AT, AW, BB, BC, BD	BF, BG, BH, BJ, BK, BL, BM, BN, BP
FSG61 및 옵션	AA, AB, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AK	AL, AM, AN, AP, AR, AT, AW, BB, BD, BF, BG, BH	-

- 도난 방지

적합한 도난 방지 조치의 선택을 위한 안전 등급은 사용되는 방사능과 동위원소에 따라 다릅니다. 독일 방사선 방호 조례, 부록 4, 표 1에 따라 방사능이 면제 한도의 < 100 배인 방사선원에는 **안전 등급 F**가 요구됩니다.

방사능이 < 10 MBq (0.27 mCi)인 FSG61 방사선원은 다음 표를 참조하십시오.

방사선원을 Endress+Hauser의 모든 방사선원 컨테이너와 함께 사용할 경우 안전 등급 F가 자동으로 충족됩니다.

독일 방사선 방호 조례, 부록 4, 표 1에 따라 방사능이 면제 한도의 ≥ 100 배이고 HASS 값이 < 0.01 인 방사선원에는 **안전 등급 E**가 요구됩니다.

■ 방사능이 < 1 GBq (27 mCi)인 FSG60 방사선원은 다음 표를 참조하십시오.

■ 방사능이 ≥ 10 MBq (0.27 mCi) 및 < 300 MBq (1.8 mCi)인 FSG61 방사선원은 다음 표를 참조하십시오.

Endress+Hauser의 거의 모든 방사선원 컨테이너는 안전 등급 E를 충족할 수 있습니다. 그러나 표준 자물쇠는 DIN EN 12320에 따라 안전 등급 4 이상의 **고유한 키로만 열리는** 자물쇠로 교체해야 합니다. 이 자물쇠를 사용할 경우 방사선원 컨테이너는 도난 방지 등급 DB1을 준수합니다.

 적합한 잠금장치를 방사선원 컨테이너의 액세서리로 주문할 수도 있습니다.

주의

판매 항목 020 "버전", 옵션 A의 방사선원 컨테이너 FQG60 및 FGQ61/FQG62, FQG63 및 FQG74는 도난 방지 등급 DB1의 요건을 충족하지 않습니다.

▶ DIN 25422에 따라 도난 방지를 위한 대체 솔루션을 구현해야 합니다.

독일 방사선 방호 조례, 부록 4, 표 1에 따라 HASS 값이 ≥ 0.01 이고 HASS 값이 < 1 인 방사선원에는 **안전 등급 D**가 요구됩니다.

■ 방사능이 ≥ 1 GBq (27 mCi) 및 < 100 GBq (2.7 Ci)인 FSG60 방사선원은 다음 표를 참조하십시오.

■ 방사능이 ≥ 300 MBq (1.8 mCi) 및 < 30 GBq (0.81 Ci)인 FSG61 방사선원은 다음 표를 참조하십시오.

Endress+Hauser의 거의 모든 방사선원 컨테이너는 안전 등급 D를 충족할 수 있습니다.

그러나 표준 자물쇠는 DIN EN 12320에 따라 안전 등급 4 이상의 **고유한 키로만 열리는** 자물쇠로 교체해야 합니다. 이 자물쇠를 사용할 경우 방사선원 컨테이너는 도난 방지 등급 DB1을 준수합니다.

또한 보관실 또는 공간 그룹은 DIN 25422의 요건 DR1을 충족하거나, DIN 25422의 사양을 준수하는 침입자 경보기를 사용해야 합니다.

 적합한 잠금장치를 방사선원 컨테이너의 액세서리로 주문할 수도 있습니다.

주의

판매 항목 020 "버전", 옵션 A의 방사선원 컨테이너 FQG60 및 FQG61/FQG62, FQG63 및 FQG74는 도난 방지 등급 DB1의 요건을 충족하지 않습니다.

