

Technische Informatie

Stralingsbronnen

FSG60 en FSG61

Radiometrische niveaumeting



Stralingsbron voor contactloze niveauschakeling, niveau-, dichtheids- en scheidingslaagdetectie

Applicatie

Radioactieve isotopen die gammastraling uitzenden worden gebruikt als stralingsbron voor niveau-, dichtheids- en scheidingslaagmeting en ook voor niveaudetectie. De gammastraling straalt gelijkmatig uit vanaf de stralingsbron in alle richtingen. Voor radiometrische metingen is over het algemeen echter alleen straling in slechts één richting nodig, d.w.z. straling die een tank of leiding doordringt. De straling in alle andere richtingen is niet gewenst en moet worden afgeschermd (gedempt). Daarom worden de stralingsbronnen in bronhouders geplaatst, waarmee wordt gewaarborgd dat de gammastraling slechts in één richting verloopt.

Voordelen

- Stralingsbron in de bronhouder zorgt voor eenvoudiger handling en gemakkelijke installatie
- Dubbelwandige behuizing van de stralingsbron voldoet aan de strengste veiligheidsvoorschriften: typisch classificatie 66646 conform ISO2919
- Mogelijke isotoop: ^{137}Cs of ^{60}Co
- Keuze van de gewenste activiteit zorgt voor optimale dosis voor uw applicatie

Inhoudsopgave

Over dit document	3
Gebruikte symbolen	3
Stralingsbronnen	4
Veiligheid	4
Hoogradioactieve bronnen (hoogactieve ingesloten bronnen)	4
Technische gegevens	5
Standaard stralingsbronnen	5
Applicatie	6
Applicatie voor ^{60}Co	6
Applicatie voor ^{137}Co	7
Dosiswaarden voor niet afgeschermd stralingsbronnen	7
Aanbevolen bedrijfstijd	9
Alternatieve types broncapsule	10
De stralingsbronnen worden geleverd en getransporteerd in bronhouders of transportvaten	10
Afmetingen	10
Aanvullende informatie	13
Duitsland	13
Andere landen	16
Wat te doen in een noodgeval	16
Doel en overzicht	16
Directe maatregelen	16
Melden aan de verantwoordelijke autoriteit	16
Terugkerende tests	17
Maatregelen na beëindiging van de toepassing	17
Interne maatregelen	17
Bestelinformatie	17
Bestelinformatie	17
Aanvullende documentatie voor FSG60/61	18
Bronhouders	18
Aanvullende veiligheidsinstructie	18

Over dit document

Gebruikte symbolen

Veiligheidssymbolen

VOORZICHTIG

Dit symbool wijst op een gevaarlijke situatie. Wanneer deze situatie niet wordt vermeden, kan licht of middelzwaar letsel ontstaan.

GEVAAR

Dit symbool wijst op een gevaarlijke situatie. Wanneer deze situatie niet wordt vermeden zal ernstig of dodelijk lichamelijk letsel ontstaan.

LET OP

Dit symbool bevat informatie over procedures of andere feiten, die niet kunnen resulteren in persoonlijk letsel.

WAARSCHUWING

Dit symbool wijst op een gevaarlijke situatie. Wanneer deze situatie niet wordt vermeden, kan ernstig of dodelijk letsel ontstaan.

Stralingswaarschuwingstekens



Waarschuwingssymbool voor radioactieve bron conform ISO 7010



Waarschuwingssymbool voor hoogradioactieve bron conform ISO 21482

Waarschuwingsteken voor hoog stralingsniveau

- Waarschuwt voor hoogradioactieve substanties of ioniserende straling
- Hoogradioactieve bronnen zijn speciaal gemarkeerd op de bronhouders met de tekst "Highly radioactive source" en het bijbehorende waarschuwingssymbool conform ISO 21482

Symbolen voor bepaalde typen informatie

toegestaan

Procedures, processen of handelingen die zijn toegestaan

Voorkeur

Procedures, processen of handelingen die de voorkeur hebben

verboden

Procedures, processen of handelingen die verboden zijn

Tip

Geeft aanvullende informatie



Verwijzing naar documentatie

Symbolen in afbeeldingen

1, 2, 3, ...

Positienummers

A, B, C, ...

Afbeeldingen

Stralingsbronnen

Veiligheid

^{137}Cs en ^{60}Co worden gebruikt in dubbel ingekapselde, gelaste broncapsules van roestvast staal. De stralingsbronnen zijn geclassificeerd conform ISO 2919:2012 tabel 1. Deze tabel bevat een lijst met omgevingstesten met identificatienummers van klassen die zijn gespecificeerd in volgorde van toenemende mate van belasting.

Deze classificatie betekent dat een test onder de volgende omgevingsomstandigheden goed is doorstaan:

- Temperatuur (eerste cijfer van classificatie)
 - Klasse 6
 - 40 °C (-40 °F) 20 min
 - +800 °C (+1 472 °F) 60 min
 - Thermische schok van +800 °C (+1 472 °F) tot +20 °C (+68 °F)
- Externe druk (tweede cijfer van de classificatie)
 - Klasse 6
 - 0,025 ... 170 MPa_{abs}
 - Klasse 5
 - 0,025 ... 70 MPa_{abs}
- Impact (derde cijfer van de classificatie)
 - Klasse 6
 - 20 kg (44,1 lb) vanaf hoogte van 1 m (3,3 ft)
 - Klasse 5
 - 5 kg (11 lb) vanaf hoogte van 1 m (3,3 ft)
 - Klasse 3
 - 200 g (0,44 lb) vanaf hoogte van 1 m (3,3 ft)
- Trillingen (vierde cijfer van de classificatie)
 - Klasse 4
 - Drie keer 30 min 25 ... 80 Hz bij 1,5 mm (0,06 in) piek-tot-piek amplitude en 80 ... 2 000 Hz bij 20 g
- Doorboren (vijfde cijfer van de classificatie)
 - Klasse 6
 - 1 kg (2,2 lb) vanaf hoogte van 1 m (3,3 ft)
 - Klasse 5
 - 300 g (0,66 lb) vanaf hoogte van 1 m (3,3 ft)

Alleen de classificaties die relevant zijn voor FSG60 en FSG61 worden hier getoond.

Classificatie C 66646 is dus de maximale bescherming tegen temperatuur, druk, impact, trillingen en doorboring.

 Een "X" in de classificatie betekent een speciale test in de betreffende categorie.

