

Information technique

Sources radioactives

FSG60 et FSG61

Mesure de niveau radiométrique



Source radioactive pour la détection de seuil, la mesure de niveau, de masse volumique et d'interface

Domaine d'application

Les isotopes émetteurs gamma radioactifs sont utilisés comme sources radioactives pour la mesure de niveau, de masse volumique et d'interface, ainsi que pour la détection de seuil. Le rayonnement gamma émane de la source radioactive de manière uniforme dans toutes les directions. En ce qui concerne la technologie de mesure, cependant, seulement le rayonnement dans une direction – c'est-à-dire le rayonnement passant à travers la cuve ou la conduite – est généralement nécessaire. Le rayonnement dans toutes les autres directions est indésirable et doit être blindé (amorti). Pour cette raison, les sources radioactives sont insérées dans des conteneurs de sources, qui garantissent un rayonnement gamma dans une seule direction.

Avantages

- La source radioactive se trouvant dans le conteneur de source permet une manipulation simple et une installation facile
- L'enveloppe à double paroi de la source radioactive dans une capsule de source répond aux exigences de sécurité les plus strictes : classification type 66646 selon la norme ISO2919
- Option de sélection : ^{137}Cs ou ^{60}Co
- L'option de sélection en fonction de l'activité requise garantit une adaptation optimale à l'application

Sommaire

Informations relatives au document	3
Symboles utilisés	3
Sources radioactives	4
Sécurité	4
Sources hautement radioactives (sources scellées de haute activité)	4
Caractéristiques techniques	5
Sources radioactives standard	5
Domaine d'application	7
Domaine d'application pour ^{60}Co	7
Domaine d'application pour le ^{137}Cs	7
Valeurs de capacité de dosage pour les sources radioactives exposées	8
Période d'utilisation recommandée	9
Autres types de capsules de source radioactive	10
Les sources radioactives sont livrées et transportées dans des conteneurs de source ou des fûts de transport	10
Dimensions	10
Informations complémentaires	13
Allemagne	13
Autres pays	16
Comportement en cas d'urgence	16
Objectif et vue d'ensemble	16
Mesures immédiates	17
Rapport aux autorités responsables	17
Tests récurrents	17
Mesures à prendre à la fin de l'application	17
Mesures intra-entreprise	17
Informations à fournir à la commande	18
Informations à fournir à la commande	18
Documentation complémentaire pour FSG60/61	18
Conteneurs de source	18
Consignes de sécurité supplémentaires	19

Informations relatives au document

Symboles utilisés

Symboles d'avertissement

ATTENTION

Cette remarque attire l'attention sur une situation dangereuse pouvant entraîner des blessures corporelles de gravité légère ou moyenne, si elle n'est pas évitée.

DANGER

Cette remarque attire l'attention sur une situation dangereuse entraînant la mort ou des blessures corporelles graves, si elle n'est pas évitée.

AVIS

Cette remarque contient des informations relatives à des procédures et éléments complémentaires, qui n'entraînent pas de blessures corporelles.

AVERTISSEMENT

Cette remarque attire l'attention sur une situation dangereuse pouvant entraîner des blessures corporelles graves voire mortelles, si elle n'est pas évitée.

Symboles de mise en garde contre les rayonnements



Symbole d'avertissement pour une source radioactive selon la norme ISO 7010






Symbole d'avertissement pour une source hautement radioactive selon la norme ISO 21482


Symbole de mise en garde contre le rayonnement élevé


- Avertit de la présence de substances hautement radioactives ou d'un rayonnement ionisant
- Les sources hautement radioactives sont marquées séparément sur les conteneurs de sources avec la mention "source hautement radioactive" et le symbole d'avertissement supplémentaire conformément à la norme ISO 21482


Symboles pour certains types d'informations

 **Autorisé**
Procédures, processus ou actions autorisés

  **À préférer**
Procédures, processus ou actions à privilégier

 **Interdit**
Procédures, processus ou actions interdits

 **Conseil**
Indique des informations complémentaires

 **Renvoi à la documentation**

Symboles utilisés dans les graphiques

1, 2, 3, ...
Repères

A, B, C ...
Vues

Sources radioactives

Sécurité


Les isotopes ^{137}Cs et ^{60}Co sont utilisés dans des capsules de sources soudées, à double paroi, en acier inoxydable. Les sources radioactives sont classées conformément à la norme ISO 2919:2012, Tableau 1. Ce tableau contient une liste de tests environnementaux avec les numéros d'identification des classes qui sont indiqués dans l'ordre croissant du degré de contrainte.

Cette classification signifie que les influences environnementales suivantes ont été testées avec succès :

- Température (premier chiffre de la classification)
 - Classe 6
 - 40 °C (-40 °F) 20 min
 - +800 °C (+1 472 °F) 60 min
 - Choc thermique de +800 °C (+1 472 °F) à +20 °C (+68 °F)
- Pression extérieure (deuxième chiffre de la classification)
 - Classe 6
 - 0,025 ... 170 MPa_{abs}
 - Classe 5
 - 0,025 ... 70 MPa_{abs}
- Chocs (troisième chiffre de la classification)
 - Classe 6
 - 20 kg (44,1 lb) d'une hauteur de 1 m (3,3 ft)
 - Classe 5
 - 5 kg (11 lb) d'une hauteur de 1 m (3,3 ft)
 - Classe 3
 - 200 g (0,44 lb) d'une hauteur de 1 m (3,3 ft)
- Vibration (quatrième chiffre de la classification)
 - Classe 4
 - Trois fois 30 min 25 ... 80 Hz à 1,5 mm (0,06 in) d'amplitude crête à crête et 80 ... 2 000 Hz à 20 g
- Perforation (cinquième chiffre de la classification)
 - Classe 6
 - 1 kg (2,2 lb) d'une hauteur de 1 m (3,3 ft)
 - Classe 5
 - 300 g (0,66 lb) d'une hauteur de 1 m (3,3 ft)

Seules les classifications pertinentes pour FSG60 et FSG61 sont affichées ici.

La classification C 66646 offre ainsi une protection maximale contre la température, la pression, les chocs, les vibrations et la perforation.

 Un "X" dans la classification signifie un test spécial dans la catégorie de capacité correspondante.

Le fabricant teste l'étanchéité et la décontamination de chaque source radioactive avant la livraison. Après ce test, la source radioactive peut être considérée comme une matière radioactive scellée, telle que définie dans l'ordonnance allemande sur la radioprotection. Seules les sources radioactives testées et accompagnées d'un certificat de test de fuite sont fournies.

