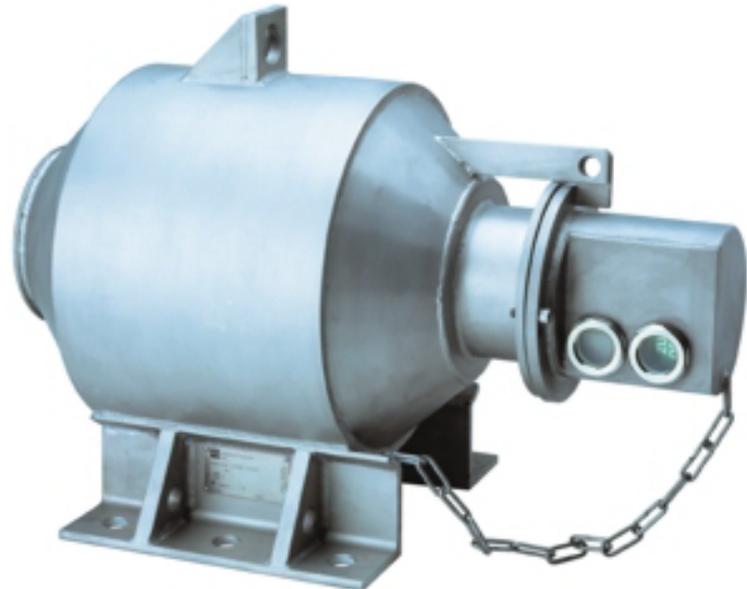


# Радиоизотопный метод измерения Контейнер для источника QG2000



Контейнер со скользящим держателем источника для активации/деактивации излучения вручную или с помощью пневмопривода



## Область применения

Контейнер для источника QG2000 предназначен для размещения источника радиоактивного излучения, используемого для измерения предельного уровня, уровня и плотности радиометрическим методом. Использование контейнера обеспечивает излучение в одном направлении без существенного ослабления, тогда как по всем остальным направлениям достигается очень высокая степень ослабления. При работе со сверхвысокочувствительными сцинтилляционными детекторами QG2000 оказывает минимальное радиационное воздействие на окружающую среду. Таким образом, данный контейнер рекомендуется использовать в том случае, если экранирующий эффект контейнера для источника с меньшими размерами (QG 020/100, FQG6x) оказывается недостаточным ввиду высокой активности источника или невозможности организации зоны контроля. QG 2000 соответствует всем международным стандартам и строжайшим требованиям, в т.ч., предъявляемым химической и нефтехимической отраслями промышленности.

## Особенности и преимущества

- Исключительно высокий экранирующий эффект при небольшом весе, как правило, позволяет не предусматривать зоны контроля и устанавливать прибор в зонах свободного доступа.
- Простая и безопасная замена источника
- Высокий класс безопасности для поставляемого источника (DIN 25426/ISO 2919, классификация С 66646)
- Дополнительная металлическая защитная капсула с уплотнительным кольцом для защиты источника от механических и химических воздействий.
- Простая процедура монтажа, невысокие требования к монтажному пространству
- Возможность изменения угла испускания излучения для оптимальной адаптации к области применения.
- Навесной замок для фиксации положения переключателя и защиты от похищения.
- Простое определение положения переключателя с помощью смотровых стекол на крышке или выносного дисплея с бесконтактными переключателями



## Принцип действия и архитектура системы

**Назначение** Источник радиоактивного излучения помещен в контейнере для источника QG2000 в свинцовую оболочку, которая экранирует гамма-излучение. Радиоактивное излучение испускается по единственному каналу практически без ослабления. Местная доза излучения не превышает установленные предельные значения даже при максимальной активности.

**Архитектура системы** Корпус, изготовленный из нержавеющей стали, предотвращает повреждение источника радиоактивного излучения и свинцового экрана при нагревании корпуса до температуры выше точки плавления свинца (испытания на соответствие DIN VDE 0412-1, раздел 6.4 (30 мин. при 800 °C)).

