



Уровень



Давление



Расход



Температура



Анализ
жидкости



Регистраторы



Системные
компоненты



Сервис



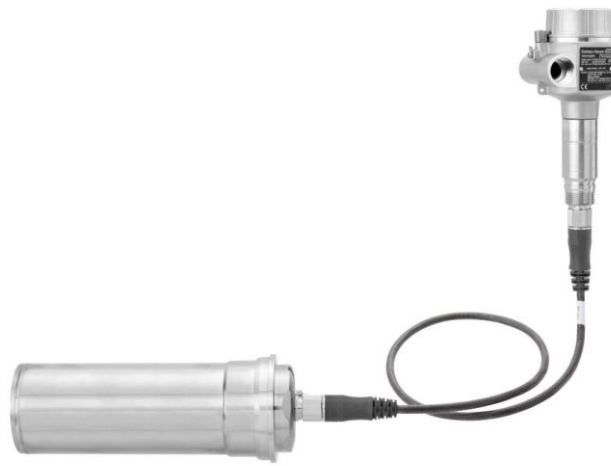
Решения

Техническое описание

GammaPilot FTG20

Радиоизотопный метод измерения

Отдельный датчик и преобразователь для неинвазивного определения предельного уровня



Область применения

- Неинвазивное определение предельного уровня для жидкостей, твердых веществ, суспензий и осадков и т.д.
- Измерение величин в экстремальных условиях: высокое давление, высокая температур, коррозия, токсичные и абразивные вещества.
- Все типы технологических резервуаров, например, реакторы, автоклавы, сепараторы, резервуары для кислоты, смесители, циклонные резервуары, вагранки.

Преимущества

- Датчик и преобразователь: Один инструмент для всех задач измерения
- Высочайшая степень готовности к работе, надежности и безопасности даже в экстремальных условиях процесса и окружающей среды
- Оптимальная подстройка к соответствующей области применения и диапазону измерения посредством уровней чувствительности
- Реле 8/16 мА (пассивное) или выход 4...20 мА для простой интеграции с системой
- Корпус из алюминия или нержавеющей стали для применения в экстремальных условиях
- Простой ввод в эксплуатацию и легкое управление на месте эксплуатации
- Благодаря наличию различных сертификатов подходит для применения в различных областях
- Краткое время отклика
- После замены электронной вставки повторная калибровка не требуется
- Самодиагностика электронной вставки





Содержание

Информация о документе	3	Сертификаты и нормативы	28
Условные обозначения	3	Маркировка CE	28
Принцип действия и архитектура системы	4	Знак C-Tick	28
Принцип работы	4	Сертификаты по взрывозащищенному исполнению	28
Измерительная система	4	Сертификаты проверки	28
Вход	7	Другие стандарты и рекомендации	28
Входной сигнал	7	Размещение заказа	29
Выход	8	Размещение заказа	29
Выходной сигнал	8	Комплект поставки	29
Сбой датчика	10	Аксессуары	30
Сигнал при появлении неисправности	10	Аксессуары к прибору	30
Данные электрического подключения для взрывозащищенного исполнения	10	Документация	32
Электропитание	11	Стандартная документация	32
Напряжение питания	11	Дополнительная документация по приборам	32
Потребляемая мощность	11		
Соединительный кабель	11		
Выравнивание потенциалов	11		
Клеммы	12		
Кабельные вводы	12		
Спецификации кабелей	13		
Рабочие характеристики	13		
Гистерезис	13		
Установка	14		
Место монтажа	14		
Условия окружающей среды	15		
Диапазон температур окружающей среды	15		
Температура хранения	15		
Климатический класс	15		
Высота установки в соответствии с IEC61010-1 Ed.3	15		
Степень защиты	15		
Устойчивость к удару	15		
Вибростойкость	15		
Электромагнитная совместимость	15		
Процесс	16		
Диапазон рабочего давления	16		
Диапазон температур процесса	16		
Монтаж охлаждающей рубашки	16		
Механическая конструкция	17		
Конструкция, размеры	17		
Вес	21		
Материалы	22		
Управление	27		
Дисплей и элементы управления	27		
Принцип управления	27		

Информация о документе



Условные обозначения

Электротехнические символы



Символ	Значение
	Постоянный ток Клемма, на которую подается напряжение постоянного тока или через которую проходит постоянный ток.
	Переменный ток Клемма, на которую подается или через которую проходит переменный ток (синусоидальный).
	Заземляющее соединение Клемма заземления, которая уже заземлена посредством специальной системы.
	Подключение защитного заземления Контакт, который перед подключением любого другого оборудования следует подключить к системе заземления.

Символы для обозначения инструментов

Описание информационных символов

Символ	Значение
	Рекомендация Указывает на дополнительную информацию.
	Ссылка на страницу Ссылка на страницу с соответствующим номером.

Символы на рисунках

Символ	Значение
1, 2, 3 ...	Номера пунктов
1, 2, 3 ...	Серия шагов
A, B, C ...	Виды
	Взрывоопасная зона Указывает на взрывоопасную среду.
	Безопасная зона (невзрывоопасная зона) Указывает на невзрывоопасную среду.

Принцип действия и архитектура системы

Принцип работы

В основе радиоизотопного метода измерения предельного уровня лежит тот факт, что при прохождении через толщу материала гамма-излучение затухает. Как правило, затухание является функцией следующих параметров: Плотность ρ и толщина d материала, а также специфичный для каждого вещества коэффициент линейного затухания μ , который зависит от типа источника излучения.

Затухание определяется по следующей формуле: $F_s = e^{-\mu\rho d}$

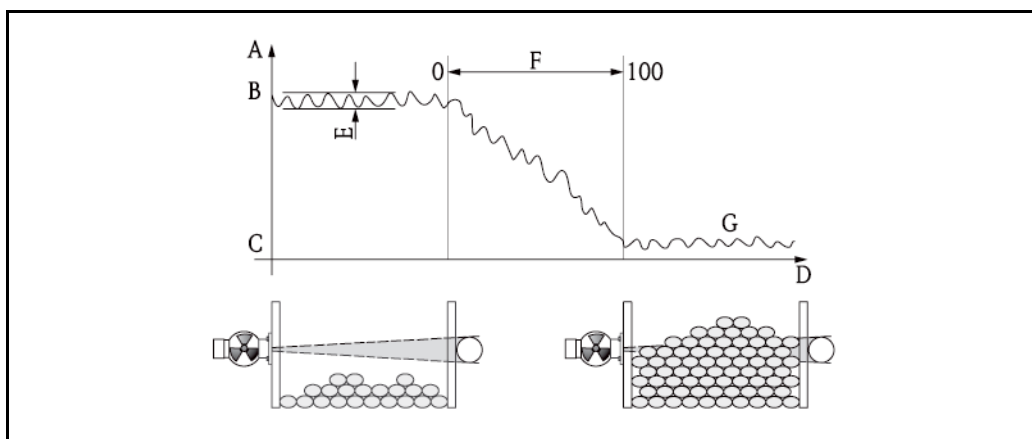
Источник гамма-излучения и прибор GammaPilot FTG20 монтируются на противоположных сторонах резервуара на высоте желательного предельного уровня.

При определении предельного уровня значения μ и d остаются постоянными, а интенсивность излучения зависит от продукта:

- Интенсивность в FTG20 достигает максимума, если путь прохождения лучей в резервуаре ничем не перекрыт (продукт на пути излучения отсутствует).
- Интенсивность в FTG20 достигает минимума, если путь прохождения лучей в резервуаре перекрыт продуктом, в результате чего излучение затухает.

Минимальная и максимальная интенсивность излучения, $N_{\text{мин}}$ и $N_{\text{макс}}$, определяются во время ввода преобразователя в эксплуатацию и калибровки. Отношение между этими значениями определяется по следующей формуле: $N_{\text{мин}} = N_{\text{макс}} e^{-\mu\rho d}$

Точки переключения определяются автоматически после калибровки.



- A Интенсивность излучения
- B $N_{\text{макс}}$
- C $N_{\text{мин}}$
- D Время
- E Статистические колебания интенсивности
- F Изменения интенсивности в случае, когда путь прохождения лучей свободен или перекрыт продуктом
- G Интенсивность остаточного излучения и фоновое излучение

Измерительная система

Для определения предельного уровня радиоизотопным методом, как правило, требуются следующие компоненты:

Источник гамма-излучения

В качестве источника излучения используется препарат ^{137}Cs или ^{60}Co . Для адаптации системы при работе в специфичных условиях доступны источники гамма-излучения разного действия. Для расчета требуемого действия используется Applicator¹⁾, инструмент для выбора и настройки прибора. Для получения дополнительной информации об источнике гамма-излучения см. TI00439F/00/RU.

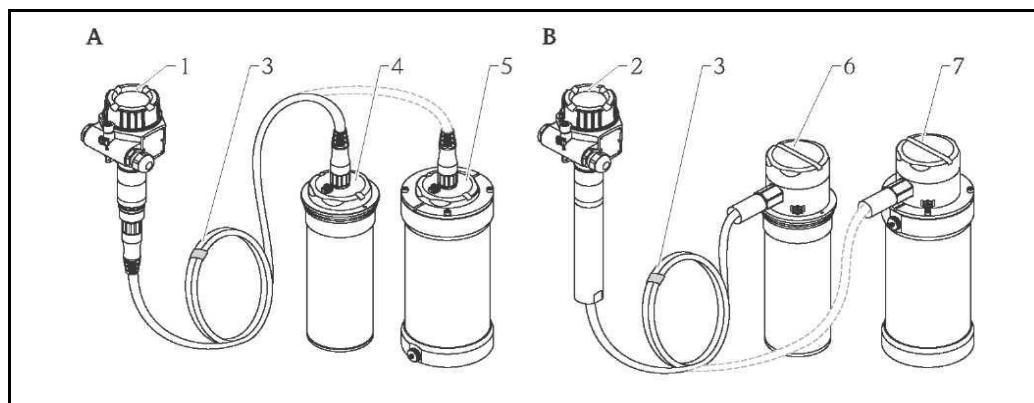
Контейнер для источника радиоактивного излучения

Источник излучения помещается в специальный контейнер, что позволяет точно направить излучение и исключить распространение частиц во всех других направлениях. Контейнеры для источников поставляются разных размеров и с разным углом выхода излучения. Приложение Applicator¹⁾ поможет подобрать контейнер для источника, который лучше всего подойдет для вашей области применения. Для получения дополнительной информации о контейнерах для источников см. раздел "Техническая информация" в документах TI00435F/00/RU (FQG61, FQG62), TI00346F/00/RU (QG2000) и TI00445F/00/RU (FQG60).