- ▶ DIN 25422에 따라 도난 방지를 위한 대체 솔루션을 구현해야 합니다.

고방사선원에는 **안전 등급 C**가 요구됩니다.

- 방사능이 ≥ 100 GBq (2.7 Ci)인 FSG60 방사선원은 다음 표를 참조하십시오.
- 방사능이 ≥ 30 GBq (0.81 Ci)인 FSG61 방사선원은 다음 표를 참조하십시오.

경고

안전하지 않은 방사선원 보관으로 인한 위험 가능성!

어떠한 경우에도 방사선원 컨테이너의 도난 방지 조치만으로는 방사선원을 안전하게 보관하기에 충분하지 않습니다.

- ▶ 고방사선원의 경우 제3자에 의한 방사선원의 오용을 방지하기 위한 안전 조치를 취해야 합니다. SEWD 가이드라인 SisoraSt가 적용됩니다!
- ▶ 필요한 보호 조치를 명확히 하려면 담당 감독 기관에 문의해야 합니다.

판매 항목 100 "방사능"에 따른 필수 안전 등급

제품	안전 등급 F	안전 등급 E	안전 등급 D	안전 등급 C
FSG60 및 옵션	-	AC, AD, AE, AF, AG, AH, AK, RT	AL, AM, AB, AP, AR, AT, AW, BB, BC, BD	AL, AM, AB, AP, AR, AT, AW, BB, BC, BD
FSG61 및 옵션	AA, AB	AC, AD, AE, AF, AG	AH, AK, AL, AM, AN, AP, AR, AT, AW	AH, AK, AL, AM, AN, AP, AR, AT, AW

FwDV500에 따른 위험 그룹 분류

독일 소방 규정 500(FwDV500)은 방사선원이 있는 설치 공간과 구역을 다양한 위험 그룹으로 분류합니다. 이 분류법은 방사능뿐만 아니라 ISO 2919 분류에 따라 달라집니다. 주의: 다음 분류는 개별 방사선원에 대해서만 적용됩니다. 분류 시 항상 해당 구역의 전체 방사능을 고려해야 합니다.

- 위험 그룹 IA는 다음에 대해 지정됩니다.
 - 판매 항목 200 "캡슐형", 옵션 C1, D1을 포함한 개별 FSG60 방사선원
 - 및 방사능이 < 100 MBq (2.7 mCi)인 방사선원, 다음 표 참조.
 - 판매 항목 200 "캡슐형", 옵션 A1, B1, F1, G1, H1, J1, L1, P1, Q4를 포함한 개별 FSG60 방사선원
 - 및 방사능이 < 100 GBq (2.7 Ci)인 방사선원, 다음 표 참조.
 - 모든 버전의 개별 FSG61 방사선원, 다음 표 참조.
- 위험 그룹 IIIA는 다음에 대해 지정됩니다.
 - 판매 항목 200 "캡슐형", 옵션 C1, D1을 포함한 개별 FSG60 방사선원
 - 및 방사능이 > 100 MBq (2.7 mCi)인 방사선원, 다음 표 참조.
 - 판매 항목 200 "캡슐형", 옵션 A1, B1, F1, G1, H1, J1, L1, P1, Q4를 포함한 개별 FSG60 방사선원
 - 및 방사능이 > 100 GBq (2.7 Ci)인 방사선원, 다음 표 참조.



Endress+Hauser는 담당 영업 조직에 연락해 위험 그룹을 결정할 수 있도록 도와드립니다.