- Le matériau ^{60}Co est enfermé dans la capsule en tant que métal solide
- Le matériau ^{137}Cs est enfermé dans la capsule sous la forme d'un substrat céramique

 Les sources radioactives doivent être utilisées dans des conditions environnementales qui garantissent l'intégrité de la capsule de source.

Sources hautement radioactives (sources scellées de haute activité)

Conformément aux normes de sûreté de l'AIEA, série RS-G-1.9, les sources hautement radioactives sont des sources radioactives ^{137}Cs avec des valeurs d'activité $\geq 100 \text{ GBq}$ (2,7 Ci) ou des sources radioactives ^{60}Co $\geq 30 \text{ GBq}$ (0,81 Ci).

Les sources hautement radioactives sont par conséquent les sources radioactives suivantes, dont la caractéristique de commande est 100 "Activité" :

Produit	VKM100
FSG60 avec option	BF, BG, BH, BJ, BK, BL, BM, BN, BP
FSG61 avec option	BB, BF, BG, BH

Les sources hautement radioactives sont marquées séparément sur les conteneurs de sources avec la mention "source hautement radioactive" et le symbole d'avertissement supplémentaire conformément à la norme ISO 21482.



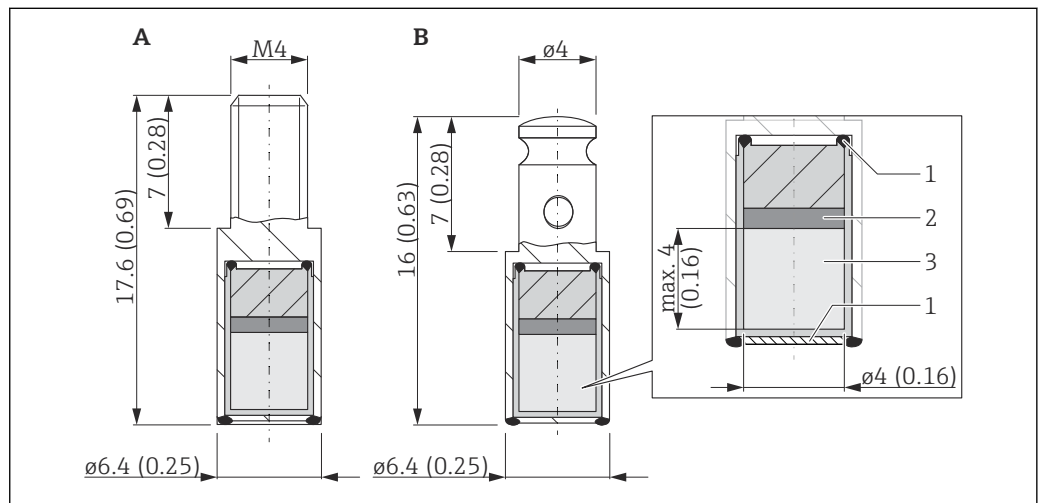
A0055607

1 Symbole d'avertissement pour une source hautement radioactive selon la norme ISO 21482

i Le symbole d'avertissement pour les sources hautement radioactives est également inclus dans le jeu de signes pour le chargement et le remplacement des sources, voir SD00297F à ce sujet. Il doit être utilisé uniquement et exclusivement pour l'identification des sources hautement radioactives.

Caractéristiques techniques

Sources radioactives standard



A0019878

2 Unité : mm (in)

- A VZ1508-001 (CDC.P4), VZ1486-001 (CKC.P4)
 B VZ79-001 (CDC.P4), VZ64-001 (CKC.P4), VZ79-002
 1 Soudée
 2 Volume vide rempli d'un écran en acier inoxydable
 3 ⁶⁰Co en tant que métal ou ¹³⁷Cs en tant que céramique

Modèle	Isotope	VKM200 option	Désignation de modèle	Classification ISO 2919	Gamme de température de fonctionnement	Période d'utilisation recommandée (années)
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

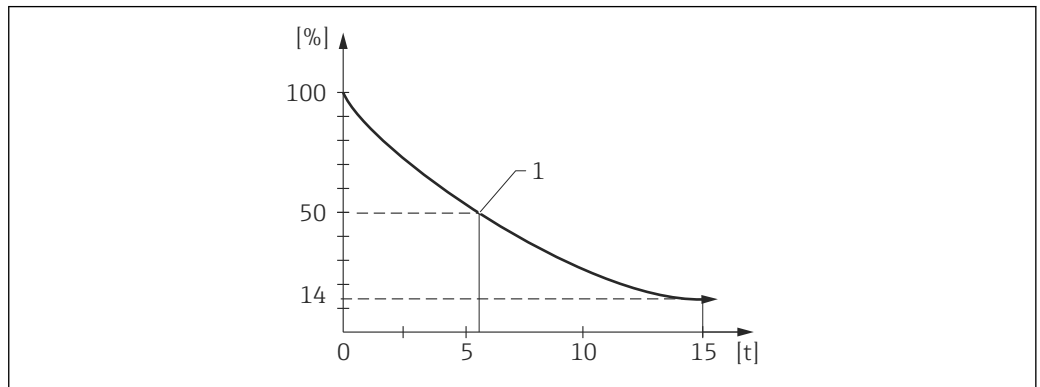
Modèle	Isotope	VKM200 option	Désignation de modèle	Classification ISO 2919	Gamme de température de fonctionnement	Période d'utilisation recommandée (années)
		C1	VZ-357-001	C65345	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15
		D1	VZ-3579-001	C65345	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15
		E1	VZ-79-002	CX6646, 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
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) Sur demande

- **Poids** : env. 0,005 kg
- **Double enveloppe** : capsule de source à double soudure en acier inoxydable
- **Classification** : typiquement C66646 selon la norme ISO 2919, voir le tableau ci-dessus.
- **Matériau de l'isotope** :
 - ⁶⁰Co : métal
 - ¹³⁷Cs : céramique