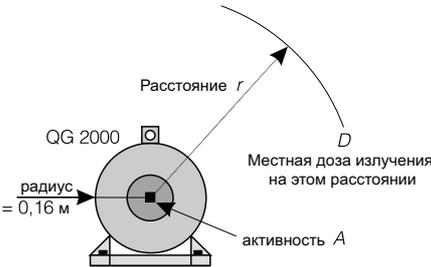
Источник огражден от механических и химических воздействий защитной капсулой из нержавеющей стали с уплотнительным кольцом. Опускание источника в канал излучения (активация радиоактивного излучения) и извлечение его из канала (деактивация излучения) производится путем перемещения скользящего держателя источника. Механическая прочность переключателя испытана на соответствие DIN VDE 0412-1, раздел 9.4.

Положение переключателя фиксируется навесным замком. Это положение можно определить путем визуальной проверки через смотровые стекла на поверхности контейнера или с помощью выносного электронного дисплея, расположенного в диспетчерской. Кроме того, контейнер QG2000 может быть дополнительно оборудован пневматическим переключателем.

**Коэффициент ослабления и слой половинного ослабления**

	<sup>60</sup> Co	<sup>137</sup> Cs
Коэффициент ослабления $F_s$	4.096	8.388.000
Число слоев половинного ослабления	12	23

**Расчет местной дозы излучения и зоны контроля**



$$D = K \frac{A}{r^2 F_s}$$

D: местная доза излучения [ $\mu$ Sv/h]

r: расстояние от источника (зона контроля) [m]

A: активность источника [ГБк]

$F_s$ : коэффициент ослабления (см. таблицу выше)

$$r = \sqrt{\frac{KA}{DF_s}}$$

K = 357 мкЗв м<sup>2</sup>/ч ГБк (= 13 200 мкЗв м<sup>2</sup>/ч Ки) для <sup>60</sup>Co

K = 96 мкЗв м<sup>2</sup>/ч ГБк (= 3550 мкЗв м<sup>2</sup>/ч Ки) для <sup>137</sup>Cs

Зона контроля определяется расстоянием  $r$  от источника, на котором мощность местной дозы излучения ослабляется до значения  $D$  при активности  $A$ .

**Пример расчетов для <sup>60</sup>Co**

a)	$A = 11$ ГБк (300 мКи) $r = 0,21$ м ( $\approx 0,05$ м. над поверхностью)	$\Rightarrow D = 22$ нЗв/ч
b)	$A = 11$ ГБк (300 мКи) $D = 2,5$ мкЗв/ч	$\Rightarrow r = 0,62$ м ( $\approx 0,46$ м над поверхностью)

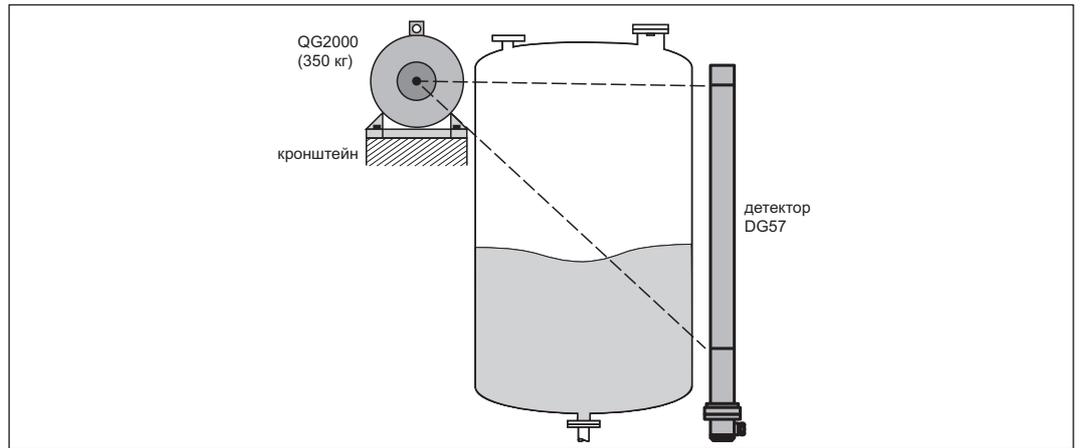
**Пример расчетов для <sup>137</sup>Cs**