De fabrikant test de lektheid en de decontaminatie van elke stralingsbron voor uitlevering. Na deze test, kan de stralingsbron worden gezien als verzegeld radioactief materiaal zoals gedefinieerd in de German Radiation Protection Ordinance. Alleen geteste stralingsbronnen met een lekdetectietestcertificaat worden uitgeleverd.

- Het ^{60}Co materiaal is ingesloten in de capsule als vast metaal
- Het ^{137}Cs materiaal is ingesloten in de capsule in de vorm van een keramisch substraat

 De stralingsbron moeten worden gebruikt onder omgevingsomstandigheden, die de integriteit van de broncapsule waarborgen.

Hoogradioactieve bronnen (hoogactieve ingesloten bronnen)

Conform met de IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.9, zijn hoogradioactieve bronnen ^{137}Cs stralingsbronnen met activiteitswaarde $\geq 100 \text{ GBq}$ (2,7 Ci) of ^{60}Co stralingsbronnen $\geq 30 \text{ GBq}$ (0,81 Ci).

Hoogradioactieve bronnen zijn dan ook de volgende stralingsbronnen met kenmerk 100 "Activiteit":

Product	VKM100
FSG60 met optie	BF, BG, BH, BJ, BK, BL, BM, BN, BP
FSG61 met optie	BB, BF, BG, BH

Hoogradioactieve bronnen zijn speciaal gemarkeerd op de bronhouders met de tekst "Highly radioactive source" en het bijbehorende waarschuwingssymbool conform ISO 21482.



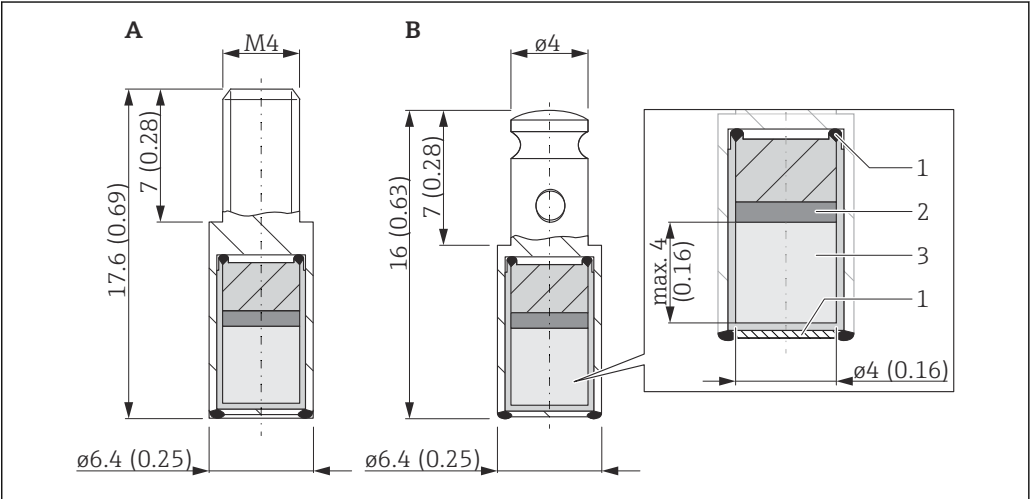
A0055607

1 Waarschuwingssymbool voor hoogradioactieve bron conform ISO 21482

i Het waarschuwingssymbool voor hoogradioactieve bronnen is ook opgenomen in de set tekens voor laden en vervangen, zie daarvoor SD00297F. Het mag alleen worden gebruikt voor het identificeren van hoogradioactieve bronnen.

Technische gegevens

Standaard stralingsbronnen



A0019878

2 Eenheid: mm (in)

- A VZ1508-001 (CDC.P4), VZ1486-001 (CKC.P4)
B VZ79-001 (CDC.P4), VZ64-001 (CKC.P4), VZ79-002
1 Gelast
2 Leeg volume gevuld met roestvaststalen afscherming
3 ⁶⁰Co als metaal of ¹³⁷Cs als keramiek

Model	Isotoop	VKM200 Optie	Modelbenaming	ISO 2919 classificatie	Bedrijfstemperatuurbereik	Aanbevolen gebruikstermijn (jaren)
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

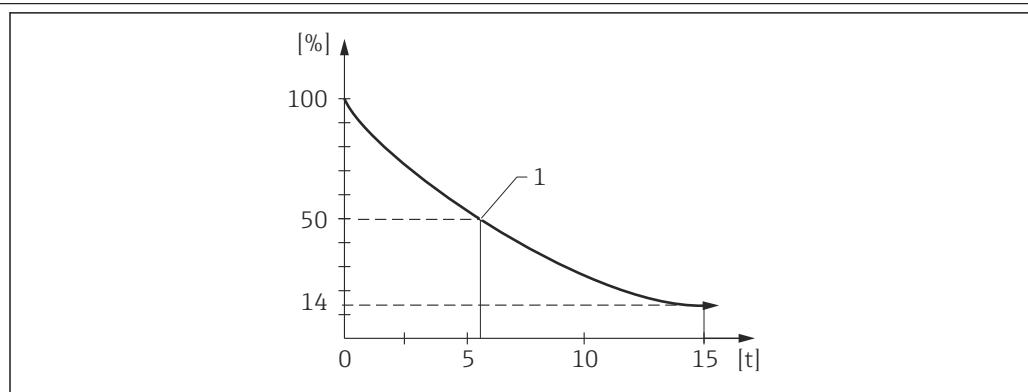
Model	Isotoop	VKM200 Optie	Modelbenaming	ISO 2919 classificatie	Bedrijfstemperatuurbereik	Aanbevolen gebruiksperiode (jaren)
		F1	X.9	C66646	-40 ... +200 °C (-40 ... +392 °F)	15
		G1	X.38/4	C66646	-40 ... +200 °C (-40 ... +392 °F)	15
		P1	P04	C66646	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15
		Q4	P17-1	C66646	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15
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) Op aanvraag

- **Gewicht:** circa 0,005 kg
- **Dubbele behuizing:** dubbelgelaste broncapsule van roestvast staal
- **Classificatie:** typisch C66646 conform ISO 2919, zie tabel hierboven.
- **Isotoopmateriaal:**
 - ⁶⁰Co: metaal
 - ¹³⁷Cs: keramiek

Applicatie

Applicatie voor ⁶⁰Co



A0019883

3 Afname activiteit van een ⁶⁰Cs stralingsbron na verloop van tijd

% Activiteit

t Tijd in jaren

1 Halfwaardetijd: 5,3 jaar

De ⁶⁰Co stralingsbron (stralingsenergie 1,173 MeV en 1,333 MeV; halfwaardetijd 5,3 jaar) wordt over het algemeen gebruikt voor niveaudetectie wanneer de activiteit die nodig is voor ¹³⁷Cs te hoog is. Het voordeel is het hoge penetratievermogen, waardoor metingen over grotere afstanden of door dikkeren tankwanden mogelijk zijn. De ⁶⁰Co bron moet ook worden gebruikt voor applicaties waarbij continu wordt gemeten, wanneer het gebruik van de ¹³⁷Cs te hoge activiteiten zijn vereisen.