1) См.: www.ru.endress.com/applicator

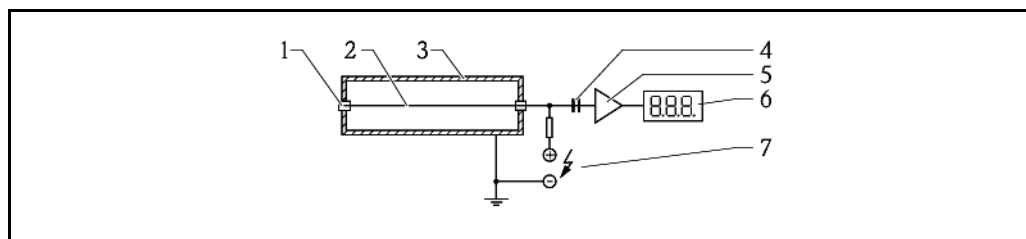
Gammapiilot FTG20

Компоненты FTG20



- A** Стандартное исполнение
 1 Корпус преобразователя
 3 Соединительный кабель между корпусом преобразователя и датчиком
 4 Датчик со счетчиками Гейгера-Мюллера
 5 Датчик со счетчиками Гейгера-Мюллера и охлаждающая рубашка
- B** Исполнение с защитной трубкой и клеммным отсеком для подключения кабелей
 2 Корпус преобразователя с защитной трубкой
 3 Соединительный кабель между корпусом преобразователя и датчиком (соединительный кабель в трубке со стороны системы)
 6 Датчик со счетчиками Гейгера-Мюллера и клеммным отсеком
 7 Датчик со счетчиками Гейгера-Мюллера, охлаждающей рубашкой и клеммным отсеком

Счетчик Гейгера-Мюллера



1 Схематичное изображение счетчика Гейгера-Мюллера

- 1 Изолятор
 2 Провод счетчика (анод)
 3 Корпус счетчика
 4 Развязывающий конденсатор
 5 Усилитель
 6 Счетчик
 7 Источник высокого напряжения

Счетчик Гейгера-Мюллера в Gammapiilot FTG20 состоит из цилиндрической металлической трубки (катода), заполненной инертным газом, и монтируемого по центру изолированного анодного провода. Счетчик подключается к источнику постоянного тока (несколько сотен вольт) через высокоимпедансный резистор. При отсутствии радиоактивного излучения система работает как практически идеальный изолятор. Однако при прохождении через трубку гамма-лучей инертный газ ионизируется с образованием так называемых первичных электронов. Эти электроны движутся к аноду и создают на своем пути поток вторичных электронов. Число производимых счетчиком Гейгера-Мюллера импульсов зависит от количества сталкивающихся гамма-частиц и, следовательно, от локальной дозы излучения в трубке.

Эти импульсы по токовой петле передаются в электронный анализирующий блок в корпусе преобразователя, где анализируются и используются для переключения выхода. Прибор Gammapiilot FTG20 может быть оснащен одним, двумя или тремя счетчиками Гейгера-Мюллера в зависимости от области применения и необходимой чувствительности.

В зависимости от применяемой электронной вставки возможно прямое подключение миниконтакторов, электромагнитных клапанов, сигнальных устройств, программируемых контроллеров и т.д.

Компенсация затухания

На объекте заказчика можно настроить функцию компенсации затухания для источников ^{137}Cs и ^{60}Co . Время работы прибора указывается в днях начиная с даты калибровки ²⁾. Если в результате затухания интервал между калибровкой при пустом и при полном резервуаре больше не обеспечивает достаточно быстрое переключение, выводится предупреждение.

Модуль памяти для параметров компенсации затухания и калибровки размещается в корпусе преобразователя. Эти параметры могут использоваться в случае сбоя в электронной вставке. Повторная калибровка не требуется.

2) Используется только время работы прибора. Это значение необходимо учитывать во время длительных простоев.

Вход

Входной сигнал

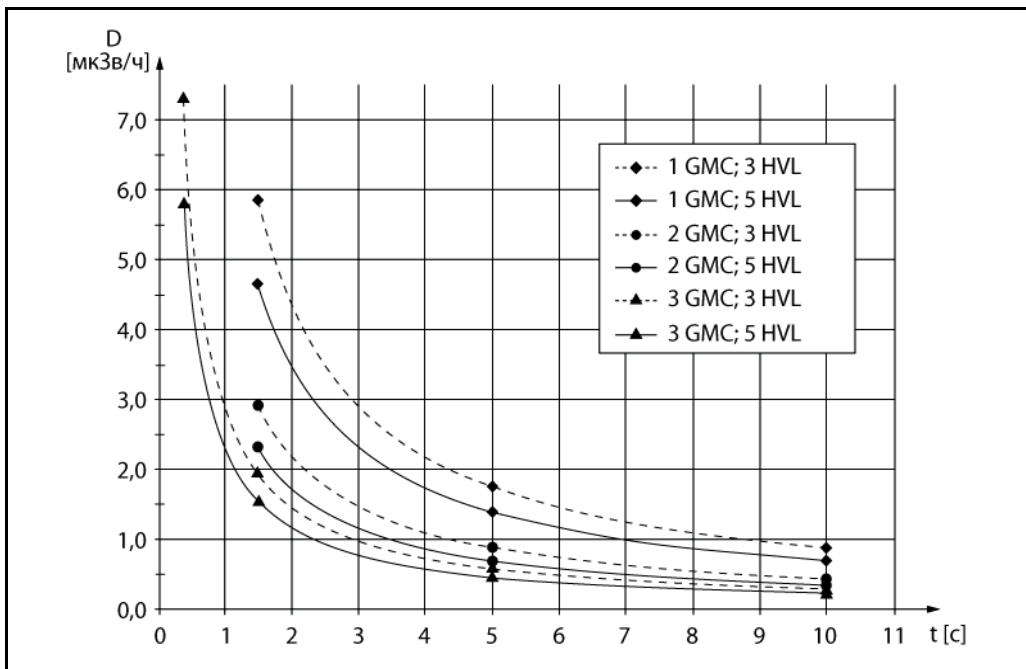
Измеряемой переменной является локальная мощность дозы излучения в счетчике Гейгера-Мюллера (в счетчиках Гейгера-Мюллера). Чувствительность датчика и максимальная локальная мощность дозы зависят от числа счетчиков (см. функцию 020 в комплектации изделия). Все данные по локальной мощности дозы излучения приведены для источника излучения ¹³⁷Cs (см. таблицу ниже). При использовании ⁶⁰Co следует ожидать увеличения чувствительности примерно на 20%.

Число счетчиков Гейгера-Мюллера	Локальная мощность дозы излучения при монтаже горизонтально	Локальная мощность дозы излучения при монтаже спереди	Максимальная локальная мощность дозы излучения при монтаже горизонтально ¹⁾
1	1...8 мкЗв/ч	2...16 мкЗв/ч	24 мкЗв/ч
2	0,5...4 мкЗв/ч	1...8 мкЗв/ч	12 мкЗв/ч
3	0,33...2,7 мкЗв/ч	0,66...5,4 мкЗв/ч	8 мкЗв/ч

1) Если локальная мощность дозы излучения слишком низкая или слишком высокая, генерируется аварийный сигнал.

Требуемая локальная мощность дозы в детекторе со статусом "свободен" зависит от числа счетчиков Гейгера-Мюллера, слоев половинного ослабления и выбранного времени переключения (0,4 с, 1,5 с, 5 с и 10 с).

Графики ниже представлены только для ¹³⁷Cs ≥ 5 слоев половинного ослабления.



2 Требуемая локальная мощность дозы излучения, счетчики Гейгера-Мюллера

D Локальная мощность дозы излучения в микрозивертах (мкЗв/ч)

t Задержка переключения в секундах (с)



- 3 слоя половинного ослабления: изменение частоты следования импульсов (свободен → перекрыт) на 87,5% (пример: ≈350 мм (13,8 дюйма), вода)
- 5 слоев половинного ослабления: изменение частоты следования импульсов (свободен → перекрыт) на 97% (пример: ≈600 мм (23,6 дюйма), вода)
- Расчет точки измерения с помощью приложения Applicator: www.ru.endress.com/applicator

Выход

Выходной сигнал

Релейный выход (FEG24)

Универсальное соединение токовых цепей с релейным выходом (DPDT) работает с двумя разными диапазонами напряжения (19...253 В_{перем. тока} и 19...55 В_{пост. тока}) и подходит для категории перенапряжения II.

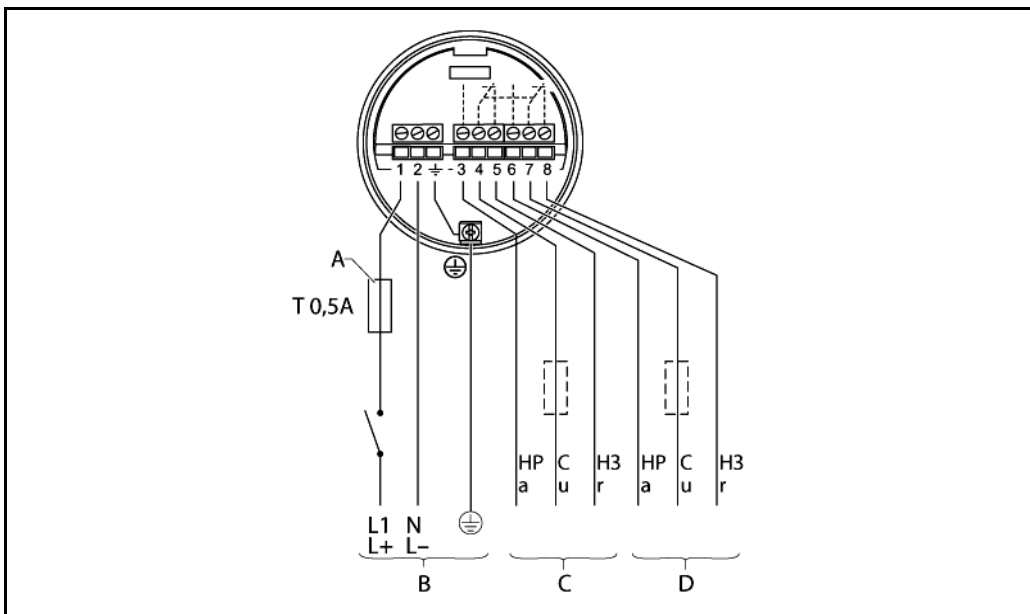
i Для защиты контактов реле при подключении к приборам с высокой индуктивностью используйте систему искрогашения.