	$A = 185$ ГБк (5 Ки) $r = 0,21$ м ( $\approx 0,05$ м. над поверхностью)	$\Rightarrow D = 0,048$ мкЗв/ч (значительно меньше всех предельных значений)
--	--	--

При использовании в радиометрическом измерении цезиевых источников любой активности зоны контроля не применяются.

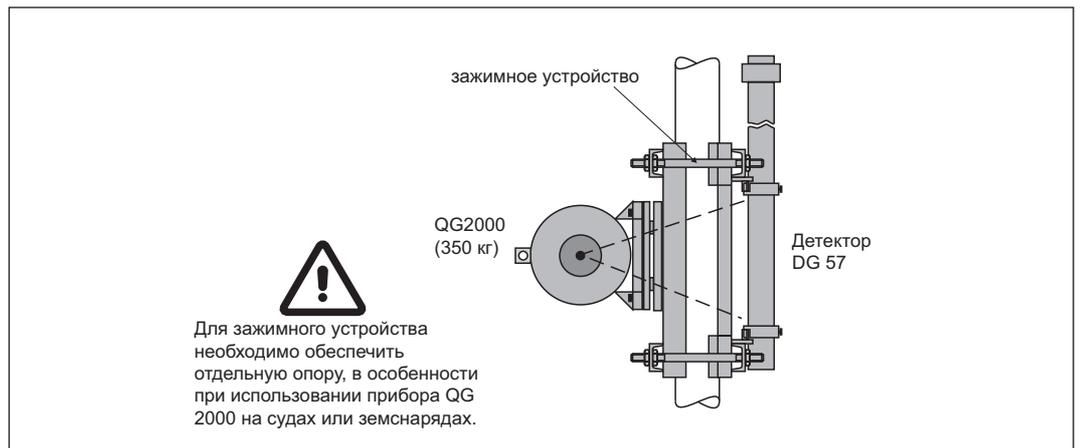
## Рабочие условия

### Измерение уровня



В целях обеспечения стабильного измерения и долговременной радиационной защиты контейнер QG2000 должен быть надежно закреплен болтами на прочном, не подверженном вибрации кронштейне, выдерживающем вес 350 кг при любых рабочих условиях. Если прибор устанавливается непосредственно на резервуар, то, как правило, требуется обеспечить дополнительные опоры. На контейнере QG2000 предусмотрено крепление для транспортировки краном.

### Измерение плотности



Для зажимного устройства необходимо обеспечить отдельную опору, в особенности при использовании прибора QG 2000 на судах или земснарядах.

Для монтажа на трубе в целях измерения плотности предусмотрено зажимное устройство. Для зажимного устройства необходимо обеспечить отдельную опору во избежание прогиба трубы под весом контейнера для источника (350 кг). Если QG2000 используется на судне или земснаряде, прочность креплений на трубах должна соответствовать возникающим нагрузкам. Также следует обеспечить требуемые опоры.

### Условия окружающей среды

#### Проникновение частиц или воды

На держателе источника в контейнере QG2000 предусмотрена дополнительная металлическая капсула с уплотнительным кольцом, предотвращающим проникновение частиц и жидкости (класс защитного исполнения IP65 согласно DIN 40050, стр. 1, и EN 60529 соотв.).