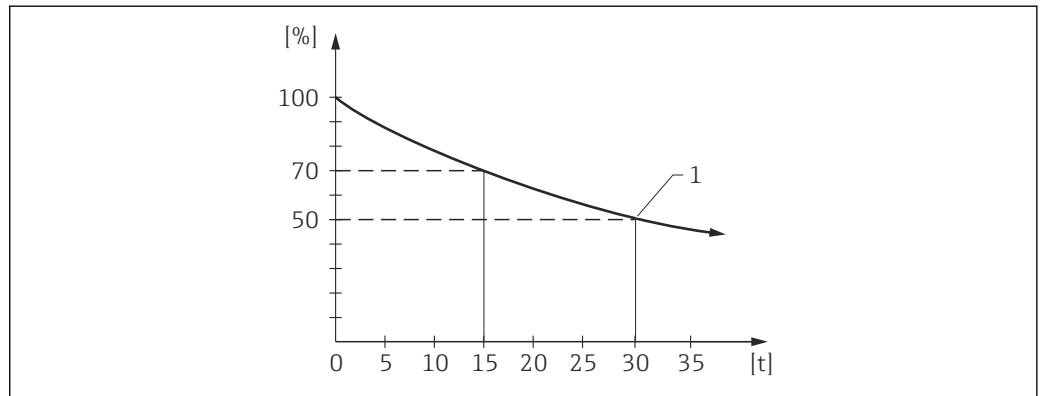
Voorbeeld: activiteit na 15 bedrijfsjaren: 14 % - > vervangen van de stralingsbron is nodig.



Gedetailleerde informatie over de halfwaardetijd en de stralingsenergie is te vinden in de "LNHB Atomic and Nuclear data table", zie:

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

Applicatie voor ^{137}Co



A0019882

4 Afname activiteit van een ^{137}Cs stralingsbron na verloop van tijd

% Activiteit
t Tijd in jaren
1 Halfwaardetijd: 30 jaar

De ^{137}Cs (stralingsenergie 0,662 MeV) is ideaal geschikt voor continue niveaumeting, niveaudetectie en dichtheidsmeetsystemen. De halfwaardetijd van 30 jaar waarborgt een lange bedrijfstijd zonder de noodzaak de stralingsbron te vervangen (minder kosten en geen herkalibratie).

Omdat de straling gemakkelijk wordt geabsorbeerd, is over het algemeen geen controlezone nodig.

Voorbeeld: activiteit na 15 bedrijfsjaren: 70 % - > vervangen van de stralingsbron is niet nodig.



Gedetailleerde informatie over de halfwaardetijd en de stralingsenergie is te vinden in de "LNHB Atomic and Nuclear data table", zie:

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

Dosiswaarden voor niet afgeschermd stralingsbronnen

12,8 50,5 45 555 557	1
	4
34	45
2	678

De equivalente omgevingsdosis op de te beschermen locatie zonder afscherming wordt berekend volgens vergelijking (1) (DIN 6844-3, 2020-07).

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

A0056466

Hier is $\dot{H}_0^*(10)$ de equivalente omgevingsdosis waarmee rekening moet worden gehouden op de te beschermen locatie zonder afscherming in $\mu\text{Sv/h}$, Γ_{H^*} is de constante dosis conform bijlage A1 van (DIN 6844-3, 2020-07), A is de activiteit in GBq en r is de afstand in m.

Voor FSG60 (Cs^{137}), is de dosisconstante $\Gamma_{H^*} = 92,7 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$.

Voor FSG61 (Co60), is de dosisconstante $\Gamma_{H^*} = 354 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$.

FSG60 met VKM100	Activiteit [GBq]	Stralingsbron niet afgeschermd	
		op een afstand van 10 cm	op een afstand van 1 m
		Equivalente omgevingsdosis [$\mu\text{Sv/h}$]	Equivalente omgevingsdosis [$\mu\text{Sv/h}$]
RT	0,00185	17	<0,5
AC	0,0185	171	2
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 met VKM100	Activiteit [GBq]	Stralingsbron niet afgeschermd	
		op een afstand van 10 cm	op een afstand van 1 m
		Equivalente omgevingsdosis [$\mu\text{Sv/h}$]	Equivalente omgevingsdosis [$\mu\text{Sv/h}$]
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

FSG61 met VKM100	Activiteit [GBq]	Stralingsbron niet afgeschermd	
		op een afstand van 10 cm	op een afstand van 1 m
		Equivalente omgevingsdosis [$\mu\text{Sv/h}$]	Equivalente omgevingsdosis [$\mu\text{Sv/h}$]
AH	0,370	13 098	131
AK	0,740	26 196	262
AL	1,11	39 294	393
AM	1,85	65 490	655
AN	3,7	130 980	1 310
AP	7,4	261 960	2 620
AR	11,1	392 940	3 929
AT	18,5	654 900	6 549
AW	29,6	1 047 840	10 478
BB	37	1 309 800	13 098
BC	55,5	1 964 700	19 647
BD	74	2 619 600	26 196
BF	111	3 929 400	39 294
BG	148	5 239 200	52 392
BH	185	6 549 000	65 490