Domaine d'application

Domaine d'application pour ^{60}Co



A0019883

3 Déclin de l'activité d'une source radioactive ^{60}Co au fil du temps

% Activité
 t Temps en années
 1 Demi-vie : 5,3 ans

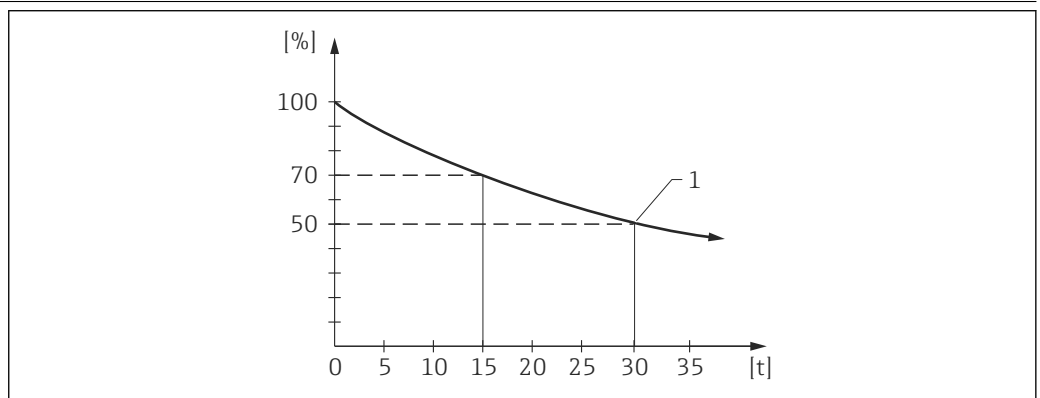
La source radioactive ^{60}Co (énergie de rayonnement 1,173 MeV et 1,333 MeV ; demi-vie 5,3 ans) est principalement utilisée pour la détection de seuil si l'activité requise par le ^{137}Cs est trop élevée. Son avantage réside dans sa grande capacité de pénétration, qui permet de mesurer sur de grandes distances ou à travers les parois épaisses de cuves. L'isotope ^{60}Co est également utilisé pour les applications qui mesurent en continu si l'utilisation de l'isotope ^{137}Cs nécessiterait des activités qui sont trop élevées.

Exemple : Activité après 15 ans d'utilisation : 14 % -> le remplacement de la source radioactive est nécessaire.

i Des informations détaillées sur la demi-vie et l'énergie de rayonnement sont disponibles dans le "Tableau des données atomiques et nucléaires du LNHB". Pour cela, voir :

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

Domaine d'application pour le ^{137}Cs



A0019882


4 Déclin de l'activité d'une source radioactive ^{137}Cs au fil du temps

% Activité
 t Temps en années
 1 Demi-vie : 30 ans

Le ^{137}Cs (énergie de rayonnement 0,662 MeV) s'est avéré idéal pour la mesure de niveau continue, la détection de seuil et les systèmes de mesure de masse volumique. Sa demi-vie de 30 ans permet une longue période d'utilisation sans qu'il soit nécessaire de remplacer la source radioactive (coûts réduits et absence de réétalonnage).

Comme il absorbe mieux le rayonnement, il n'y a généralement pas de zone contrôlée.

Exemple : Activité après 15 ans d'utilisation : 70 % -> le remplacement de la source radioactive n'est pas nécessaire.

 Des informations détaillées sur la demi-vie et l'énergie de rayonnement sont disponibles dans le "Tableau des données atomiques et nucléaires du LNHB". Pour cela, voir :

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

Valeurs de capacité de dosage pour les sources radioactives exposées

L'équivalent de dose ambiant à l'endroit à protéger sans conteneur de source peut être calculé selon l'équation (1) (DIN 6844-3, 2020-07).

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

A0056466

Ici, $\dot{H}_0^*(10)$ est l'équivalent de dose ambiant à l'endroit à protéger sans conteneur de source qui doit être pris en compte en $\mu\text{Sv/h}$, Γ_{H^*} est la constante de capacité de dosage conformément à l'annexe A1 de la norme (DIN 6844-3, 2020-07), A est l'activité en GBq et r est la distance en m.

Pour la source FSG60 (Cs137), la constante de capacité de dosage est $\Gamma_{H^*} = 92,7 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$.

Pour la source FSG61 (Co60), la constante de capacité de dosage est $\Gamma_{H^*} = 354 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$.

FSG60 avec VKM100	Activité [GBq]	Source radioactive exposée	
		À une distance de 10 cm	À une distance de 1 m
		Équivalent de dose ambiant [$\mu\text{Sv/h}$]	Équivalent de dose ambiant [$\mu\text{Sv/h}$]
RT	0,00185	17	<0,5
AC	0,0185	171	2
AD	0,037	342	3
AE	0,074	685	7
AF	0,111	1018	10
AG	0,185	1711	17
AH	0,370	3423	34
AK	0,740	5088	51
AL	1,11	6845	68
AM	1,85	10175	102
AN	3,7	13875	139
AP	7,4	17113	171
AR	11,1	25900	259
AT	18,5	34225	342
AW	29,6	50875	509
BB	37	68450	685
BC	55,5	85563	856
BD	74	101750	1018
BF	111	138750	1388
BG	148	171125	1711
BH	185	273800	2738
BJ	222	342250	3423
BK	259	513375	5134

FSG60 avec VKM100	Activité [GBq]	Source radioactive exposée	
		À une distance de 10 cm	À une distance de 1 m
		Équivalent de dose ambiant [μSv/h]	Équivalent de dose ambiant [μSv/h]
BL	296	684 500	6 845
BM	333	1 026 750	10 268
BN	370	1 369 000	13 690
BP	740	1 711 250	17 113

FSG61 avec VKM100	Activité [GBq]	Source radioactive exposée	
		À une distance de 10 cm	À une distance de 1 m
		Équivalent de dose ambiant [μSv/h]	Équivalent de dose ambiant [μSv/h]
AA	0,0037	131	1
AB	0,0074	262	3
AC	0,0185	655	7
AD	0,037	1 310	13
AE	0,074	2 620	26
AF	0,111	3 894	39
AG	0,185	6 549	65
AH	0,370	13 098	131
AK	0,740	19 740	195
AL	1,11	26 196	262
AM	1,85	38 940	389
AN	3,7	53 100	531
AP	7,4	65 490	655
AR	11,1	99 120	991
AT	18,5	130 980	1 310
AW	29,6	194 700	1 947
BB	37	261 960	2 620
BC	55,5	327 450	3 275
BD	74	389 400	3 894
BF	111	531 000	5 310
BG	148	654 900	6 549
BH	185	1 047 840	10 478

Période d'utilisation recommandée

La période d'utilisation dépend de l'application. La période d'utilisation peut également être définie par des spécifications propres à chaque pays. C'est-à-dire que les spécifications propres à chaque pays doivent être respectées dans tous les cas pour la période d'utilisation et pour les tests à effectuer.