Сигнал при появлении неисправности:

Выходной сигнал при сбое питания или в случае повреждения прибора: реле обесточивается. Подключаемый источник питания

- Переключение нагрузки выполняется через 2 беспотенциальных переключающих контакта (DPDT)
- I~ макс. 4 А; U~ макс. 253 В; P~ макс. 1000 ВА при cos φ = 1; P~ макс. 750 ВА при cos φ > 0,7.
- I- макс. 4 А до 30 В; I- макс. 0,2...125 В
- Задержка переключения: 0,4 с, 1,5 с, 5 с, 10 с

	Датчик макс. предельного уровня	Датчик мин. предельного уровня
Путь прохождения	Реле	Реле
"Свободный"	Активировано	Деактивировано
"Перекрытый"	Деактивировано	Активировано



- A Предохранитель в соответствии с IEC 60127, T 0.5 A
- B Напряжение питания: 19...253 В перем. тока или 19...55 В пост. тока
- C Реле: контактная цепь 1
- D Реле: контактная цепь 2

i Контактная цепь 1 (клеммы 3, 4, 5) отделена от контактной цепи 2 (клеммы 6, 7, 8) только базовой изоляцией.

Не подключайте к контактной цепи 1 и 2 цепи, для которых требуется двойная или усиленная изоляция. Например, запрещается объединять цепь SELV с цепью сетевого источника питания.

Токовый выход (FEG25)

В идеальном случае следует подключать двухпроводное соединение с постоянным током к следующим приборам:

- Программируемые контроллеры (ПЛК)
- Модули AI 4...20 мА в соответствии с EN 61131-2.

При достижении предельного уровня выходной сигнал меняется с тока 8 мА на ток 16 мА.

Рабочие режимы токового выхода

Режим работы	Комментарии
Режим переключения 8/16 мА (определение мин. или макс. предельного уровня)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Можно выбрать время переключения: 0,4 с, 1,5 с, 5 с, 10 с (зависит от значений калибровки) ▪ Выходной ток: Переключение 8/16 мА ▪ Ток ошибки: ≥ 21 мА
Аналоговый режим 4...20 мА	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Выходной ток непрерывно меняется с 4 мА (путь прохождения лучей полностью перекрыт) на 20 мА (путь прохождения лучей полностью свободен). Преобразование в сигнал переключения выполняется во внешнем преобразователе (например, RMA42) или ПЛК. ▪ Ток ошибки: ≥ 21 мА ▪ Время интеграции 0,4 с, 1,5 с, 5 с, 10 с (можно выбрать), не зависит от значений калибровки

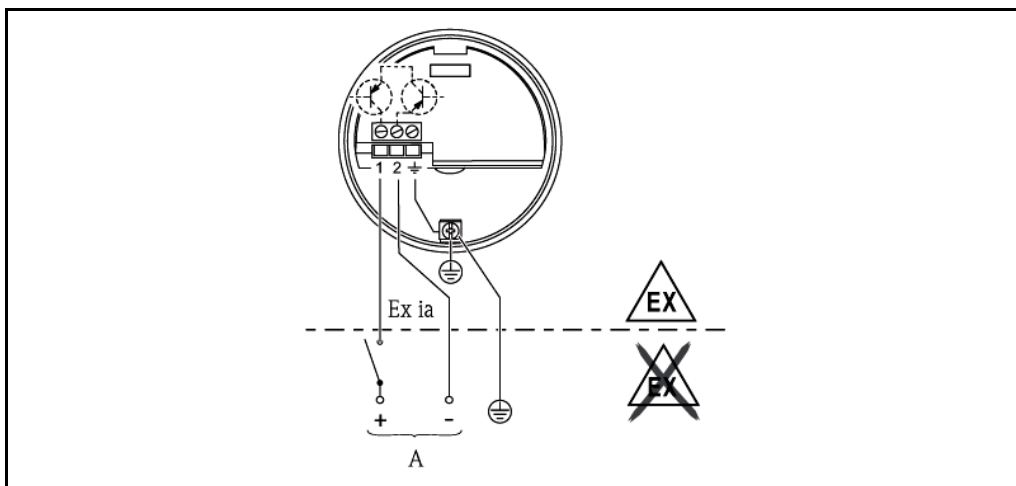
	Датчик макс. предельного уровня	Датчик мин. предельного уровня	Аналоговый режим
Путь прохождения	8/16 мА	8/16 мА	4 ... 20 мА
"Свободный"	16	8	20
"Перекрытый"	8	16	4

Сигнал при появлении неисправности:

Выходной сигнал при сбое питания или в случае повреждения прибора: $< 3,6$ мА

Подключаемый источник питания

- U = соединение с постоянным током: 11...36 В пост. тока (безопасная зона) 11...30 В пост. тока (Ex ia)
- Ток ошибки: ≥ 21 мА



A U-11...36 В пост. тока (30 В пост. тока); например, с ПЛК

Сбой датчика

Интенсивность отказов и время диагностики

Условия:

- База данных: SN29500 (Ta40 °C (104 °F))
- Анализ электронной вставки Gammapilot FTG20
- Прибор с ПО 01.00.zz не рассчитан на использование в защитном оборудовании
- Время диагностики составляет 5 минут

Сводка по FTG20	Токовый выход (FEG25)		Релейный выход (FEG24)	
	HiHi	LoLo	HiHi	LoLo
Интенсивность безопасных обнаруженных отказов (sd) [1/ч]	3.21E-07	2.95E-09	3.20E-07	2.95E-09
Интенсивность безопасных необнаруженных отказов (su) [1/ч]	6.10E-07	2.00E-07	4.52E-07	4.20E-08
Интенсивность опасных обнаруженных отказов (dd) [1/ч]	2.12E-09	3.20E-07	2.12E-09	3.19E-07
Интенсивность опасных необнаруженных отказов (du) [1/ч]	8.32E-08	4.94E-07	7.78E-08	4.88E-07
Интенсивность отказов с выходом за верхнюю границу диапазона (H) [1/ч]	7.80E-09	7.80E-09	6.35E-08	6.35E-08
Интенсивность отказов с выходом за нижнюю границу диапазона (L) [1/ч]	5.77E-08	5.77E-08	1.12E-07	1.12E-07
Интенсивность отказов с обнаруженными оповещениями (ad) [1/ч]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Интенсивность отказов с необнаруженными оповещениями (au) [1/ч]	3.15E-08	3.15E-08	3.12E-08	3.12E-08
Интенсивность отказов "без влияния" (#) [1/ч]	2.64E-07	2.64E-07	2.24E-07	2.24E-07
Интенсивность отказов "без учета" (!) [1/ч]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Интенсивность отказов при отсутствии запчасти (-) [1/ч]	3.43E-08	3.43E-08	3.43E-08	3.43E-08
Общая интенсивность отказов [1/ч] – прибор	1.41E-06	1.41E-06	1.32E-06	1.32E-06
СВБР, среднее время безотказной работы [ч] – прибор	7.09E+05	7.09E+05	7.59E+05	7.59E+05
СВБР, среднее время безотказной работы [год] – прибор	81	81	87	87

Сигнал при появлении неисправности

- Релейный выход (FEG24): реле обесточено
- Токовый выход (FEG25): ток ошибки по NE43, т.е. $\leq 3,6$ мА или ≥ 21 мА
- Загорается светодиод 5 (красный) на электронной вставке.

Данные электрического подключения для взрывозащищенного исполнения

	FEG25 (искробезопасный блок питания)
	30 В
I_i	100 мА
P_i	1 Вт
C_i	2,4 нФ
L_i	0

Электропитание

Напряжение питания

Исполнение с токовым выходом (FEG25)	Исполнение с релейным выходом (FEG24)
11...36 В пост. тока, 11...30 В пост. тока (Ex ia)	19...55 В пост. тока или 19...253 В перем. тока (50...60 Гц)
Категория перенапряжения I	Категория перенапряжения II
Защита от изменения полярности: да	Защита от изменения полярности: да

Потребляемая мощность


FEG25:

макс. 900 мВт

FEG24:

- пост. ток макс. 1,4 Вт
- перем. ток макс. 23 ВА

Соединительный кабель

См. (→  24)

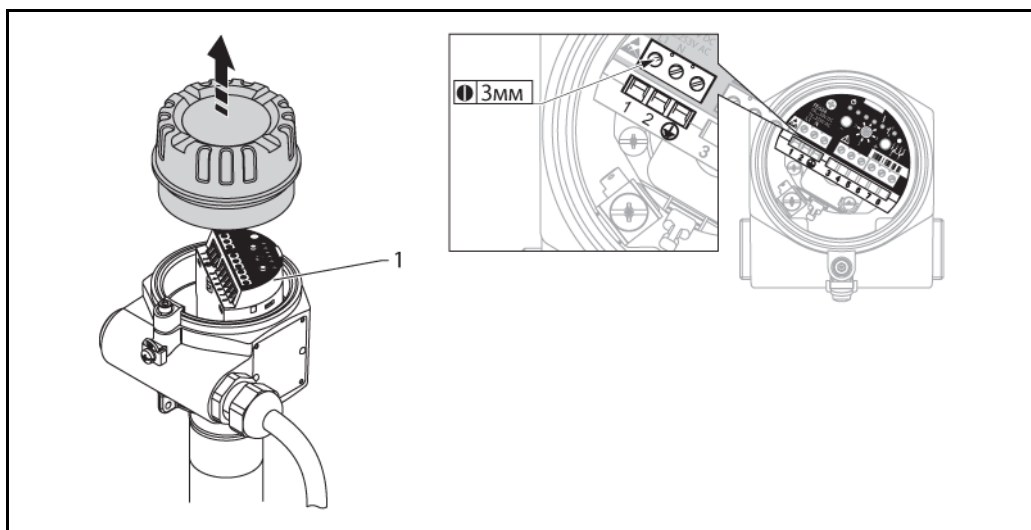
Выравнивание потенциалов

Подключите контур заземления к наружной клемме заземления на корпусе датчика и преобразователя. Для получения дополнительных инструкции по безопасности см. отдельную документацию по областям применения во взрывоопасных зонах.