Aanbevolen bedrijfstijd

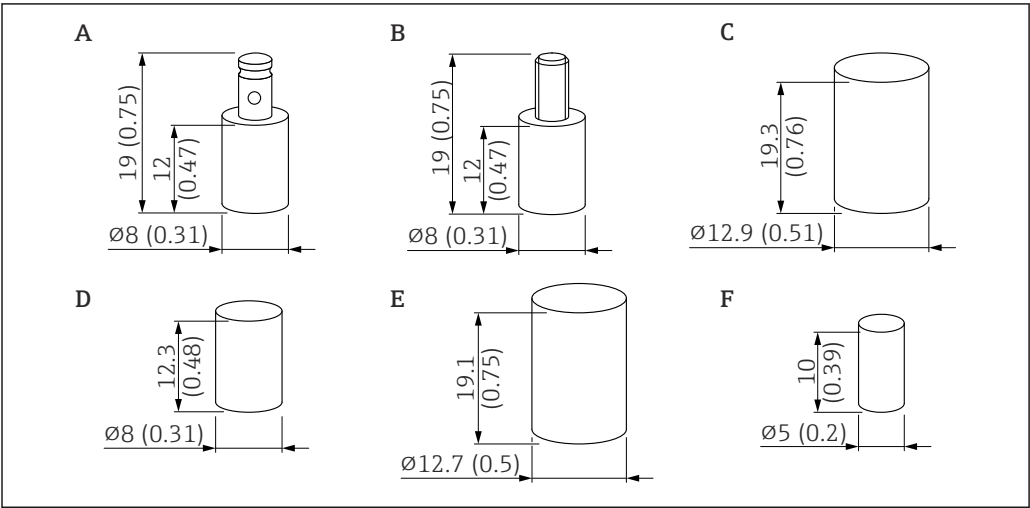
De bedrijfstijd hangt af van de applicatie. De bedrijfstijd kan ook worden bepaald door landspecifieke voorschriften. Dit betekent dat landspecifieke voorschriften altijd moeten worden aangehouden voor wat betreft de bedrijfstijd en de uit te voeren testen.

Ongunstige omgevingsomstandigheden, verkeerd gebruik of verkeerde materiaalcombinaties tijdens gebruik kunnen het uiterlijk en de integriteit van de stralingsbron aantasten. Het is de verantwoordelijkheid van de exploitant, regelmatige inspecties en testen uit te voeren om te bepalen wanneer de stralingsbron moet worden vervangen.

Over het algemeen gaan veel gebruikers als volgt te werk: de stralingsbron is een dubbel met metaal ingekapselde capsule die permanent is geïnstalleerd in de bronhouder. Wanneer er geen indicatie bestaat van schade aan de integriteit van de bronhouder (bijv. geen indicatie van corrosie of schade aan de bronhouder enz.), mag de exploitant aannemen dat de stralingsbron intact is in de bronhouder en niet hoeft te worden vervangen.

De bronhouder moet regelmatig worden gecontroleerd door de stralingsveiligheidsfunctionaris, bijv. eenmaal per jaar conform de voorschriften (visuele inspectie, goede werking van de shutter, enz.). De integriteit van de stralingsbron kan ook worden gewaarborgd via een veegtest op specifieke veegoppervlakken. De vereisten betreffende regelmatige lekdetectietesten door een expert zijn, in Duitsland bijvoorbeeld, opgenomen in de handelingsvergunning. Wanneer er vermoeden bestaat van schade of lekkage, mag de stralingsbron niet meer worden gebruikt en moet deze direct door een officiële geautoriseerde expert worden gecontroleerd.

Alternatieve types
bronscapsule



A0056180

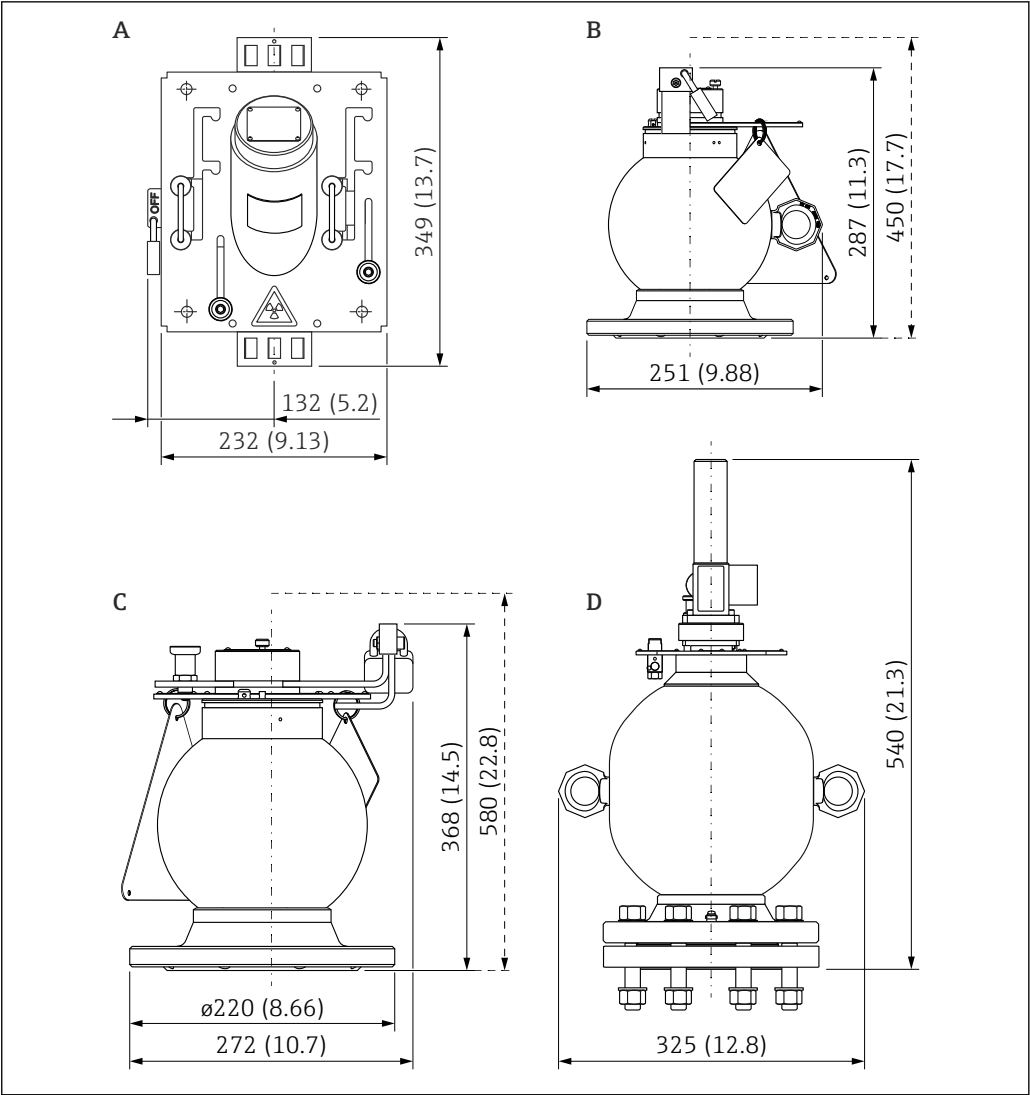
5 Eenheid: mm (in)