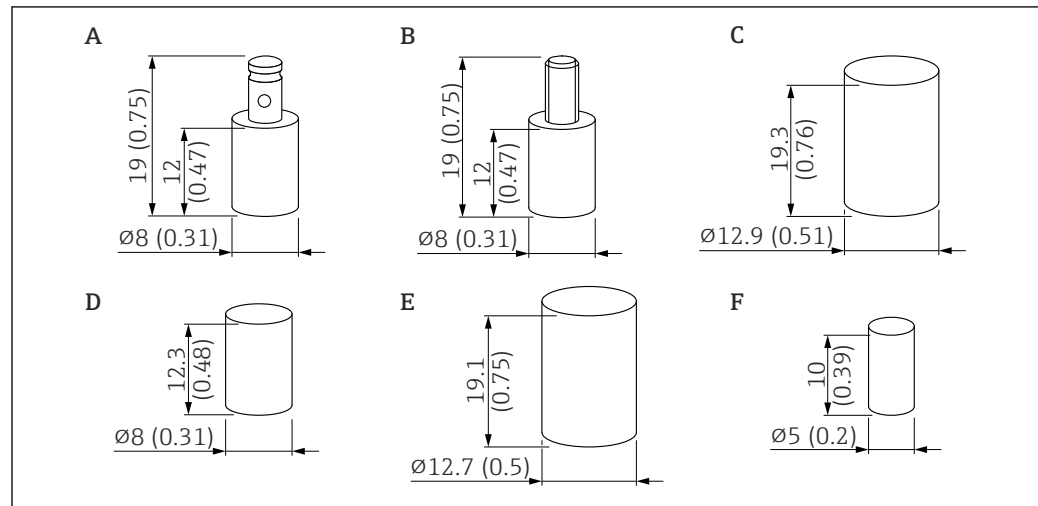
Des conditions environnementales défavorables, une utilisation inappropriée ou des combinaisons de matériaux inappropriés pendant l'utilisation peuvent influencer l'extérieur et l'intégrité de la source radioactive. Il incombe à l'utilisateur d'effectuer des inspections et des tests réguliers pour déterminer quand la source radioactive doit être remplacée.

En règle générale, de nombreux utilisateurs de radiométrie procèdent comme suit : la source radioactive est une capsule avec une double enveloppe métallique qui est installée de manière permanente dans le conteneur de source. Si il n'y a pas d'indication de déficience en ce qui concerne l'intégrité du conteneur de source (p. ex. aucune indication de corrosion ou de dommage sur le

conteneur de source, etc.), l'utilisateur suppose que la source radioactive dans le conteneur de source est également intacte et ne doit donc pas être remplacée.

Le conteneur de source doit être contrôlé par le responsable de la radioprotection à intervalles réguliers en fonction de la spécification, p. ex. une fois par an (contrôle visuel, fonctionnement de la fermeture, etc.). L'étanchéité de la source radioactive est également assurée sur des surfaces d'essuyage définies au moyen d'un frottis. Ce contrôle régulier de l'étanchéité par un expert est prescrit, par exemple en Allemagne, dans l'autorisation de détention. En cas de suspicion de dommage ou de fuite, les sources radioactives ne doivent plus être utilisées et doivent être vérifiées immédiatement par un expert désigné par les autorités.

Autres types de capsules de source radioactive



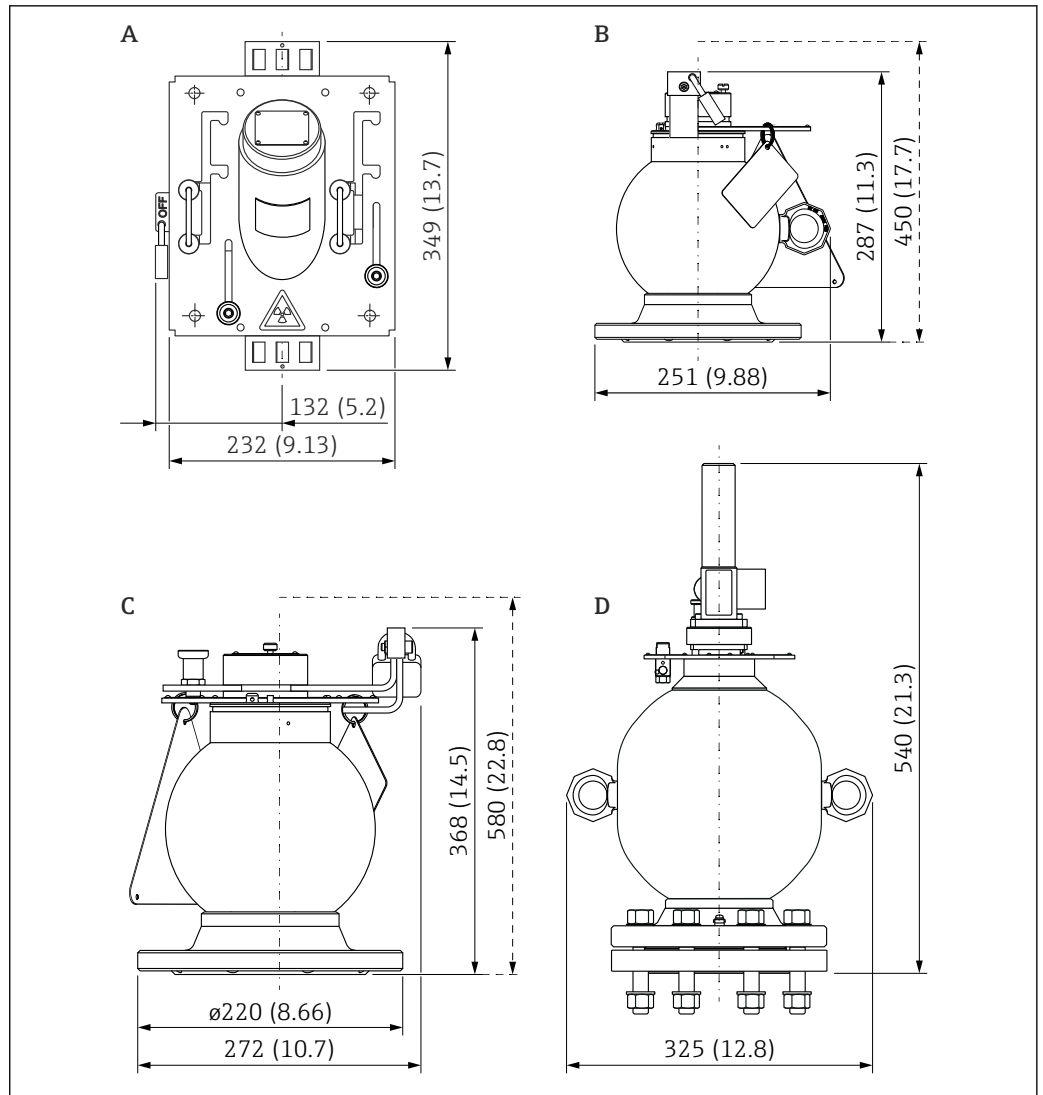
5 Unité : mm (in)