Клеммы

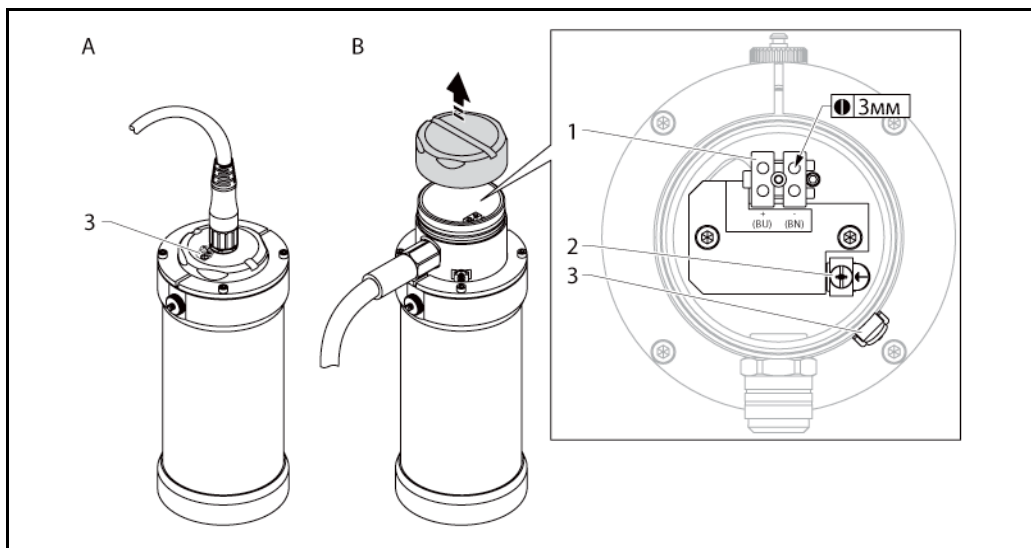
Клеммы на преобразователе

Для подключения электронных вставок можно использовать обычные серийные кабели для приборов. При использовании экранированных монтажных кабелей рекомендуется для наилучшего результата подключать экран по обе стороны (если доступна линия выравнивания потенциалов).



1 Электронная вставка

Клеммы на датчике



- 1 Клеммы
 2 Клемма заземления, внутр.
 3 Клемма заземления, внеш.

Кабельные вводы

Корпус измерительного преобразователя

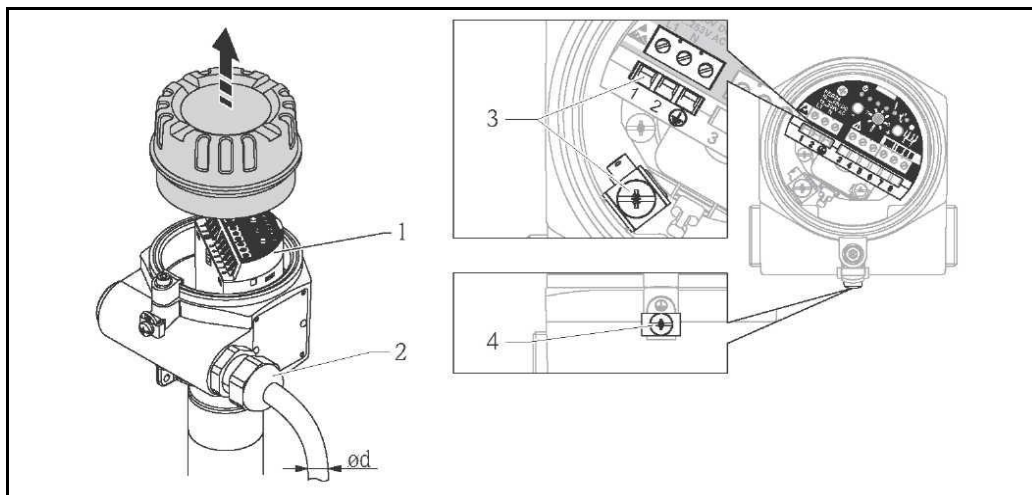
- Соединение M20×1.5
- Резьба G½"
- Резьба NPT¼"
- Резьба M20×1.5

Датчик

- Разъем
- Резьба NPT½"

Спецификации кабелей

Спецификации кабелей для преобразователя



- 1 Электронная вставка
- 2 Кабельный ввод, M20×1.5 (для получения дополнительной информации см. таблицу ниже)
- 3 Сердечник кабеля, макс. 2,5 мм² (AWG 14)
- 4 Сердечник кабеля, макс. 4 мм² (AWG 12)

Материал кабельного ввода	Диаметр кабеля d
Латунь	7...15,5 мм (0,28...0,41 дюйма)
Пластмасса	5...10 мм (0,2...0,38 дюйма)
Нержавеющая сталь	7...12 мм (0,28...0,47 дюйма)

Рабочие характеристики

Гистерезис

Для прибора на основе значений калибровки автоматически определяется гистерезис с целью предотвращения случайного переключения в результате статистических колебаний. Минимальное возможное время переключения ограничено значениями калибровки и отображается для пользователя.

Установка

Место монтажа

Измерительная система монтируется за пределами контейнера и не соприкасается с продуктом, параметры которого измеряются. Измерительная система состоит из прибора Gamma-pilot FTG20 и источника радиоактивного излучения ^{137}Cs или ^{60}Co , который помещается в специальный контейнер. Прибор FTG20 надежно монтируется точно напротив контейнера с источником излучения.

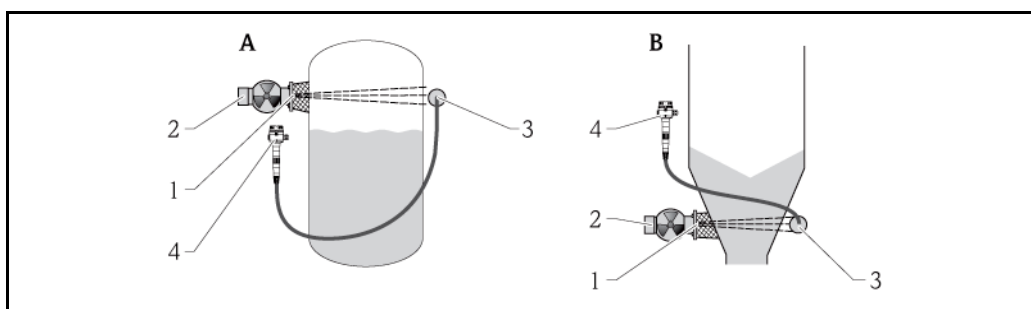
Монтажная позиция зависит от рабочего режима.

- Определение максимального предельного уровня (пример области применения: защита от переполнения)

Детектор и контейнер для источника излучения устанавливаются на высоте верхнего предельного уровня. В случае превышения предельного уровня выдается сигнал.

- Определение минимального предельного уровня (пример области применения: защита от сухого хода)

Детектор и контейнер для источника излучения устанавливаются на высоте нижнего предельного уровня. Если предельный уровень не достигнут, выдается сигнал.



- A Определение максимального предельного уровня
 B Определение минимального предельного уровня
 1 Канал испускания радиоактивного излучения
 2 Контейнер для источника радиоактивного излучения
 3 Gamma-pilot FTG20, датчик
 4 Gamma-pilot FTG20, преобразователь

Условия окружающей среды

Диапазон температур окружающей среды

Исполнение прибора зависит от условий окружающей среды.

	Алюминий	316L
На корпусе преобразователя	-40...+70 °C (-40...+158 °F)	-40...+70 °C (-40...+158 °F) ¹⁾
На корпусе датчика	-40...+70 °C (-40...+158 °F)	Без водяного охлаждения: -40...+70 °C (-40...+158 °F) ¹⁾
		С водяным охлаждением: 0...+120 °C (32...+248 °F)

1) Примечание. Более низкий температурный лимит применяется только к соединительному кабелю с фиксированным монтажом. Минимальная температура во время монтажа: -20 °C (-4 °F)

Температура хранения

-40...+70 °C (-40...+158 °F)

Климатический класс

IEC EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)

Высота установки в соответствии с IEC61010-1 Ed.3

2 000 м (6 600 футов)

Степень защиты

Корпус преобразователя F13 (алюминий)	Корпус преобразователя F27 (316L)	Корпус датчика (алюминий)	Корпус датчика (316L)
IP66/IP67	IP66/IP68	IP66/IP67	IP66/IP68
TYPE 4/6 (оболочка)	TYPE 4X/6P (оболочка)	TYPE 4/6 (оболочка)	TYPE 4X/6P (оболочка)

Устойчивость к удару

IEC EN 60068-2-27 (испытание по методу Ea; ускорение 30 г, 18 мс, 3 удара/направления/оси)

Вибростойкость

IEC EN 60068-2-64 (испытание по методу Fh; 10...2 000 Гц, 1(м/с²)/Гц)

Электромагнитная совместимость

- Паразитное излучение: EN 61326, класс оборудования В
- Помехозащищенность: EN 61326, приложение А (промышленный сектор)
- Рекомендация NAMUR: NE 21

Процесс


Измерение выполняется снаружи без единой точки соприкосновения. Поэтому специфичных требований к условиям процесса не предъявляется. Однако при расчете активности источника излучения необходимо учитывать рабочее давление. Других ограничений при измерении параметров с помощью FTG20 нет. Кроме того, прибор можно использовать в пищевой промышленности без дополнительных требований.


Минимальное затухание зависит от локальной мощности дозы излучения, если путь прохождения лучей свободен, и от числа счетчиков Гейгера-Мюллера. Соответствующая зависимость показана в приложении Applicator.

Максимальная измеримая мощность доза излучения зависит от числа счетчиков Гейгера-Мюллера.