- 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 CO1HK

De stralingsbronnen worden geleverd en
getransporteerd in bronhouders of transportvaten

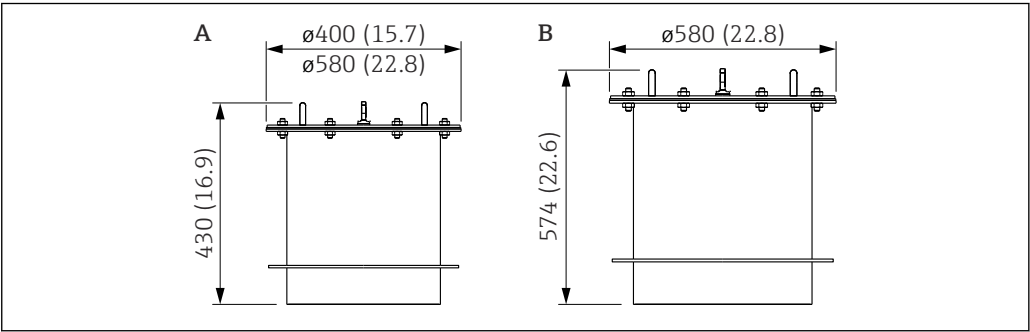
Afmetingen

De volgende afbeeldingen tonen een overzicht van alle modellen in elke bestelde versie. Informatie over andere uitvoeringen is beschikbaar in de Technische Informatie van de afzonderlijke modellen.



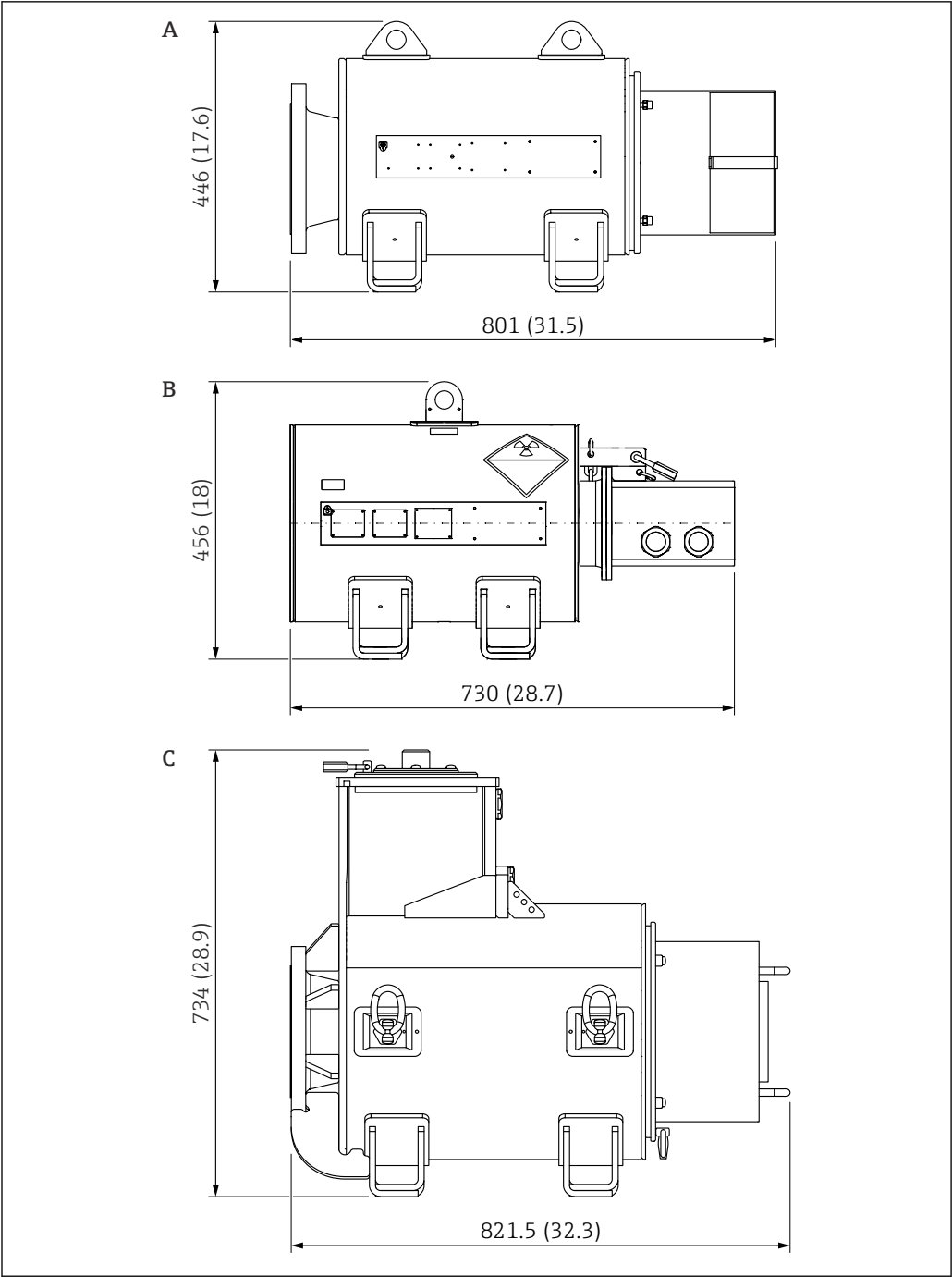
A0056380

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



A0056375

- A Transportvat T40
- B Transportvat T75, T110



A0056381

- A FQG64
- B FQG66
- C FQG74

Aanvullende informatie



TI00445F/00

FQG60, hoofdstuk "Mechanische constructie"



TI00435F/00

FQG61, FQG62, hoofdstuk "Mechanische constructie"



TI00446F/00

FQG63, hoofdstuk "Mechanische constructie"



TI01171F/00

FQG66, hoofdstuk "Mechanische constructie"



TI01798F/00

FQG74, hoofdstuk "Mechanische constructie"



SD01316F/00

Transportvat T40/T75/T110, hoofdstuk "Levering van een geladen transportvat"

Duitsland

Leveringsvoorwaarden:

- Stralingsbronnen kunnen alleen worden geleverd na overleggen van een handelingsvergunning (kopie)
- Bronhouders worden altijd verzonden met geïnstalleerde stralingsbron
 - De bronhouder staat in de "OFF"-stand bij uitlevering
 - De "OFF"-stand is beveiligd door een vergrendeling
- Wanneer de exploitant levering vooraf van de bronhouder wenst en levering van de stralingsbron achteraf, worde de stralingsbron geleverd als een type A verpakking (bijv. in een transportvat).