- 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

Les sources radioactives sont livrées et transportées dans des conteneurs de source ou des fûts de transport

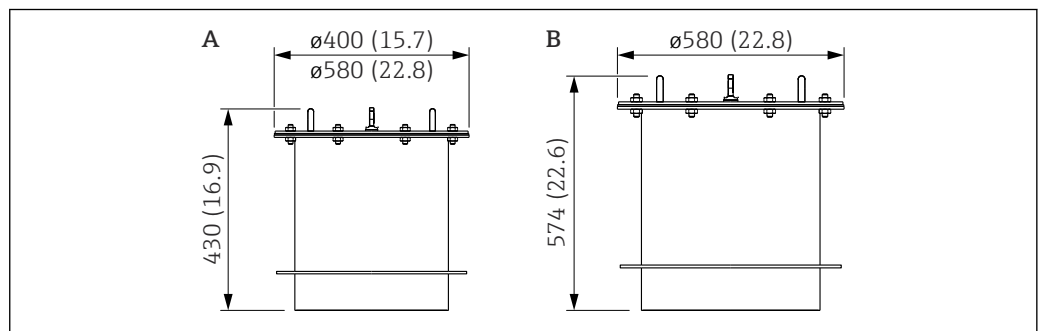
Dimensions

Les illustrations suivantes montrent un aperçu de tous les modèles dans chaque version de commande. Les informations sur les autres versions de commande sont disponibles dans l'Information technique des différents modèles.



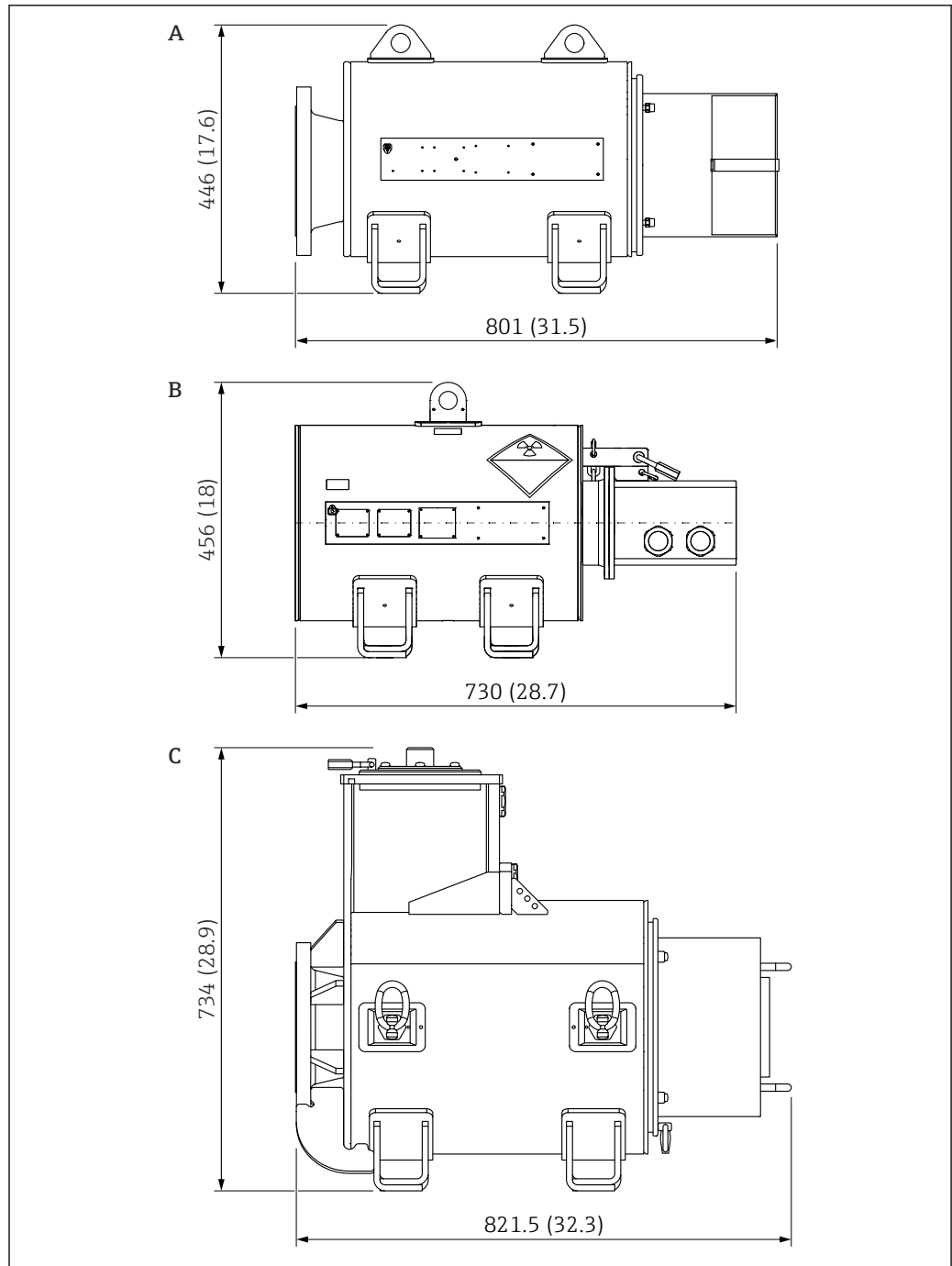
A0056380

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



A0056375

- A Caisse de transport T40
- B Caisse de transport T75, T110



A0056381

- A FQG64
B FQG66
C FQG74

Informations complémentaires

TI00445F/00

FQG60, section "Construction mécanique"