방사능(판매 항목 100) 및 캡슐형(판매 항목 200)별 위험 그룹

제품	판매 항목 200	위험 그룹 IA 및 판매 항목 100	위험 그룹 IIIA 및 판매 항목 100
FSG60 (옵션 포함)	C1, D1	AC, AD, AE	AF, AL, AM, AB, AP, AR, AT, AW, BB, BC, BD, BF, BG, BH, BK, BL, BM, BN, BP
	A1, B1, F1, G1, H1, J1, L1, P1, Q4	AC, AD, AE, AF, AL, AM, AB, AP, AR, AT, AW, BB, BC, BD	BF, BG, BH, BK, BL, BM, BN, BP
FSG61 (옵션 포함)	모두	모두	-

기타 국가

수출 조건:

- 방사선원은 수입 허가증(사본)을 제시해야만 출하가 가능합니다.
 - 방사선원은 방사선원 컨테이너에 담아 출하됩니다.
 - 방사선원 컨테이너는 "OFF" 스위치 위치로 출하됩니다.
 - "OFF" 스위치 위치는 잠금장치로 고정되어 있습니다.
 - 설치된 방사선원이 담긴 방사선원 컨테이너는 Endress+Hauser의 위탁을 받아 이러한 유형의 운송 작업을 수행하도록 공식적으로 인증된 운송 업체에서 운송합니다.
- 대부분의 FQG6x 방사선원 컨테이너는 방사선원에 적합한 A형 패키지(IAEA 규정)입니다.
SD00311F는 모든 A형 패키지에 대한 개략적인 정보를 제공합니다.



Endress+Hauser는 담당 영업 조직에 연락해 필요한 서류를 조달할 수 있도록 도와드립니다.

비상 시 조치

목적 및 개요

인력 안전을 위해 여기서 설명하는 비상 절차를 즉시 시행하여 피폭 방사선원이 존재하는 것으로 알려졌거나 의심되는 구역을 보호해야 합니다.

비상 상황:

- 방사선원이 방사선원 컨테이너 또는 방사선원 홀더에서 누설된 경우
- 방사선원 컨테이너를 "AUS - OFF" 위치로 전환할 수 없는 경우
- 방사선원 컨테이너가 기계적으로 손상되었거나 화재에 노출된 경우

즉각적 조치



방사선원 누출 또는 방사선원 컨테이너 결함으로 인한 높은 수준의 이온화 방사선!
높은 수준의 이온화 방사선에 노출되면 심각한 부상이나 사망에 이를 수 있습니다.

- ▶ 방사선원으로부터 거리를 유지하십시오.
- ▶ 해당 방사선원을 담당하는 방사선 안전 책임자에게 즉시 보고하십시오.
- ▶ 해당 구역을 충분히 넓게 차단하십시오. 또한 방사선원 위와 아래 구역도 고려하십시오.

방사선원이 방사선원 컨테이너에서 누설되었거나 방사선원 컨테이너가 화재에 노출된 경우

취해야 할 중요 조치:

- 현장 측정을 통해 위험 구역을 결정하십시오.
- 노란색 테이프나 로프로 해당 구역을 충분히 넓게 차단하십시오.
- 국제 방사선 경고 표지판을 사용해 해당 구역을 표시하십시오.
- 방사선원 없이 사전 테스트를 수행해 체류 시간을 예측하고 최적화하십시오.

방사선원 컨테이너를 "AUS - OFF" 위치로 전환할 수 없는 경우

방사선원 컨테이너 사용 설명서의 "비상 시 조치" 섹션을 참조하십시오.

담당 기관에 보고

1. 필요한 모든 정보를 국가 및 지역 담당 기관에 즉시 전달하십시오.
2. 상황을 면밀히 평가한 후 담당 방사선 안전 책임자는 지역 담당 기관과 함께 해당 문제에 대한 적절한 시정 조치를 마련하고 합의해야 합니다.
3. 국제 방사선 경고 표지판을 사용해 해당 구역을 표시하십시오.



국가 규정에 따라 다른 절차와 보고 의무가 필요할 수 있습니다.

정기 검사

관련 기술 정보를 참조하십시오.