#### Температура окружающей среды (без бесконтактных переключателей для выносного дисплея):

T = -20 °C...200 °C (класс 3 согласно DIN VDE 0412-01)

#### Температура окружающей среды (с бесконтактными переключателями для выносного дисплея):

T = -20 °C...100 °C (класс 2 согласно DIN VDE 0412-01)

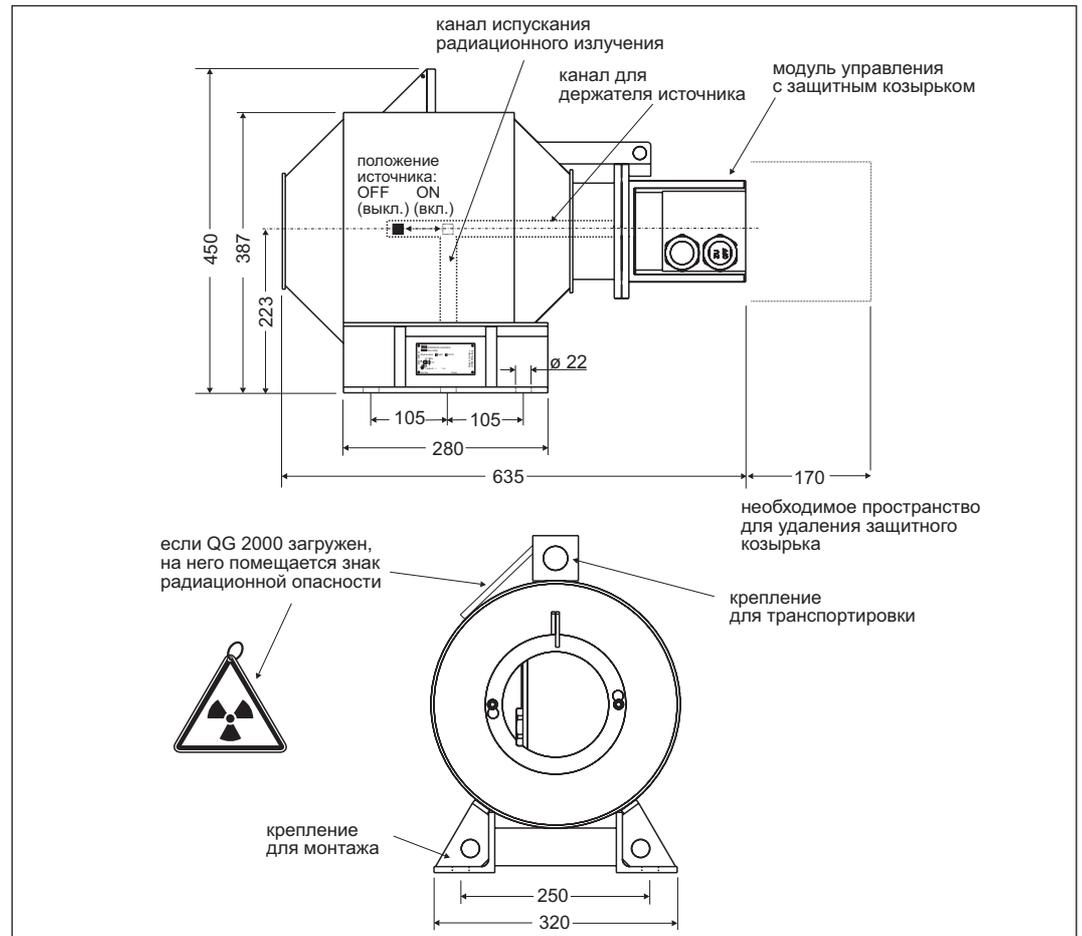
#### Огнестойкость

Испытания на соответствие DIN VDE 0412-01, раздел 6.4 (30 мин. при 800 °C)