TI00435F/00

FQG61, FQG62, section "Construction mécanique"



TI00446F/00

FQG63, section "Construction mécanique"



TI01171F/00

FQG66, section "Construction mécanique"



TI01798F/00

FQG74, section "Construction mécanique"



SD01316F/00

Caisse de transport T40/T75/T110, section "Livraison d'une caisse de transport chargée"

Allemagne**Conditions de livraison :**

- Les sources radioactives ne peuvent être livrées que sur présentation d'une autorisation de détention (copie)
- Les conteneurs de source sont toujours expédiés avec la source radioactive installée
 - Le conteneur de source est sur la position "OFF" lorsqu'il est livré
 - La position "OFF" est sécurisée par une serrure
- Si l'exploitant demande la livraison anticipée du conteneur de source et la livraison ultérieure de la source radioactive, la source radioactive sera alors livrée en tant qu'emballage de type A (p. ex. dans un fût de transport).



Endress+Hauser propose volontiers son assistance pour l'obtention des documents nécessaires ; contacter le service responsable à cette fin.

Obligation de déclaration pour les sources hautement radioactives

Les sources radioactives ^{137}Cs dont l'activité est $\geq 100 \text{ GBq}$ (2,7 Ci) et les sources radioactives ^{60}Co dont l'activité est $\geq 30 \text{ GBq}$ (810 mCi) sont des sources hautement radioactives soumises à déclaration (sources scellées de haute activité, HASS) conformément à l'ordonnance allemande sur la radioprotection, section 5, sous-section 1.

Les sources hautement radioactives sont :

Voir la section "Sources radioactives -> Sources hautement radioactives (sources scellées de haute activité)".

Les sources hautement radioactives sont enregistrées dans un registre central à l'Office fédéral allemand de radioprotection. Des informations sur le registre HASS et la procédure d'application sont disponibles sur le site web <https://hrq.bfs.de/>.



Les sources hautement radioactives sont spécifiquement identifiées sur le conteneur de source, voir la section "Informations relatives au document -> Sources radioactives -> Sources hautement radioactives".

Détermination des exigences relatives aux locaux d'installation selon DIN 25422

La norme DIN 25422 peut être consultée lorsqu'il s'agit de concevoir l'installation, la conservation et le stockage sûrs des sources. Cette norme aide à définir les mesures de sécurité concernant la protection contre l'incendie et le vol de sources radioactives. Ci-dessous, il est fait état d'informations sur la classe de protection contre l'incendie et le niveau de sécurité requis selon la norme DIN 25422:2021.



Endress+Hauser propose volontiers son assistance pour la conception de mesures de protection contre l'incendie et le vol ; contacter le service responsable à cette fin.

- Protection contre l'incendie

Toutes les sources radioactives FSG60 et FSG61 sont conformes à la classe de protection contre l'incendie BB, celles-ci répondant aux exigences de la norme DIN 25422 et étant classées selon la norme ISO 2919. Aucune autre mesure ne doit donc être prise en ce qui concerne la protection contre l'incendie pour les installations de stockage de type conteneur (ici, le conteneur de source FQG) conformément à la norme DIN 25422.



Néanmoins, il convient de tenir compte des exigences de la norme DIN 25422 en termes d'espaces d'installation et du groupe de risques de la réglementation allemande 500 relative aux services d'incendie (FwDV500), voir ci-dessous.

Des exigences supplémentaires doivent être satisfaites pour le groupe d'espace ou l'espace d'installation en fonction de la classe d'activité (qui est déterminée par l'activité de l'isotope et de la source radioactive).

■ **Classe d'activité 1**

Sources radioactives dont l'activité est $\leq 10^4$ fois la limite d'exemption conformément à l'ordonnance allemande sur la radioprotection, Annexe 4, Tableau 1.

Les exigences de la protection contre l'incendie conventionnelle sont suffisantes pour satisfaire à la norme DIN 25422.

■ **Classe d'activité 2**


Sources radioactives dont l'activité est $> 10^4$ fois et $\leq 10^7$ fois la limite d'exemption conformément à l'ordonnance allemande sur la radioprotection, Annexe 4, Tableau 1.

En outre, les exigences BR1 de la norme DIN 25422 doivent être remplies pour le groupe d'espace ou l'espace d'installation.

■ **Classe d'activité 3**

Sources radioactives dont l'activité est $> 10^7$ fois et $\leq 10^{10}$ fois la limite d'exemption conformément à l'ordonnance allemande sur la radioprotection, Annexe 4, Tableau 1.

En outre, les exigences BR1 de la norme DIN 25422 doivent être remplies pour le groupe d'espace ou l'espace d'installation.

 La classe de protection incendie 3 est réduite d'un niveau (de BR2 à BR1) en cas d'utilisation de sources radioactives de la classe de protection incendie BB.

Caractéristique de commande 100 "Activité" pour les classes d'activité

Produit	Classe d'activité 1	Classe d'activité 2	Classe d'activité 3
FSG60 avec option	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 avec option	AA, AB, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AK	AL, AM, AN, AP, AR, AT, AW, BB, BD, BF, BG, BH	-

- Protection antivol

Le niveau de sécurité pour la sélection des mesures de protection contre le vol dépend de l'activité et de l'isotope utilisés.

Le **niveau de sécurité F** est requis pour les sources radioactives dont l'activité est < 100 fois la limite d'exemption conformément à l'ordonnance allemande sur la radioprotection, Annexe 4, Tableau 1. Sources radioactives FSG61 dont l'activité est < 10 MBq (0,27 mCi), voir le tableau suivant.

Le niveau de sécurité F est automatiquement atteint lorsque la source radioactive est utilisée avec tous les conteneurs de source d'Endress+Hauser.

Le **niveau de sécurité E** est requis pour les sources radioactives dont l'activité est ≥ 100 fois la limite d'exemption et avec une valeur HASS $< 0,01$ conformément à l'ordonnance allemande sur la radioprotection, Annexe 4, Tableau 1.

- Sources radioactives FSG60 dont l'activité est < 1 GBq (27 mCi), voir le tableau suivant.
- Sources radioactives FSG61 dont l'activité est ≥ 10 MBq (0,27 mCi) et < 300 MBq (1,8 mCi), voir le tableau suivant.