Можно выполнить измерение по 300 событиям. В результате получаем следующие верхние границы при горизонтальном распространении (источник ^{137}Cs) для трех исполнений разной чувствительности:

- 1 счетчик Гейгера-Мюллера: 26 мкЗв/ч
- 2 счетчика Гейгера-Мюллера: 13 мкЗв/ч
- 3 счетчика Гейгера-Мюллера: 8,6 мкЗв/ч

При более высоком значении распространения генерируется аварийный сигнал (→  7).

Для калибровки с пустым резервуаром указанные значения мощности дозы излучения являются максимально рекомендованными (источник ^{137}Cs) (→  7):

- 1 счетчик Гейгера-Мюллера: 24 мкЗв/ч
- 2 счетчика Гейгера-Мюллера: 12 мкЗв/ч
- 3 счетчика Гейгера-Мюллера: 8 мкЗв/ч

С указанными значениями скорость переключения может составлять 0,4 с. В случае распространения во фронтальной плоскости данные значения следует умножить на два. Если время переключения больше, локальную мощность дозы излучения можно сократить в соответствии с таблицей.



Во время работы прибора можно просмотреть текущую измеренную частоту следования импульсов (положение переключателя 8). Все данные по локальной мощности дозы излучения приведены для источника излучения ^{137}Cs . При использовании ^{60}Co следует ожидать увеличения чувствительности примерно на 20%.

Диапазон рабочего давления

Рабочее давление может влиять на требуемую активность источника излучения и должно учитываться на этапе настройки.

Диапазон температур процесса

Не влияет на активность источника. При более высокой рабочей температуре необходимо обеспечить достаточную изоляцию между технологическим резервуаром и детектором, либо заказать детектор с водяной охлаждающей рубашкой.

Монтаж охлаждающей рубашки

Температура окружающей среды T_a : $\leq 120\text{ °C}$ (248 °F)

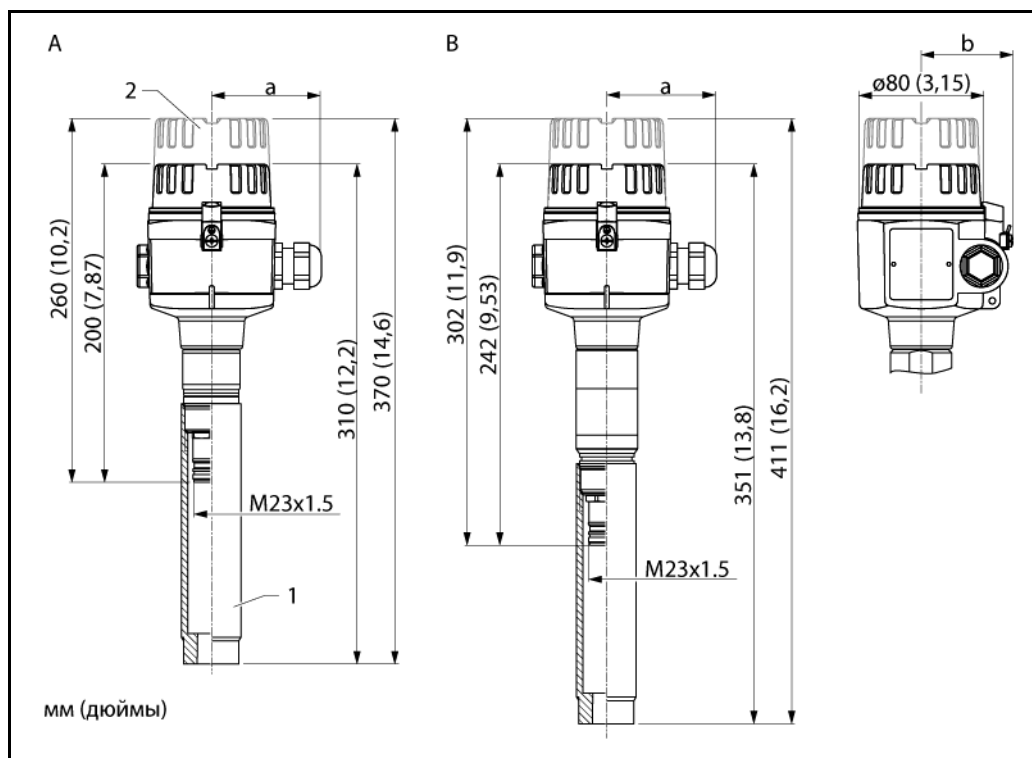
Максимальное давление: 4 бар (58 psi)

Температура потока	Требуемый расход
Макс. 40 °C (104 °F)	0,2 л/мин.
Макс. 50 °C (122 °F)	0,5 л/мин.

Механическая конструкция

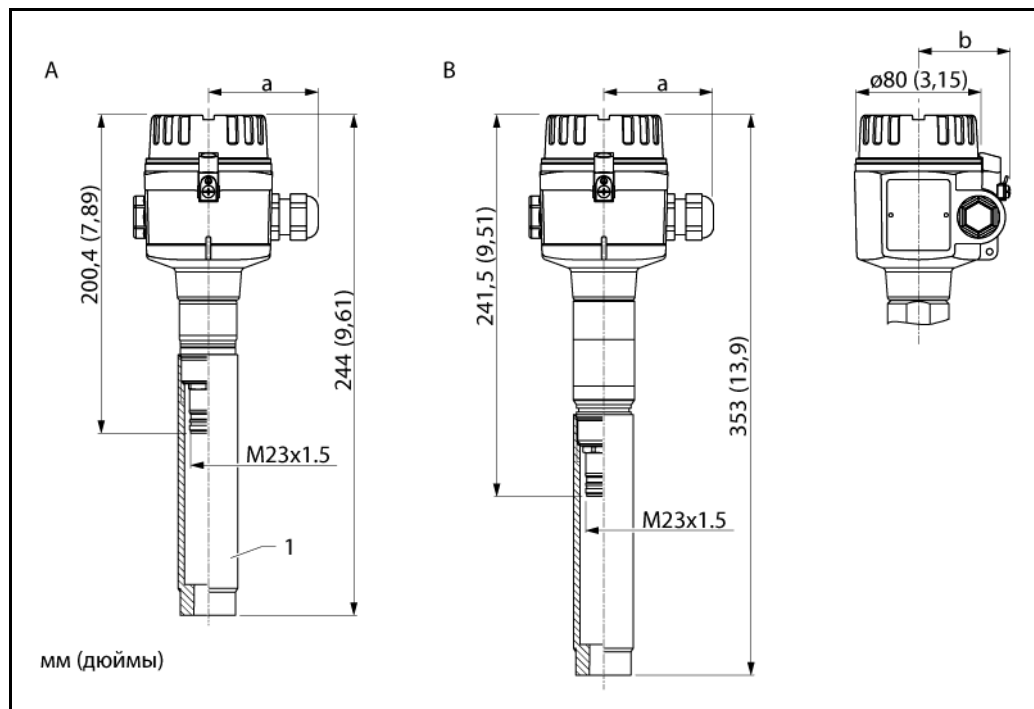
Конструкция, размеры

Размеры алюминиевого корпуса



- 1 Защита от воздействий (→ 31)
- 2 Стеклопанель, дополнительно
- A Исполнение прибора для безопасных зон
- B Исполнение прибора для взрывоопасных зон
- a Макс. 70 мм (2,76 дюйма)
- b Макс. 60 мм (2,36 дюйма)

Размеры корпуса из нержавеющей стали

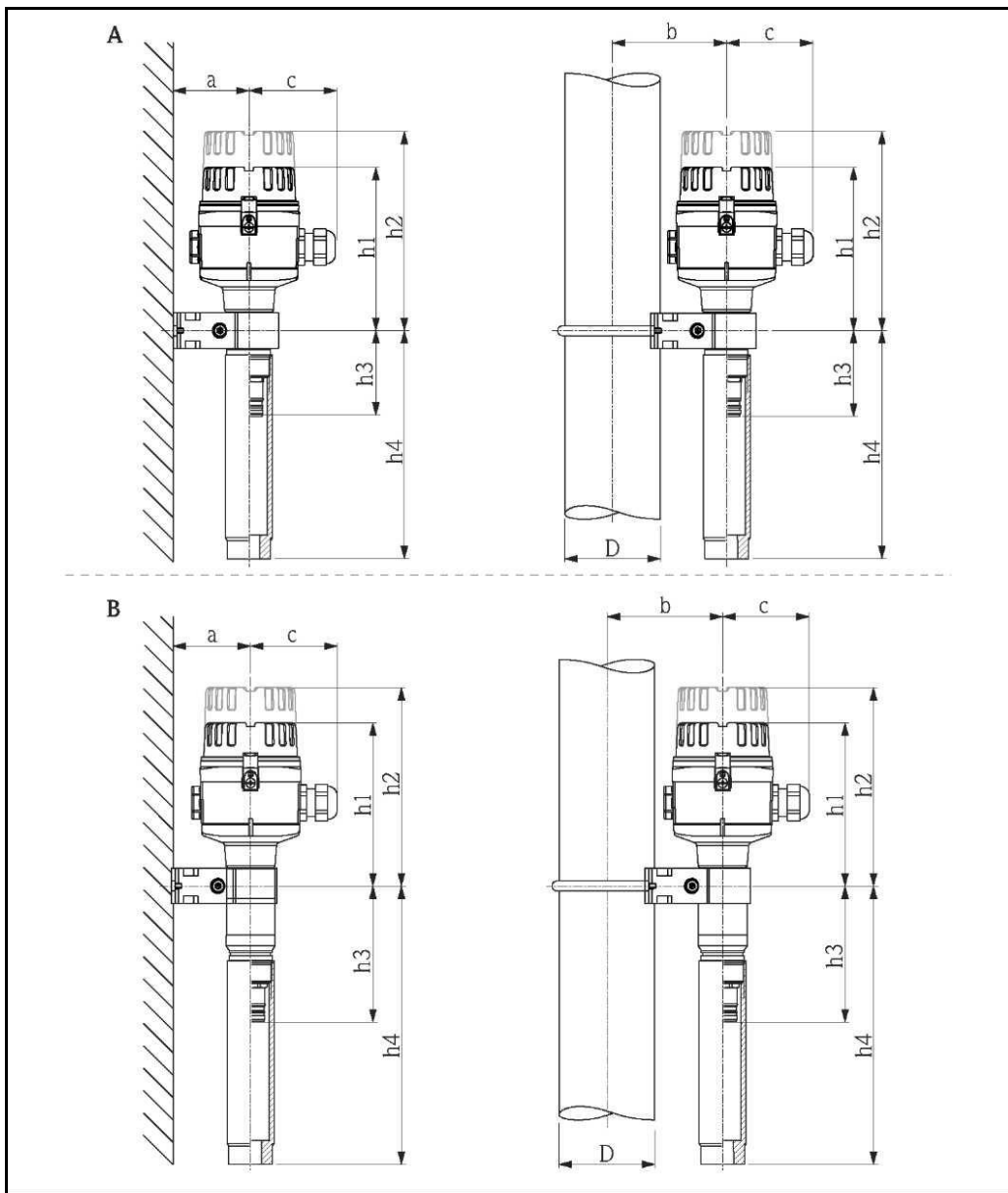


- 1 Защита от воздействий (→ 31)
- A Исполнение прибора для безопасных зон
- B Исполнение прибора для взрывоопасных зон
- a Макс. 70 мм (2,76 дюйма)
- b Макс. 60 мм (2,36 дюйма)

Размеры монтажного кронштейна

i Комплект для монтажа на стенке и трубе можно заказать в качестве аксессуара.