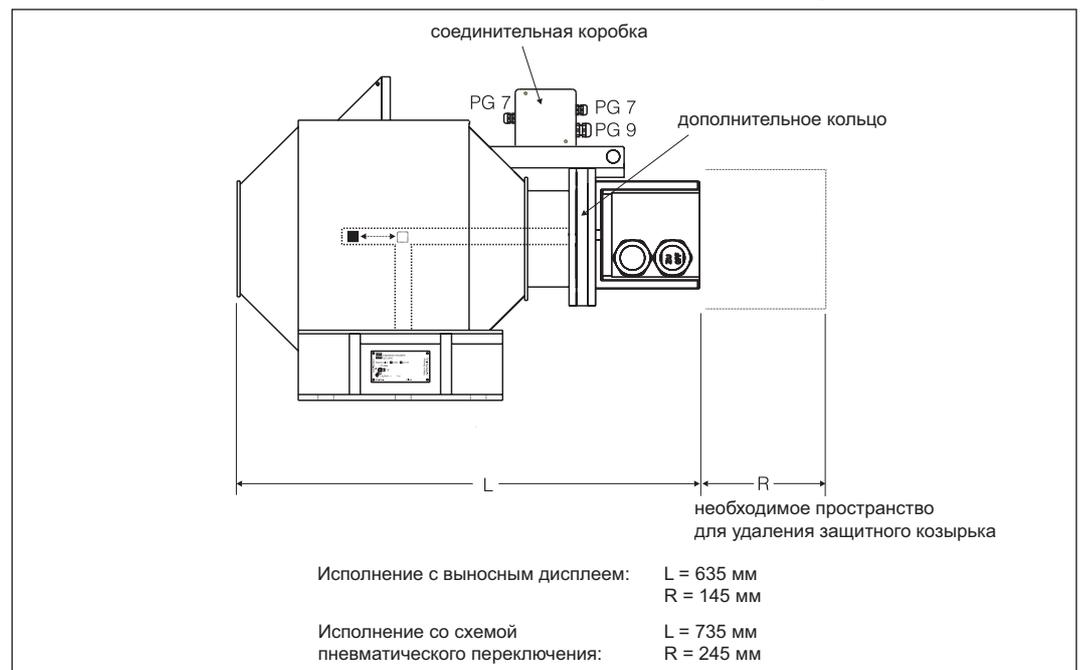
## Механическая конструкция

### Исполнение, габариты

### Стандартное исполнение



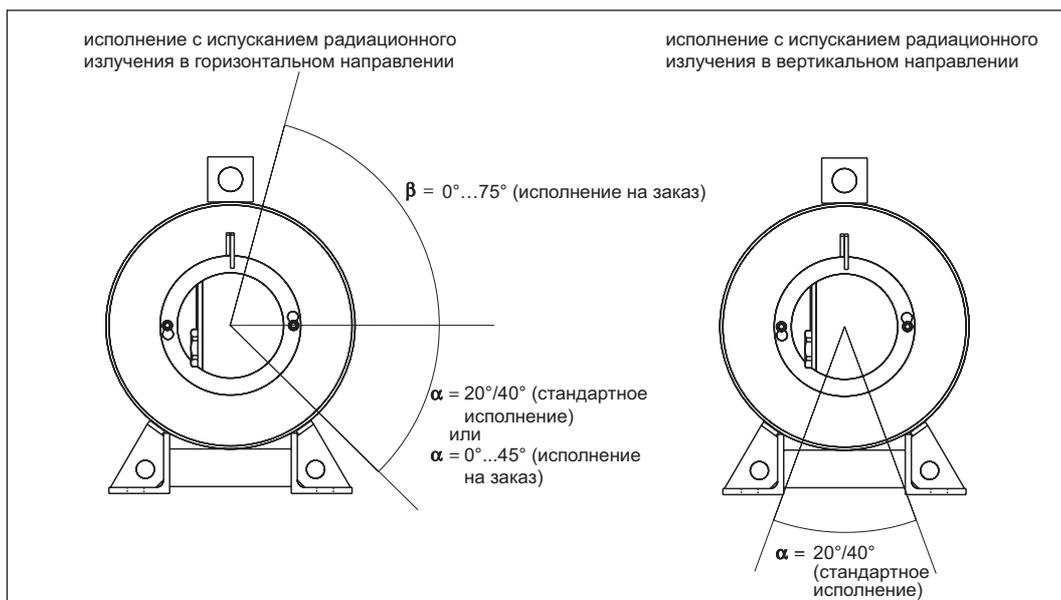
### Исполнение с выносным дисплеем/со схемой пневматического переключения



Стандартное исполнение можно модернизировать до исполнения с выносным дисплеем и схемой пневматического переключения путем установки соответствующего набора.