Le niveau de sécurité E peut être atteint avec presque tous les conteneurs de source Endress+Hauser. Toutefois, le cadenas standard à serrure identique doit être remplacé par un cadenas à **serrure différente** avec au moins le niveau de sécurité 4 selon la norme DIN EN 12320. Avec cette serrure, les conteneurs de source sont conformes à la classe de protection contre le vol DB1.

 Une serrure appropriée peut également être commandée en tant qu'accessoire du conteneur de source.

AVIS

Les conteneurs de source FQG60 et FQG61/FQG62 avec la caractéristique de commande 020 "Version", option A, FQG63 et FQG74 ne satisfont pas aux exigences de la classe de protection contre le vol DB1.

- ▶ Des solutions alternatives pour la protection contre le vol doivent être mises en œuvre conformément à la norme DIN 25422.

Le **niveau de sécurité D** est requis pour les sources radioactives d'activité avec une valeur HASS $\geq 0,01$ et avec une valeur HASS < 1 conformément à l'ordonnance allemande sur la radioprotection, Annexe 4, Tableau 1.

- Sources radioactives FSG60 dont l'activité est ≥ 1 GBq (27 mCi) et < 100 GBq (2,7 Ci), voir le tableau suivant.
- Sources radioactives FSG61 dont l'activité est ≥ 300 MBq (1,8 mCi) et < 30 GBq (0,81 Ci), voir le tableau suivant.

Le niveau de sécurité D peut être atteint avec presque tous les conteneurs de source d'Endress+Hauser.

Toutefois, le cadenas standard à serrure identique doit être remplacé par un cadenas à **serrure différente** avec au moins le niveau de sécurité 4 selon la norme DIN EN 12320. Avec cette serrure, les conteneurs de source sont conformes à la classe de protection contre le vol DB1.

En outre, le local de stockage ou le groupe d'espace doit répondre à l'exigence DR1 de la norme DIN 25422, ou une alarme anti-intrusion conforme aux spécifications de la norme DIN 25422 doit être utilisée.



Une serrure appropriée peut également être commandée en tant qu'accessoire du conteneur de source.

AVIS

Les conteneurs de source FQG60 et FQG61/FQG62 avec la caractéristique de commande 020 "Version", option A, FQG63 et FQG74 ne satisfont pas aux exigences de la classe de protection contre le vol DB1.

- ▶ Des solutions alternatives pour la protection contre le vol doivent être mises en œuvre conformément à la norme DIN 25422.

Le **niveau de sécurité C** est requis pour les sources hautement radioactives.

- Sources radioactives FSG60 dont l'activité est ≥ 100 GBq (2,7 Ci), voir le tableau suivant.
- Sources radioactives FSG61 dont l'activité est ≥ 30 GBq (0,81 Ci), voir le tableau suivant.

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de danger dû à un stockage non sécurisé de la source radioactive !

Les mesures de protection contre le vol des conteneurs de source ne sont en aucun cas suffisantes pour assurer la sécurité du stockage des sources radioactives.

- ▶ Dans le cas de sources hautement radioactives, il faut prendre des mesures de sécurité pour empêcher l'utilisation abusive des sources radioactives par des tiers. La directive SEWDSisoraSt s'applique !
- ▶ Pour clarifier les mesures de protection requises, contacter l'autorité de surveillance compétente.

Niveau de sécurité requis selon la caractéristique de commande 100 "Activité"


Produit	Niveau de sécurité F	Niveau de sécurité E	Niveau de sécurité D	Niveau de sécurité C
FSG60 avec option	-	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 avec option	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

Catégorisation en groupes de danger selon FwDV500

La réglementation allemande 500 relative aux services d'incendie (FwDV500) classe les espaces d'installation et les zones comportant des sources radioactives en différents groupes de risques. La catégorisation dépend de l'activité, ainsi que de la classification ISO 2919. Attention : La

catégorisation suivante ne s'applique qu'aux sources radioactives individuelles. En matière de catégorisation, il faut toujours noter l'activité globale d'une zone.

- Le groupe de risques IA doit être attribué pour :
 - Les sources radioactives FSG60 individuelles avec caractéristique de commande 200 "Type de capsule", option C1, D1
 - ET dont l'activité est < 100 MBq (2,7 mCi), voir le tableau suivant.
 - Les sources radioactives FSG60 individuelles avec caractéristique de commande 200 "Type de capsule", option A1, B1, F1, G1, H1, J1, L1, P1, Q4
 - ET dont l'activité est < 100 GBq (2,7 Ci), voir le tableau suivant.
 - Les sources radioactives FSG61 individuelles dans toutes les versions, voir le tableau suivant.
- Le groupe de risques IIIA doit être attribué pour :
 - Les sources radioactives FSG60 individuelles avec caractéristique de commande 200 "Type de capsule", option C1, D1
 - ET dont l'activité est > 100 MBq (2,7 mCi), voir le tableau suivant.
 - Les sources radioactives FSG60 individuelles avec caractéristique de commande 200 "Type de capsule", option A1, A1, B1, F1, G1, H1, J1, L1, P1, Q4
 - ET dont l'activité est > 100 GBq (2,7 Ci), voir le tableau suivant.

 Endress+Hauser propose volontiers son assistance pour la détermination du groupe de risques ; contacter le service responsable à cette fin.


Groupe de risques par activité (caractéristique de commande 100) en combinaison avec le type de capsule (caractéristique de commande 200)

Produit	Caractéristique de commande 200	Groupe de risques IA et caractéristique de commande 100	Groupe de risques IIIA et caractéristique de commande 100
FSG60 avec options	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 avec options	Toutes	Toutes	-

Autres pays

Conditions d'exportation :

- Les sources radioactives ne peuvent être livrées que sur présentation d'une licence d'importation (copie)
- Les sources radioactives sont livrées dans un conteneur de source
 - Le conteneur de source est sur la position "OFF" lorsqu'il est livré
 - La position "OFF" est sécurisée par une serrure
- Les conteneurs de source contenant la source radioactive installée sont transportés par une société mandatée par Endress+Hauser et possédant un agrément officiel pour ce type de transport. La plupart des conteneurs de source FQG6x conviennent à la source radioactive en tant qu'emballage de type A (règles de l'AIEA). SD00311F donne un aperçu de tous les emballages de type A disponibles.

 Endress+Hauser propose volontiers son assistance pour l'obtention des documents nécessaires ; contacter le service responsable à cette fin.