Монтаж на стене и трубе



Размеры	A= безопасная зона [мм (дюйм)]		B= взрывоопасная зона [мм (дюйм)]
	Стандартная крышка	Стеклопанельная крышка	
a	~61 мм (2,4 дюйма)		
b	~75 мм (2,95 дюйма)		
c	Макс. 70 мм (2,76 дюйма)		
h1	132 мм (5,2 дюйма)	160 мм (6,3 дюйма)	135 мм (5,31 дюйма)
h2	165 мм (6,5 дюйма)	195 мм (7,68 дюйма)	175 мм (6,89 дюйма)
h3	70 мм (2,76 дюйма)		~110 мм (4,33 дюйма)
h4	178 мм (7,01 дюйма)		~218 мм (8,58 дюйма)

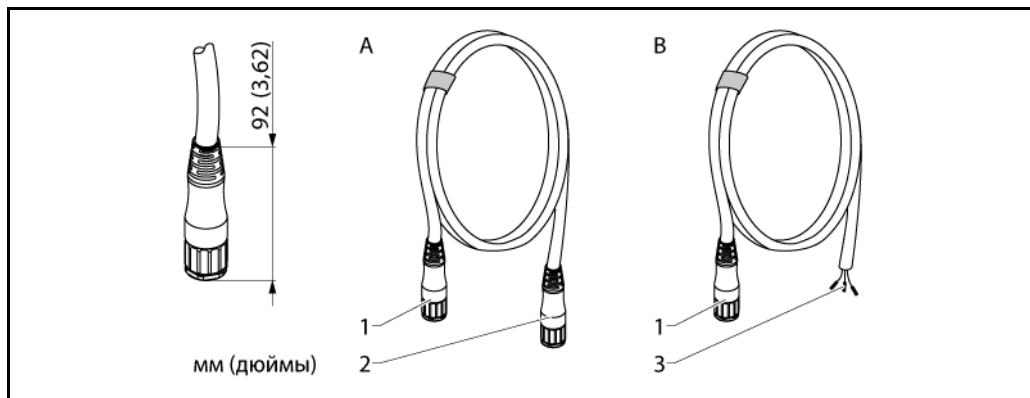
Размеры соединительного кабеля

В зависимости от области применения доступны различные варианты исполнения соединительного кабеля:

- Кабель с двумя разъемами для преобразователя и датчика
- Кабель с разъемом для преобразователя и отвод кабеля для датчика с клеммным отсеком

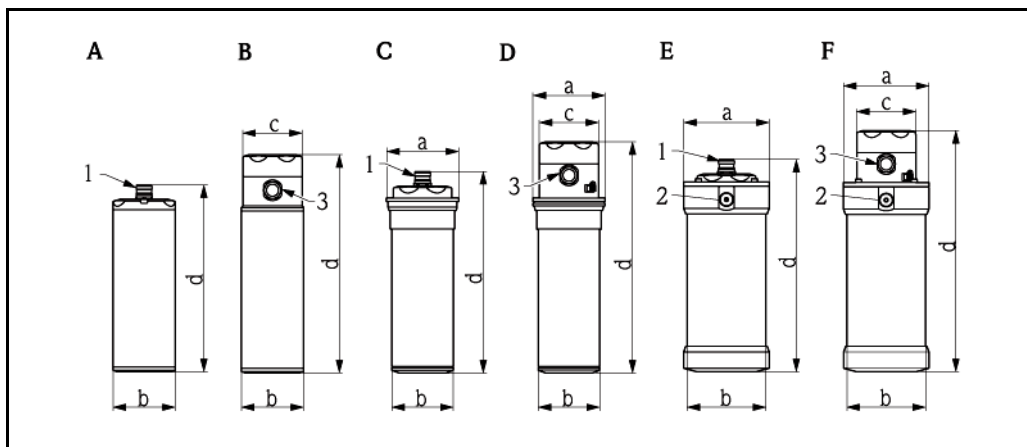
Можно заказать соединительный кабель между преобразователем и датчиком разной длины:

- 5 м (16 футов)
- 10 м (33 фута)
- 20 м (66 футов)
- Другие варианты длины по запросу



- A Соединительный кабель с двумя разъемами
 B Соединительный кабель с одним разъемом и отводом кабеля
 1 Коннектор M23 с 6-полюсными штырьковыми контактами (сторона преобразователя)
 2 Коннектор M23 с 6-полюсным контактом-втулкой (сторона датчика)
 3 Отвод кабеля

Размеры корпуса датчика



- A Датчик (алюминий)
- B Датчик (алюминий) с клеммным отсеком
- C Датчик (316L)
- D Датчик (316L) с клеммным отсеком
- E Датчик (316L) с охлаждающей рубашкой
- F Датчик (316L) с охлаждающей рубашкой и клеммным отсеком
- 1 Разъем M23x1.5
- 2 Подключение для охлаждающей воды G1/4"
- 3 Кабельный ввод NPT1/2"

Размеры	A	B	C	D	E	F
a	-	-	0105 мм (4,13 дюйма)	0105 мм (4,13 дюйма)	0124 мм (4,88 дюйма)	0124 мм (4,88 дюйма)
b	090 мм (3,54 дюйма)	090 мм (3,54 дюйма)	088,9 мм (3,5 дюйма)	088,9 мм (3,5 дюйма)	0114,3 мм (4,5 дюйма)	0114,3 мм (4,5 дюйма)
c	-	086 мм (3,39 дюйма)	-	086 мм (3,39 дюйма)	-	086 мм (3,39 дюйма)
d	271 мм (10,7 дюйма)	316,5 мм (12,5 дюйма)	292,6 мм (11,5 дюйма)	335,5 мм (13,2 дюйма)	308,1 мм (12,1 дюйма)	351 мм (13,8 дюйма)

Размеры кронштейна для трубы

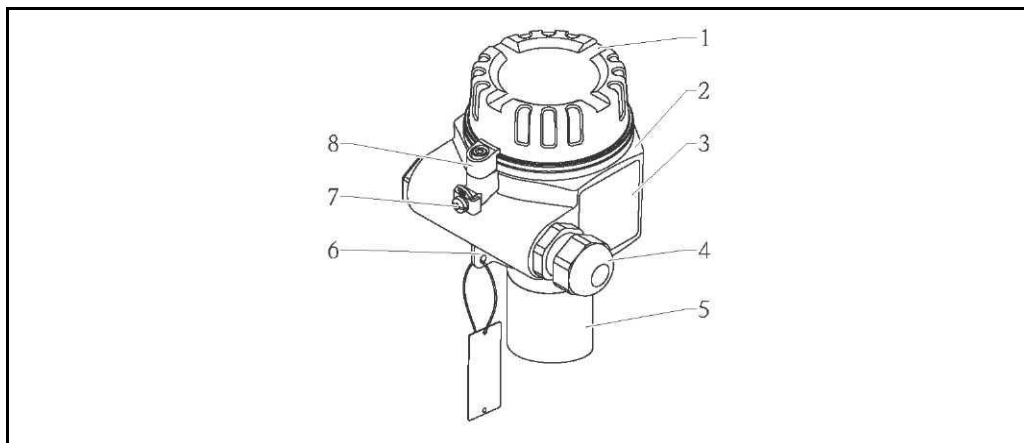
Размеры кронштейнов для труб указаны в (→ 30).

Вес

Часть компонента	Вес
Алюминиевый датчик	Около 1,7 кг (3,75 фунта)
Алюминиевый датчик с клеммным отсеком	Около 2,1 кг (4,63 фунта)
Датчик из нержавеющей стали	Около 4,2 кг (9,26 фунта)
Датчик из нержавеющей стали с клеммным отсеком	Около 5,2 кг (11,47 фунта)
Датчик из нержавеющей стали с водяной охлаждающей рубашкой	Около 8,9 кг (19,62 фунта)
Датчик из нержавеющей стали с водяной охлаждающей рубашкой и клеммным отсеком	Около 9,7 кг (21,39 фунта)
Алюминиевый преобразователь	Около 1,0 кг (2,21 фунта)
Алюминиевый преобразователь и адаптер из нержавеющей стали	Около 1,2 кг (2,65 фунта)
Преобразователь из нержавеющей стали	Около 2,2 кг (4,85 фунта)
Кабель (каждые 5 м)	Около 0,75 кг (1,65 фунта)
Защитная гильза	Около 0,65 кг (1,43 фунта)

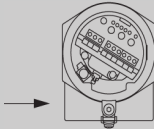
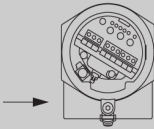


