**Ориентация/угол  
испускания излучения  
(во включенном  
состоянии):**

- Вертикальная/излучение в горизонтальном направлении
- Вертикальная/излучение в вертикальном направлении



**С излучением в горизонтальном направлении, один угол (стандартное исполнение):**

$\alpha = 20^\circ$  или  $\alpha = 40^\circ$  (измеряется от горизонтали вниз)

**С излучением в горизонтальном направлении, два угла (с возможностью независимого выбора угла):**

$\alpha = 0^\circ \dots 45^\circ$  (измеряется от горизонтали вниз)

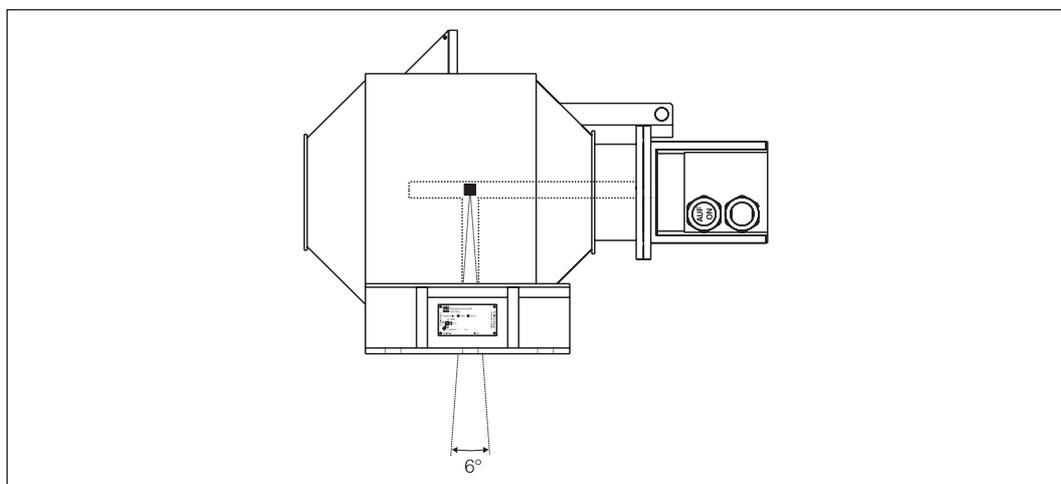
$\beta = 0^\circ \dots 75^\circ$  (измеряется от горизонтали вверх)

Каждый из углов можно устанавливать с шагом  $5^\circ$ .

**С излучением в вертикальном направлении, один угол (стандартное исполнение):**

$\alpha = 20^\circ$  или  $\alpha = 40^\circ$

**Ширина канала излучения  
(во включенном  
состоянии)**



Ширина канала излучения составляет  $6^\circ$  во всех исполнениях.

На внешней стенке контейнера имеется отметка канала излучения.

**Вес** приблизительно 350 кг (во всех исполнениях)

**Материал корпуса** Нержавеющая сталь SS 316Ti (1.4571), для исполнений с обработкой поверхности:

- с обработкой стеклянной дробью;
- с покрытием эпоксидной эмалью;
- с покрытием, стойким к морской воде.