Endress+Hauser helpt u graag bij het verkrijgen van de benodigde documenten door contact op te nemen met de verantwoordelijke verkooporganisatie.

Meldingsplicht bij hoogradioactieve bronnen

¹³⁷Cs stralingsbronnen met activiteit ≥ 100 GBq (2,7 Ci) en ⁶⁰Co stralingsbron ≥ 30 GBq (810 mCi) zijn hoogradioactieve bronnen met meldingsplicht (hoogactieve ingekapselde bronnen, HASS) conform de German Radiation Protection Ordinance, sectie 5, subsectie 1.

Hoogradioactieve bronnen zijn:

Zie hoofdstuk "Stralingsbronnen -> Hoogradioactieve bronnen (hoogactieve ingekapselde bronnen)".

Hoogradioactieve bronnen wordt geregistreerd in een centraal register bij de German Federal Office for Radiation Protection. Informatie over het HASS-register en de applicatieprocedure is te vinden op de website <https://hrq.bfs.de/>.



Hoogradioactieve bronnen zijn speciaal gemarkeerd op de bronhouder, zie het hoofdstuk "Over dit document -> Stralingsbronnen -> Hoogradioactieve bronnen".

Bepalen van de voorwaarden voor de installatieruimten conform DIN 25422

DIN 25422 kan worden geraadpleegd voor wat betreft het ontwerpen van de veilige installatie, bewaring en opslag van de bronnen. Deze normen helpen bij het definiëren van de veiligheidsmaatregelen tegen brand en de diefstalbeveiliging van uw stralingsbronnen. Hierna volgt informatie over de brandbeveiligingsklasse en het benodigde beveiligingsniveau conform DIN 25422:2021.



Endress+Hauser assisteert graag bij het ontwerpen van de brand- en diefstalbeveiligingsmaatregelen door contact op te nemen met de verantwoordelijke verkooporganisatie.

- Brandbeveiliging

Alle FSG60 en FSG61 stralingsbronnen voldoen aan brandbeveiligingsklasse BB, omdat deze voldoen aan de eisen in DIN 25422 met de classificatie conform ISO 2919. Er hoeven dus geen verdere maatregelen te worden genomen voor wat betreft de brandbeveiliging van containerachtige opslagfaciliteiten (hier de FQS bronhouder) conform DIN 25422.



Let echter wel op de voorschriften van de installatieruimte in DIN 25422 en de gevarengroep van de "German fire service regulation 500" (FwDV500), zie hierna.

Aan aanvullende voorwaarden moet worden voldaan voor de ruimtengroep of de installatieruimte afhankelijk van de activiteitsklasse (die wordt bepaald door de isotoop en de activiteit van de stralingsbron).

■ **Activiteitsklasse 1**

Stralingsbron met activiteit $\leq 10^4$ keer de vrijstellingslimiet conform de "German Radiation Protection Ordinance", bijlage 4, tabel 1.

De vereisten voor conventionele brandbeveiliging zijn voldoende om hier te voldoen aan de DIN 25422.

■ **Activiteitsklasse 2**

Stralingsbronnen met activiteit $> 10^4$ keer en $\leq 10^7$ keer de vrijstellingslimiet conform de "German Radiation Protection Ordinance", bijlage 4, tabel 1.

Daarnaast moet aan de BR1-voorwaarden van de DIN 25422 worden voldaan voor de ruimtengroep of de installatieruimte.

■ **Activiteitsklasse 3**

Stralingsbronnen met activiteit $> 10^7$ keer en $\leq 10^{10}$ keer de vrijstellingslimiet conform de "German Radiation Protection Ordinance", bijlage 4, tabel 1.

Daarnaast moet aan de BR1-voorwaarden van de DIN 25422 worden voldaan voor de ruimtengroep of de installatieruimte.



Brandbeveiligingsklasse 3 wordt verlaagd met één niveau (van BR2 naar BR1) bij gebruik van stralingsbronnen met brandbeveiligingsklasse BB.

Activiteitsklassen kenmerk 100 "Activiteit"

Product	Activiteitsklasse 1	Activiteitsklasse 2	Activiteitsklasse 3
FSG60 met optie	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 met optie	AA, AB, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AK	AL, AM, AN, AP, AR, AT, AW, BB, BD, BF, BG, BH	-

- Diefstalbeveiliging

Het veiligheidsniveau voor de keuze van passende diefstalbeveiliging hangt af van de activiteit en de gebruikte isotoop.

Veiligheidsniveau F is vereist voor stralingsbronnen met activiteit < 100 keer de vrijstellingslimiet conform de "German Radiation Protection Ordinance", bijlage 4, tabel 1.

FSG61 stralingsbronnen met een activiteit < 10 MBq (0,27 mCi), zie de volgende tabel.

Aan veiligheidsniveau F wordt automatisch voldaan wanneer de stralingsbron wordt gebruikt in combinatie met een bronhouder van Endress+Hauser.

Veiligheidsniveau EF is vereist voor stralingsbronnen met activiteit ≥ 100 keer de vrijstellingslimiet en met een HASS-waarde $< 0,01$ conform de "German Radiation Protection Ordinance", bijlage 4, tabel 1.

■ FSG60 stralingsbronnen met een activiteit < 1 GBq (27 mCi), zie de volgende tabel.

■ FSG61 stralingsbronnen met een activiteit ≥ 10 MBq (0,27 mCi) en < 300 MBq (1,8 mCi), zie de volgende tabel.

Veiligheidsniveau E kan met bijna alle bronhouders van Endress+Hauser worden gerealiseerd.

Echter het standaard gelijk sluitende hangslot moet worden vervangen door een hangslot met **eigen unieke sleutel** van minimaal veiligheidsniveau 4 conform DIN EN 12320. Met dit slot voldoen de bronhouders aan diefstalbeveiligingsklasse DB1.



Een passend slot voor de bronhouder kan ook als accessoire worden besteld.