Материалы

Корпус измерительного преобразователя



Элемент	Наименование	Материал	
1	Крышка F13 (низкая)	AlSi10Mg (Fe) [EN-AC-43400 с порошковым покрытием]	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Крышка F18 (высокая) ■ Смотровое стекло ■ Уплотнение смотрового стекла ■ Стопорное кольцо 	<ul style="list-style-type: none"> ■ AlSi10Mg (Fe) [EN-AC-43400 с порошковым покрытием] ■ Боросиликатное стекло ■ NBR ■ 301 (1.4310) 	
	Крышка F27	316L (1.4404/1.4435)	
	Уплотнение крышки (все крышки)	покрытие EPDM+PTFE	
2	Корпус F13	AlSi10Mg (Fe) [EN-AC-43400 с порошковым покрытием]	
	Корпус F27	316L (1.4404/1.4435)	
3	Заводская табличка	304 (1.4301) с наклейкой	
	Наклейка	Черно-белая лазерная гравировка на металлической фольге; клей: акрилат, обеспечивающий высокую прочность сцепления	
	Штифт с пазом	A2	
4	Кабельный ввод	(→ 23)	
	Заглушка		
5	Адаптер	316L (1.4404/1.4435) EN-AW-6082	
	Уплотнительное кольцо	EPDM 70 + PTFE/FDA	
6	Название	304 (1.4301)	
	Кабель	316 (1.4401)	
	Обжимная муфта	Алюминий	
7	Клемма заземления	Винт	покрытие A2 PTFE
		Пружинное кольцо	A4
		Зажимный кронштейн	304 (1.4301)
		Кронштейн	301 (1.4310)
8	Зажим крышки	Преобразователь F27: 316L (1.4404/1.4435) Преобразователь F13: CuZn37	
	Винт	A4	
	Пружинное кольцо	A4	

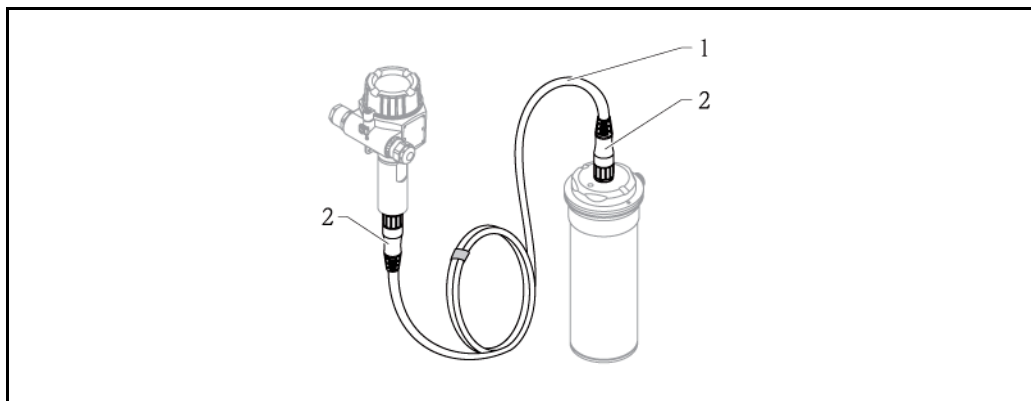
Кабельные вводы

Кабельный ввод, левый		Кабельный ввод, правый	
			
	Описание: Подключение с заглушкой M20×1.5 (безопасные зоны) ¹⁾ Материал: PBT-GF-FR Корпус: F13		Описание: Кабельный уплотнитель M20×1.5 (неопасная зона) ¹⁾ Материал: PA Корпус: F13
	Описание: Подключение с заглушкой M20×1.5 (взрывоопасные зоны) ¹⁾ Материал: 316L (1.4404/1.4435) Корпус: F13		Описание: Кабельный уплотнитель M20×1.5 (взрывоопасная зона) ¹⁾ Материал: Никелированный CuZn Корпус: F13
	Описание: Резьба заглушки M20×1.5 ¹⁾ Материал: 316L (1.4404/1.4435) Корпус: F13		Описание: Резьба заглушки M20×1.5 ¹⁾ Материал: Полиуретан PE-LD Корпус: F13
	Описание: Заглушка G1/2 ¹⁾ Материал: 316L (1.4404/1.4435) Корпус: F13		Описание: Заглушка G1/2 ¹⁾ Материал: Полиэтилен PE-HD Корпус: F13
	Описание: Подключение с заглушкой M20×1.5 (взрывоопасные и безопасные зоны) ¹⁾ Материал: 316L (1.4404/1.4435) Корпус: F27		Описание: Кабельный уплотнитель M20×1.5 (взрывоопасные и безопасные зоны) ²⁾ Материал: 316L (1.4404/1.4435) Корпус: F27
	Описание: Резьба заглушки M20×1.5 ¹⁾ Материал: 316L (1.4404/1.4435) Корпус: F27		Описание: Резьба заглушки M20×1.5 ¹⁾ Материал: Полиуретан PE-LD Корпус: F27
	Описание: Переходник M20×1.5 - G1/2 ¹⁾ Материал: 316L (1.4404/1.4435) Корпус: F27		Описание: Переходник M20×1.5 - G1/2 ¹⁾ Материал: 316L (1.4404/1.4435) Корпус: F27
	Описание: Заглушка G1/2 ¹⁾ Материал: 316L (1.4404/1.4435) Корпус: F27		Описание: Заглушка G1/2 ¹⁾ Материал: Полиэтилен (PE-HD или PE-LD) Корпус: F27
	Описание: Заглушка NPT3/4 Материал: 316L (1.4404/1.4435) Корпус: F13 и F27		Описание: Заглушка NPT3/4 Материал: Полиуретан PE-LD Корпус: F13 и F27

1) Также используется уплотнительное кольцо. Материал: EPDM

2) Также используется уплотнительное кольцо. Материал: NBR

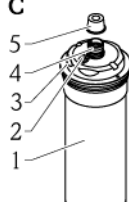
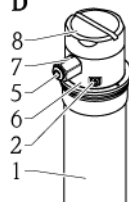
Соединительный кабель

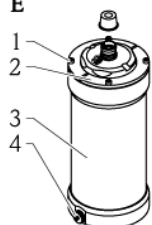
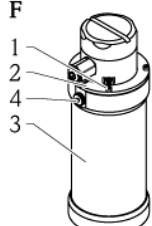


Элемент	Наименование	Материал	Назначение	
1	Кабель (Оболочка кабеля)	Lapp OLFLEX ROBUST 215C	TPЕ P4/11, безгалогенный	Преобразователь/ датчик, алюминий
		Lapp OLFLEX HEAT 180 EWKF или HELU THERMFLEX 180 EWKF-C	Силикон	Преобразователь/ датчик, 316L
2	Разъем M23 Поверхность корпуса	Кабельный ввод, черный: полиуретан (PUR)	Преобразователь/ датчик, алюминий и 316L	
		Металлические детали, никелированные: <ul style="list-style-type: none"> ■ Ms58 (CuZn39Pb3) ■ Z410 (ZnAl4Cu1)) ■ Полированные и никелированные (3-5 мкм) 	Преобразователь/ датчик, алюминий	
		316L (1.4404)	Преобразователь/ датчик, 316L	
	Уплотнение	NBR	Преобразователь/ датчик, алюминий	
		FKM	Преобразователь/ датчик, 316L	

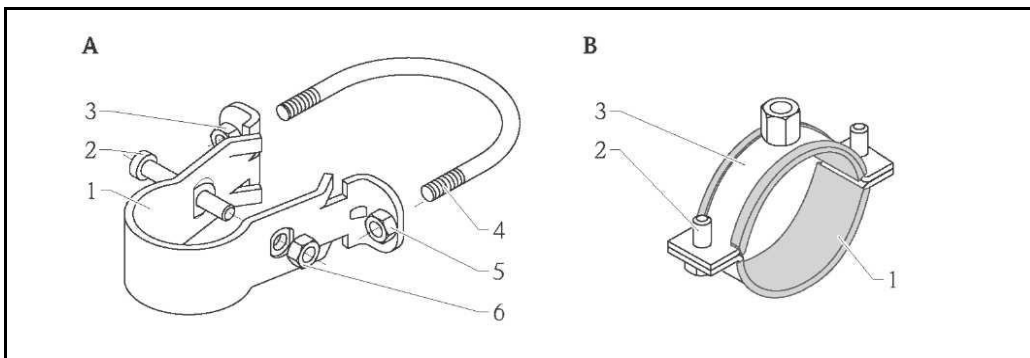
Корпус сенсора

Блок-схема	Элемент	Наименование	Материалы	
			A = датчик (алюминий)	B = датчик (алюминий) с клеммным отсеком
A 	1	Опорная плита	EN-AW-6082	EN-AW-6082
		Уплотнение	покрытие EPDM+PTFE	покрытие EPDM+PTFE
	2	Корпус	EN-AW-6060	EN-AW-6060
	3	Крышка	EN-AW-6082	
		Уплотнение	покрытие EPDM+PTFE	
	4	Разъем M23	Z410 (ZnAl4Cu1)	
		Уплотнение	NBR	
	5	Заглушки (защита при транспортировке)	PE-LD	PE-LD
B 	6	Верхняя часть корпуса, клеммный отсек		EN-AW-6082
		Уплотнение		покрытие EPDM+PTFE
	7	Переходник с M20x1.5 на NPT 1/2		316L (1.4404/1.4435)
		Уплотнение		покрытие EPDM+PTFE
	8	Крышка, клеммный отсек		EN-AW-6082
		Уплотнение		покрытие EPDM+PTFE

Блок-схема	Элемент	Наименование	Материалы	
			C = датчик (316L)	D = датчик (316L) с клеммным отсеком
C 	1	Корпус, сварной	316L (1.4404/1.4435)	316L (1.4404/1.4435)
	2	Винт	A4	A4
		Пружинное кольцо	A4	A4
		Зажимный кронштейн	304 (1,4301)	304 (1,4301)
		Клеммная коробка для заземления	316L (1.4404/1.4435)	316L (1.4404/1.4435)
	3	Крышка	316L (1.4404/1.4435)	
		Уплотнение	покрытие EPDM+PTFE	
		Резьбовая шпилька	A4	
4	Разъем M23	316L (1.4404/1.4435)		
	Уплотнение	FKM		
5	Заглушки (защита при транспортировке)	PE-LD	PE-LD	
D 	6	Верхняя часть корпуса, клеммный отсек		316L (1.4404/1.4435)
		Уплотнение		покрытие EPDM+PTFE
	7	Переходник с M20x1.5 на NPT 1/2		316L (1.4404/1.4435)
		Уплотнение		покрытие EPDM+PTFE
	8	Крышка, клеммный отсек		316L (1.4404/1.4435)
		Уплотнение		покрытие EPDM+PTFE