- TI00445F/00 (FQG60)
- TI00435F/00 (FQG61, FQG62)
- TI00446F/00 (FQG63)
- BA01327F/00 (FQG66)
- BA02361F/00 또는 BA02365F/00 (FQG74)

사용 종료 후 조치

내부 조치

방사선 측정 계기가 더 이상 필요하지 않으면 바로 방사선원 컨테이너에서 방사선을 꺼야 합니다. 모든 관련 규정에 따라 방사선원 컨테이너를 제거하고 사람이 지나다니지 않고 잠금 장치가 있는 공간에 보관해야 합니다. 담당 기관에 이러한 조치를 통보해야 합니다. 보관실로 가는 접근 구역을 측정하고 적절히 표시해야 합니다. 방사선 안전 책임자는 도난 방지 조치를 이행할 책임이 있습니다. 방사선원 컨테이너의 방사선원을 플랜트의 다른 부품과 함께 폐기하면 안 됩니다. 최대한 빨리 반납해야 합니다.

경고

부적절한 제거로 인한 방사선 노출 또는 오염 증가!

높은 수준의 이온화 방사선에 노출되면 심각한 부상이나 사망에 이를 수 있습니다.

- ▶ 방사선원 컨테이너는 현지 규정에 따라 운영자가 승인하고 특수 교육을 받은 인증된 인력만 제거할 수 있습니다.
- ▶ 모든 현지 조건을 고려하십시오.
- ▶ 방사선원이 최대한 차폐 되도록 방사선원으로부터 최대한 멀리 떨어진 곳에서 가능한 한 빨리 모든 작업을 수행하십시오.
- ▶ 다른 사람의 위험을 방지하기 위한 적절한 조치(예: 접근 차단)를 취하십시오.
- ▶ 방사선원 컨테이너는 스위치 위치가 "AUS - OFF"일 때만 제거하십시오. 이 위치에서 방사선이 최소화됩니다.
- ▶ "AUS - OFF" 위치가 잠금 장치로 고정되어 있는지 확인하십시오.

반납

반납 절차는 SD00309F 문서에 설명되어 있습니다.

 SD00309F 문서의 모든 조건을 충족하는 경우에만 반납할 수 있습니다.

A형 패키지 관련 정보

A형 패키지는 SD00309F 문서에 자세히 설명되어 있습니다.

주문 정보

주문 정보

자세한 주문 정보는 다음에서 확인할 수 있습니다.

- Product Configurator: www.us.endress.com/en/field-instruments-overview/product-finder -> Select product -> Configure
- Endress+Hauser 세일즈 센터: www.endress.com/worldwide



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

FSG60/61용 보조 문서



관련 기술 문서의 범위는 다음을 참조하십시오.

- Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer): 명판의 일련 번호를 입력하십시오.
- Endress+Hauser Operations 앱: 명판의 일련 번호를 입력하거나 명판의 매트릭스 코드를 스캔하십시오.

방사선원 컨테이너

FQG60



TI00445F

방사선원 컨테이너 FQG60의 기술 정보 및 사용 설명서

FQG61/FQG62

TI00435F

방사선원 컨테이너 FQG61 및 FQG62의 기술 정보 및 사용 설명서

FQG63

TI01171F

방사선원 컨테이너 FQG63의 기술 정보 및 사용 설명서

FQG66

TI01171F

방사선원 컨테이너 FQG66의 기술 정보



BA01327F

방사선원 컨테이너 FQG66의 사용 설명서

FQG74

TI01798F

방사선원 컨테이너 FQG74의 기술 정보



BA02361F

방사선원 컨테이너 FQG74의 사용 설명서

추가 안전 지침서

SD00142F

캐나다에서 사용하도록 승인된 방사선원 및 방사선원 컨테이너의 추가 안전 지침서(영어)



SD00292F/00

추가 안전 지침서(캐나다)



SD00293F, SD00313F, SD00335F, SD01561F

추가 안전 지침서(미국)



SD00276F

QG020/100 및 QG2000용 추가 안전 지침서(미국)



71700870

www.addresses.endress.com