LET OP

Bronhouders FQG60 en FGQ61/FGQ62 met kenmerk 020 "Versie", optie A, FQG63 en FQG74 voldoen niet aan de eisen voor diefstalbeveiligingsklasse DB1.

► Alternatieve oplossingen voor de diefstalbeveiliging moeten worden geïmplementeerd conform DIN 25422.

Veiligheidsniveau D is vereist voor stralingsbronnen met activiteiten met een HASS-waarde $\geq 0,01$ en met een HASS-waarde < 1 conform de "German Radiation Protection Ordinance", bijlage 4, tabel 1.

■ FSG60 stralingsbronnen met een activiteit ≥ 1 GBq (27 mCi) en < 100 GBq (2,7 Ci), zie de volgende tabel.

■ FSG61 stralingsbronnen met een activiteit ≥ 300 MBq (1,8 mCi) en < 30 GBq (0,81 Ci), zie de volgende tabel.

Veiligheidsniveau D kan met bijna alle bronhouders van Endress+Hauser worden gerealiseerd.

Echter het standaard gelijk sluitende hangslot moet worden vervangen door een hangslot met **eigen unieke sleutel** van minimaal veiligheidsniveau 4 conform DIN EN 12320DB1. Me dit slot voldoen de bronhouders aan diefstalbeveiligingsklasse DB1.

Daarnaast moet de opslagruimte of de ruimtengroep voldoen aan voorwaarde DR1 van de DIN 25422, of er moet een inbraakalarm worden gebruikt dat voldoet aan de specificaties van DIN 25422.



Een passend slot voor de bronhouder kan ook als accessoire worden besteld.

LET OP

Bronhouders FQG60 en FQG61/FQG62 met kenmerk 020 "Versie", optie A, FQG63 en FQG74 voldoen niet aan de eisen voor diefstalbeveiligingsklasse DB1.

- ▶ Alternatieve oplossingen voor de diefstalbeveiliging moeten worden geïmplementeerd conform DIN 25422.

Veiligheidsniveau C is vereist voor hoogradioactieve stralingsbronnen.

- FSG60 stralingsbronnen met een activiteit ≥ 100 GBq (2,7 Ci), zie de volgende tabel.
- FSG61 stralingsbronnen met een activiteit ≥ 30 GBq (0,81 Ci), zie de volgende tabel.

⚠ WAARSCHUWING

Potentiële gevaren vanwege onveilige opslag van de stralingsbron!

De diefstalbeveiligingsmaatregelen voor de stralingsbronnen zijn niet voldoende voor veilige opslag van de stralingsbronnen.

- ▶ In geval van hoogradioactieve bronnen, moet u veiligheidsmaatregelen nemen om misbruik van de stralingsbronnen door derden te voorkomen. De SEWD richtlijn SisoraSt geldt!
- ▶ Voor het bepalen van de benodigde veiligheidsmaatregelen, moet u contact opnemen met de verantwoordelijke autoriteiten.

Benodigde veiligheidsniveau conform kenmerk 100 "Activiteit"

Product	Veiligheidsniveau F	Veiligheidsniveau E	Veiligheidsniveau D	Veiligheidsniveau C
FSG60 met optie	-	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 met optie	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

Indeling in gevarengroepen conform FwDV500

De "German fire service regulation 500" (FwDV500) verdeelt installatieruimten en zones met stralingsbronnen in verschillende gevarengroepen in. De indeling is afhankelijk van de activiteit en vande ISO 2919 classificatie. Opgelet: de volgende indeling geldt alleen voor individuele stralingsbronnen. Wanneer het om indelen gaat, moet altijd rekening worden gehouden met de totale activiteit in een gebied.

- Gevarengroep IA moet worden toegekend in de volgende situaties:
 - Individuele FSG60 stralingsbronnen met kenmerk 200 "Capsule type", optie C1, D1
 - EN met een activiteit < 100 MBq (2,7 mCi), zie de volgende tabel.
 - Individuele FSG60 stralingsbronnen met kenmerk 200 "Capsule type", optie A1, B1, F1, G1, H1, J1, L1, P1, Q4
 - EN met een activiteit < 100 GBq (2,7 Ci), zie de volgende tabel.
 - Individuele FSG61 stralingsbronnen in alle versies, zie de volgende tabel.
- Gevarengroep IIIA moet worden toegekend in de volgende situaties:
 - Individuele FSG60 stralingsbronnen met kenmerk 200 "Capsule type", optie C1, D1
 - EN met een activiteit > 100 MBq (2,7 mCi), zie de volgende tabel.
 - Individuele FSG60 stralingsbronnen met kenmerk 200 "Capsule type", optie A1, A1, B1, F1, G1, H1, J1, L1, P1, Q4
 - EN met een activiteit > 100 GBq (2,7 Ci), zie de volgende tabel.



Endress+Hauser helpt u graag bij het bepalen van de gevarengroep door contact op te nemen met de verantwoordelijke verkooporganisatie.

Gevarengroep afhankelijk van activiteit (kenmerk 100) in combinatie met type capsule (kenmerk 200)

Product	Kenmerk 200	Gevarengroep IA en kenmerk 100	Gevarengroep IIIA en kenmerk 100
FSG60 met opties	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 met opties	Alle	Alle	-

Andere landen

Exportvoorwaarden:

- Stralingsbronnen kunnen alleen worden geleverd na overleggen van een importlicentie (kopie)
- Stralingsbron worden geleverd in een bronhouder
 - De bronhouder staat in de "OFF"-stand bij uitlevering
 - De "OFF"-stand is beveiligd door een vergrendeling
- De bronhouders die de geïnstalleerde stralingsbron bevatten, worden door een bedrijf in opdracht van Endress+Hauser getransporteerd en officieel gecertificeerd om dit soort transporten uit te voeren.
De meeste FQG6x bronhouders zijn geschikt voor de stralingsbron als type A verpakking (IAEA regelgeving). SD00311F geeft een overzicht van alle beschikbare type A verpakkingen.



Endress+Hauser helpt u graag bij het verkrijgen van de benodigde documenten door contact op te nemen met de verantwoordelijke verkooporganisatie.

Wat te doen in een noodgeval

Doel en overzicht

Met het oog op de veiligheid van het personeel moet de hier beschreven noodprocedure onmiddellijk in werking treden om een gebied te beveiligen waarvan bekend is of vermoed wordt dat er een blootgestelde stralingsbron bestaat

Een noodgeval bestaat als:

- De stralingsbron is ontsnapt uit de bronhouder of bronbevestiging
- De bronhouder kan niet in de stand "AUS - OFF" worden gezet
- De bronhouder mechanisch is beschadigd of is blootgesteld aan vuur.