Comportement en cas d'urgence

Objectif et vue d'ensemble

La procédure d'urgence décrite ici doit être appliquée immédiatement dans l'intérêt de la sécurité du personnel pour délimiter une zone dans laquelle se trouve (ou l'on suppose que se trouve) une source radioactive non blindée

Une situation d'urgence se présente dans les cas suivants :

- La source radioactive ne se trouve plus dans le conteneur de source ou le porte-source
- Le conteneur de source ne peut pas être mis en position "OFF"
- Le conteneur de source a été endommagé mécaniquement ou exposé au feu.

Mesures immédiates



Rayonnement ionisant élevé dû à la source radioactive non blindée ou à un conteneur de source défectueux !

Un niveau élevé d'exposition aux rayonnements ionisants peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- ▶ Rester à distance de la source radioactive.
- ▶ Informer immédiatement le chargé de radioprotection responsable de la source radioactive concernée.
- ▶ Fermer la zone affectée, en faisant preuve de générosité quant à la zone incluse. Tenir également compte des zones situées au-dessus et au-dessous de la source radioactive.

La source radioactive ne se trouve plus dans le conteneur de source ou le conteneur de source a été exposé au feu

Mesures importantes à prendre :

- Déterminer les limites de la zone dangereuse en procédant à des mesures sur site.
- Fermer la zone affectée avec du ruban jaune ou une corde, en faisant preuve de générosité quant à la zone incluse.
- Marquer la zone affectée à l'aide de panneaux internationaux de mise en garde contre les rayonnements.
- Estimer et optimiser les temps de séjour par des tests préalables sans source radioactive.

Le conteneur de source ne peut pas être mis en position "OFF"

Voir la section "Que faire en cas d'urgence" du manuel de mise en service du conteneur de source.

Rapport aux autorités responsables

1. Avertir sans attendre les autorités locales et nationales compétentes
2. Après un examen minutieux de la situation, la personne chargée de la radioprotection et l'autorité locale doivent s'accorder sur la mesure à prendre pour remédier au problème respectif
3. Marquer la zone affectée à l'aide d'un panneau international de mise en garde contre les rayonnements



Les réglementations nationales peuvent imposer des procédures et une obligation de déclarer différentes

Tests récurrents

Voir l'Information technique pertinente :

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

Mesures à prendre à la fin de l'application

Mesures intra-entreprise

Dès lors qu'un dispositif de mesure à radioisotopes n'est plus nécessaire, il convient de stopper le rayonnement au conteneur de source. Le conteneur de source doit être démonté conformément à toutes les directives en vigueur et entreposé dans un local verrouillable sans passage. Les autorités compétentes doivent être informées de ces mesures. La zone d'accès au local de stockage doit être balisée. La personne chargée de la radioprotection doit également assurer la protection contre le vol. Il faut éviter que la source dans son conteneur ne soit mise au rebut avec d'autres parties de l'installation. Elle doit être retournée le plus rapidement possible.

⚠ AVERTISSEMENT**Exposition accrue aux rayonnements ou à la contamination en raison d'un démontage inapproprié !**

Un niveau élevé d'exposition aux rayonnements ionisants peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- ▶ Le conteneur de source ne peut être démonté, conformément aux réglementations locales, que par un personnel certifié, spécialement formé et autorisé par l'exploitant.
- ▶ Tenir compte de toutes les conditions locales.
- ▶ Effectuer tous les travaux le plus rapidement possible, à la plus grande distance possible de la source radioactive et de manière à ce que la source radioactive soit aussi protégée que possible.
- ▶ Prendre des mesures appropriées (p. ex. bloquer l'accès) pour éviter les risques pour d'autres personnes.
- ▶ Ne déposer le conteneur de source que si l'interrupteur est sur la position "ARRÊT – OFF". Le rayonnement est minimisé dans cette position.
- ▶ S'assurer que la position "ARRÊT – OFF" est sécurisée par un cadenas.

Retours

La procédure de retour est expliquée dans le document SD00309F.

i Les retours ne peuvent être effectués que si toutes les conditions du document SD00309F sont remplies.

Informations concernant les emballages de type A

Les différents emballages de type A sont illustrés en détail dans le document SD00309F.

Informations à fournir à la commande

Informations à fournir à la commande

Des informations détaillées à fournir à la commande sont disponibles :

- Dans le Configurateur de produit : www.us.endress.com/en/field-instruments-overview/product-finder -> Select product -> Configure
- Au près du Sales Center Endress+Hauser : www.endress.com/worldwide

i Le configurateur de produit - l'outil pour la configuration individuelle des produits

- Données de configuration actuelles
 - Selon l'appareil : entrée directe des données spécifiques au point de mesure comme la gamme de mesure ou la langue de programmation
 - Vérification automatique des critères d'exclusion
 - Création automatique de la référence de commande avec édition en format PDF ou Excel
 - Possibilité de commande directe dans le Shop en ligne Endress+Hauser

Documentation complémentaire pour FSG60/61

i Pour une vue d'ensemble du champ d'application de la documentation technique associée, voir ci-dessous :

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique
- *Endress+Hauser Operations App* : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique ou scanner le code matriciel figurant sur la plaque signalétique.

Conteneurs de source**FQG60**

TI00445F

Information technique et manuel de mise en service pour conteneur de source FQG60

FQG61/FQG62



TI00435F

Information technique et manuel de mise en service pour conteneurs de source FQG61 et FQG62

FQG63



TI01171F

Information technique et manuel de mise en service pour conteneur de source FQG63

FQG66



TI01171F

Information technique pour conteneur de source FQG66



BA01327F

Manuel de mise en service pour conteneur de source FQG66

FQG74



TI01798F

Information technique pour conteneur de source FQG74



BA02361F

Manuel de mise en service pour conteneur de source FQG74

**Consignes de sécurité
supplémentaires**



SD00142F

Consignes de sécurité supplémentaires pour les sources radioactives et les conteneurs de source qui sont approuvés pour une utilisation au Canada (en anglais).



SD00292F/00

Consignes de sécurité supplémentaires (Canada)



SD00293F, SD00313F, SD00335F, SD01561F

Consignes de sécurité supplémentaires (États-Unis)



SD00276F

Consignes de sécurité supplémentaires, notamment pour QG020/100 et QG2000 (États-Unis)



71682669

www.addresses.endress.com