**Материал экрана:** Свинец



## Размещение заказа

### Комплектация изделия

Исполнение	
R	Стандартное, активация/деактивация излучения вручную
U	Стандартное, активация/деактивация излучения вручную, индикация на выносном дисплее EExia IIC T6
T	Стандартное, активация/деактивация излучения вручную, индикация на выносном дисплее в исполнении для безопасных зон
P	Стандартное, деактивация с помощью пневмопривода, индикация на выносном дисплее EExia IIC T-6
Q	Стандартное, деактивация с помощью пневмопривода, индикация на выносном дисплее в исполнении для безопасных зон
V	*US, ручное ВКЛ/ВЫКЛ
W	*US, ручное ВКЛ/ВЫКЛ, удаленная индикация
Y	Спец. исполнение, треб. указать № TSP
Экранирование от радиоактивного излучения	
1	Стандартное экранирование
9	Спец. исполнение, треб. указать № TSP
Монтажное положение; Выход испускания излучения	
A	Стоймя; в горизонтальном направлении
B	Стоймя; в вертикальном направлении
Y	Спец. исполнение, треб. указать № TSP
Угол испускания излучения	
1	20°
2	40°
3	Задается с шагом 5° (α и β)
9	Спец. исполнение, треб. указать № TSP
Материал	
A	SS 316Ti (1.4571) с обработкой стеклянной дробью
B	SS 316Ti (1.4571) с покрытием эпоксидной эмалью
C	SS 316Ti (1.4571) с покрытием, стойким к морской воде
Y	Спец. исполнение, треб. указать № TSP
Дополнительные опции	
1	Базовое исполнение
S	Морской сертификат GL (Германский Ллойд)
Z	См. доп. Спецификацию
Y	Спец. исполнение, треб. указать № TSP
Документация	
A	Не выбрана
C	РТВ: изодозная кривая для <sup>60</sup> Co (37 ГБк/1000 мКи)
D	Изодозная кривая для <sup>60</sup> Co
E	Изодозная кривая для <sup>137</sup> Cs
G	***Сертификат испытания GL
Y	Спец. исполнение, треб. указать № TSP
QG2000	Полный код заказа прибора (маркировка)

---

**Поставка****Германия**

Источники радиоактивного излучения поставляются только при условии предоставления копии разрешения на работу с радиоактивными материалами. За консультацией обратитесь в ближайшее региональное торговое представительство компании Endress+Hauser. Из соображений безопасности и оптимизации затрат источник радиоактивного излучения поставляется в контейнере для источника, в установленном состоянии. По договоренности источника может быть поставлен отдельно, в специальном транспортном контейнере. Транспортировку осуществляют только утвержденные экспедиторы, согласно актуальным рекомендациям GGVS/ADR, с соблюдением всех правил техники безопасности.

**Другие страны**

Радиоактивные источники поставляются только при условии предоставления копии разрешения на ввоз. За консультацией обратитесь в ближайшее региональное торговое представительство компании Endress+Hauser. Поставка радиоактивного источника осуществляется только в контейнере для источника. Транспортировку осуществляют только утвержденные экспедиторы, согласно актуальным рекомендациям GGVS/ADR, с соблюдением всех правил техники безопасности.

## Дополнительная документация

---

<b>Информация о системе</b>	<b>CP017F</b> Технология радиоизотопных измерений. Принцип, отвечающий самым высоким требованиям безопасности.
<b>Инструкция по эксплуатации</b>	<b>BA 223F/00/ru</b> Инструкция по эксплуатации контейнера для источника QG2000
<b>Техническое описание</b>	<b>TI 213F/00/ru</b> Техническое описание источников гамма-излучения <b>TI 264F/00/ru</b> Техническое описание контейнера для источника QG020/100 <b>TI435F/00/ru/06.09</b> Контейнер для источника радиоактивного излучения FQG61/FQG62
<b>Сертификаты</b>	<b>ZE 251F/00/de</b> Протокол испытаний германского Ллойда (для использования на земснарядах)
<b>Специальная документация</b>	<b>SD 142F/00/ru</b> Дополнительные правила техники безопасности по работе с источником радиоактивного излучения и контейнером для источника в Канаде

---

---

ООО "Эндресс+Хаузер"  
РФ, 117105, г. Москва,  
Варшавское шоссе, д.35, стр.1  
БЦ «Ривер Плаза»  
5 этаж

Тел. +7 (495) 7832850  
Факс +7 (495) 7832855  
e-mail: info@ru.endress.com

<http://www.ru.endress.com>

Endress + Hauser

The Power of Know How