Directe maatregelen



Hoge ioniserende straling vanwege blootliggende stralingsbron of defecte bronhouder!

Een hoog blootstellingsniveau aan ioniserende straling kan ernstig of dodelijk lichamelijk letsel tot gevolg hebben.

- ▶ Houd afstand tot de stralingsbron.
- ▶ Informeer direct de verantwoordelijke stralingsveiligheidsfunctionaris van de betreffende stralingsbron.
- ▶ Sluit de gevarenszone heel ruim af. Houd ook rekening met gebieden boven en onder de stralingsbron.

De stralingsbron is ontsnapt uit de bronhouder of de bronhouder is blootgesteld aan vuur

Belangrijke te nemen maatregelen:

- Bepaal de gevaarlijke zone door middel van metingen ter plaatse.
- Sluit de gevarenszone heel ruim af met gele tape of een touw.
- Markeer de gevarenszone met internationale stralingswaarschuwingstekens.
- Bepaal en optimaliseer de verblijftijden voor testen vooraf zonder stralingsbron.

De bronhouder kan niet in de stand "AUS - OFF" worden gezet

Zie hoofdstuk "Wat te doen in een noodgeval" van de bedieningshandleiding van de bronhouder.

Melden aan de verantwoordelijke autoriteit

1. Geef alle noodzakelijke informatie onmiddellijk door aan de verantwoordelijke lokale en nationale autoriteiten

2. Na een grondige beoordeling van de situatie moet de bevoegde stralingsveiligheidsfunctionaris, samen met de lokale autoriteiten, passende corrigerende maatregelen voor het probleem overeenkomen
3. Markeer de gevarezone met de internationale stralingswaarschuwingstekens



De nationale regelgeving kan andere procedures en rapportageverplichtingen vereisen

Terugkerende tests**Zie de betreffende technische informatie:**

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

Maatregelen na beëindiging van de toepassing

Interne maatregelen

Zodra een radiometrisch meetinstrument niet meer nodig is, moet de straling op de bronhouder worden uitgeschakeld. De bronhouder moet worden verwijderd in overeenstemming met alle relevante voorschriften en worden opgeslagen in een afsluitbare ruimte zonder verkeer. De verantwoordelijke autoriteiten moeten van deze maatregelen in kennis worden gesteld. De toegang tot de opslagruimte moet passend worden gemeten en gemarkeerd. De stralingsveiligheidsfunctionaris is verantwoordelijk voor de uitvoering van antidiefstalmaatregelen. De stralingsbron in de bronhouder mag niet samen met de andere delen van de installatie worden afgedankt. Het moet zo snel mogelijk worden teruggestuurd.

** WAARSCHUWING****Verhoogde blootstelling aan straling of contaminatie door verkeerd afvoeren!**

Een hoog blootstellingsniveau aan ioniserende straling kan ernstig of dodelijk lichamelijk letsel tot gevolg hebben.

- ▶ De bronhouder mag alleen worden verwijderd conform de lokale verordeningen door gecertificeerd, speciaal opgeleid personeel dat daarvoor door de exploitant is geautoriseerd.
- ▶ Houd rekening met alle lokale omstandigheden.
- ▶ Voer alle werkzaamheden zo snel mogelijk uit, op de grootst mogelijke afstand tot de stralingsbron en zodanig, dat de stralingsbron zo afgeschermd mogelijk is.
- ▶ Neem passende maatregelen (bijv. afzetten van toegang) om gevaar voor andere mensen te voorkomen.
- ▶ Verwijder de bronhouder alleen wanneer deze in de "AUS – OFF"-positie staat. De straling is in deze positie geminimaliseerd.
- ▶ Zorg ervoor dat de "AUS – OFF"-positie met een hangslot is beveiligd.

Retour zenden

De procedure voor het retour zenden is uitgelegd in document SD00309F.



Retourzendingen zijn alleen toegestaan wanneer aan de voorwaarden in document SD00309F is voldaan.

Informatie betreffende type A verpakkingen

De verschillende type A verpakking worden gedetailleerd beschreven in document SD00309F.

Bestelinformatie

Bestelinformatie

Gedetailleerde bestelinformatie is beschikbaar via de volgende bronnen:

- In de productconfigurator: www.us.endress.com/en/field-instruments-overview/product-finder -> Selecteer product -> Configureer
- Bij een Endress+Hauser verkooporganisatie: www.endress.com/worldwide



Product Configurator - de tool voor individuele productconfiguratie

- Actuele configuratiegegevens
- Afhankelijk van het instrument: directe invoer van meetpuntspecifieke informatie zoals meetbereik of bedieningstaal
- Automatische verificatie van uitsluitende criteria
- Automatisch aanmaken van de bestelcode en de definitie daarvan in PDF- of Excel-formaat
- Directe bestelmogelijkheid in de Endress+Hauser Online Shop

Aanvullende documentatie voor FSG60/61



Een overzicht van de omvang van de bijbehorende technische documentatie bieden:

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): voer het serienummer van de typeplaat in
- De *Endress+Hauser Operations App*: voer het serienummer van de typeplaat in of scan de matrixcode op de typeplaat.

Bronhouders

FQG60



TI00445F

Technische informatie en bedieningshandleiding voor bronhouder FQG60

FQG61/FQG62



TI00435F

Technische informatie en bedieningshandleiding voor bronhouder FQG61 en FQG62

FQG63



TI01171F

Technische informatie en bedieningshandleiding voor bronhouder FQG63

FQG66



TI01171F

Technische informatie voor bronhouder FQG66



BA01327F

Bedieningshandleiding voor bronhouder FQG66

FQG74



TI01798F

Technische informatie voor bronhouder FQG74



BA02361F

Bedieningshandleiding voor bronhouder FQG74

Aanvullende veiligheidsinstructie



SD00142F

Aanvullende veiligheidsinstructie voor stralingsbron en bronhouders die zijn goedgekeurd voor gebruik in Canada (Engels).



SD00292F/00

Aanvullende veiligheidsinstructie (Canada)



SD00293F, SD00313F, SD00335F, SD01561F

Aanvullende veiligheidsinstructie (Verenigde Staten)



SD00276F

Aanvullende veiligheidsinstructies, met name voor QG020/100 en QG2000 (Verenigde Staten)



71700874

www.addresses.endress.com