Блок-схема	Элемент	Наименование	Материал	
			Е = датчик (как С) + водяная охлаждающая рубашка	Е = датчик (как D) + водяная охлаждающая рубашка
	1	Цилиндрический винт	A4	A4
	2	Фланец водяной охлаждающей рубашки, 2 отдельные детали	316L (1.4404/1.4435)	316L (1.4404/1.4435)
		Резьбовая шпилька	A4	A4
	3	Водяная охлаждающая рубашка для корпуса, сварная	316L (1.4404/1.4435)	316L (1.4404/1.4435)
	4	Изолирующая заглушка	PE-HD	PE-HD

Аксессуары



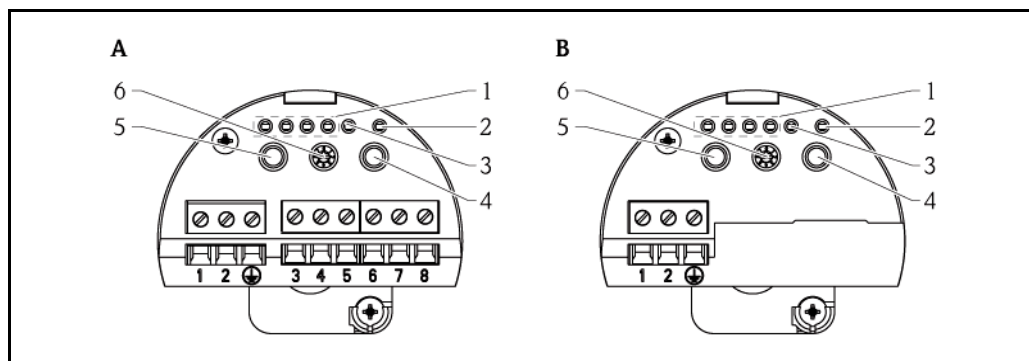
A = монтаж на стенке и трубе для корпуса преобразователя		
Элемент	Наименование	Материал
1	Настенный кронштейн	304 (1.4301)
2	Винт М6×45	A2
3	Гайка М6	A2
4	Трубодержатель	304 (1.4301)
5	Гайка М6	A2
6	Гайка М6	A2

B = зажимы для датчика и водяной охлаждающей рубашки		
Элемент	Наименование	Материал
1	Резиновая лента	EPDM (только для исполнения без водяной охлаждающей рубашки)
2	Винт	V4A
3	Крепежный зажим	V4A

Управление

Дисплей и элементы управления

Для управления электронной вставкой FEG24 и FEG25 используется переключатель функций (6), также кнопки "-" (5) и "+" (4). Переключатель функций имеет 8 настроек, каждой из которых присвоена по крайней мере одна функция. Светодиодные индикаторы (1–6) на электронной вставке указывают рабочее состояние, которое зависит от настройки переключателя функции.



- A FEG24
 B FEG25
- 1 Зеленые светодиоды 1–4; значение зависит от настройки переключателя функции и рабочего режима
 - 2 Желтый светодиод; указывает текущее положение переключателя
 - 3 Красный светодиод; сигнализирует о сбое
 - 4 Кнопка "+"; значение зависит от настройки переключателя функции
 - 5 Кнопка "-"; значение зависит от настройки переключателя функции
 - 6 Переключение функции (настройки 1–8)

Принцип управления

Ввод в эксплуатацию вручную

Для прибора Gammapilot FTG20 необходимо выполнить калибровку вручную для свободного и перекрытого пути прохождения лучей.

Доступны следующие параметры настройки:

- Аналоговый режим 4...20 мА
- Корректировка калибровки при свободном пути прохождения лучей
- Задержка переключения
- Компенсация затухания
- Параметры резервного копирования и восстановления
- Просмотр частоты следования импульсов посредством 4 светодиодов



Если активирован ввод в эксплуатацию вручную, необходимо выполнить, по крайней мере, калибровку для свободного и перекрытого пути прохождения лучей. Если выбран режим ввода в эксплуатацию без калибровки, можно снова активировать ввод в эксплуатацию вручную путем сброса настроек прибора (см. BA01035F/00/RU, раздел "Выполнение общего сброса").

Ввод в эксплуатацию без калибровки

После монтажа Gammapilot FTG20 необходимо выбрать автоматический режим. Для обеспечения надежной автоматической работы прибора пользователь должен обеспечить выполнение следующих граничных условий на протяжении всего времени эксплуатации:

- Частота следования импульсов должна быть более 30 имп/с (видно в положении 8) со статусом "свободен"
- Частота следования импульсов должна быть менее 10 имп/с (видно в положении 8) со статусом "перекрыт"
- Между статусами "перекрыт" и "свободен" должно быть ≥ 5 слоев половинного ослабления (примерно соответствует 60 см (23,6 дюйма), вода, для ^{137}Cs)
- Изменение статуса (с "перекрыт" на "свободен" и наоборот) должно выполняться менее чем за 10 с (не подходит для медленных процессов)



Для получения информации о запуске автоматического режима см. BA01035F/00/RU, раздел "Запуск автоматического режима".

В зависимости от исполнения датчика к настройке точки измерения применяются следующие требования:

Число счетчиков Гейгера-Мюллера	Локальная мощность дозы излучения для ^{137}Cs		Локальная мощность дозы излучения для ^{60}Co	
	Статус "свободен"	Статус "перекрыт"	Статус "свободен"	Статус "перекрыт"
1	$\geq 3,0$ мкЗв/ч	$\leq 1,0$ мкЗв/ч	$\geq 2,5$ мкЗв/ч	$\leq 0,8$ мкЗв/ч
2	$\geq 1,5$ мкЗв/ч	$\leq 0,5$ мкЗв/ч	$\geq 1,3$ мкЗв/ч	$\leq 0,4$ мкЗв/ч
3	$\geq 1,0$ мкЗв/ч	$\leq 0,3$ мкЗв/ч	$\geq 0,9$ мкЗв/ч	$\leq 0,2$ мкЗв/ч



Если эти базовые условия не выполняются, необходимо провести калибровку вручную!

Далее следует выбрать рабочий режим:

- Определение минимального предельного уровня
- Определение максимального предельного уровня

Сертификаты и нормативы

Маркировка CE	Измерительная система полностью удовлетворяет требованиям соответствующих директив ЕС. Эти требования перечислены в декларации соответствия ЕС вместе с применимыми стандартами. Компания Endress+Hauser подтверждает успешное тестирование прибора нанесением маркировки CE.
Знак C-Tick	Измерительная система соответствует требованиям по ЭМС Австралийской службы по связи и телекоммуникациям (АСМА).
Сертификаты по взрывозащищенному исполнению	См. (→ 32)
Сертификаты проверки	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Сертификаты проверок доступны по запросу.
Другие стандарты и рекомендации	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC/EN 60529 Степень защиты, обеспечиваемая корпусами (код IP) ▪ IEC/EN 61010-1 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования ▪ IEC/EN 61326 Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС) ▪ NE 21 Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования. ▪ NE 43 Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом.

Размещение заказа

Размещение заказа

Подробную информацию о размещении заказа можно получить из следующих источников:

- Средство конфигурирования изделия "Product Configurator" на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.endress.com → Select country (Выбор страны) → Instruments (Приборы) → Select device (Выбор прибора) → Страница прибора: Конфигурировать этот продукт
- Региональное торговое представительство Endress+Hauser: www.endress.com/worldwide



Модуль конфигурации изделия – это инструмент для индивидуального конфигурирования изделия

- Самая актуальная информация о конфигурациях
- В зависимости от прибора: непосредственный ввод информации, зависящей от точки измерения, такой как диапазон измерений или язык управления
- Автоматическая проверка критериев исключения
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel
- Возможность направлять заказ непосредственно в интернет-магазин Endress+Hauser

Комплект поставки

В комплект поставки входят:

- Компоненты прибора (датчик, преобразователь и кабель)
- Дополнительные аксессуары
- Сертификаты: если они не содержатся в руководстве по эксплуатации
- Руководство по эксплуатации BA01035F/00/EN

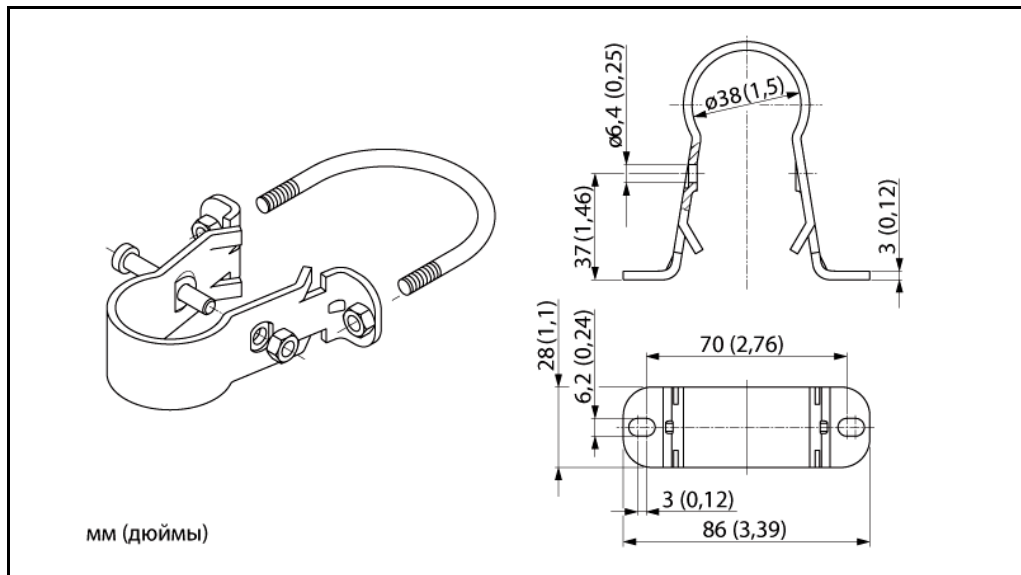
Аксессуары

Аксессуары к прибору

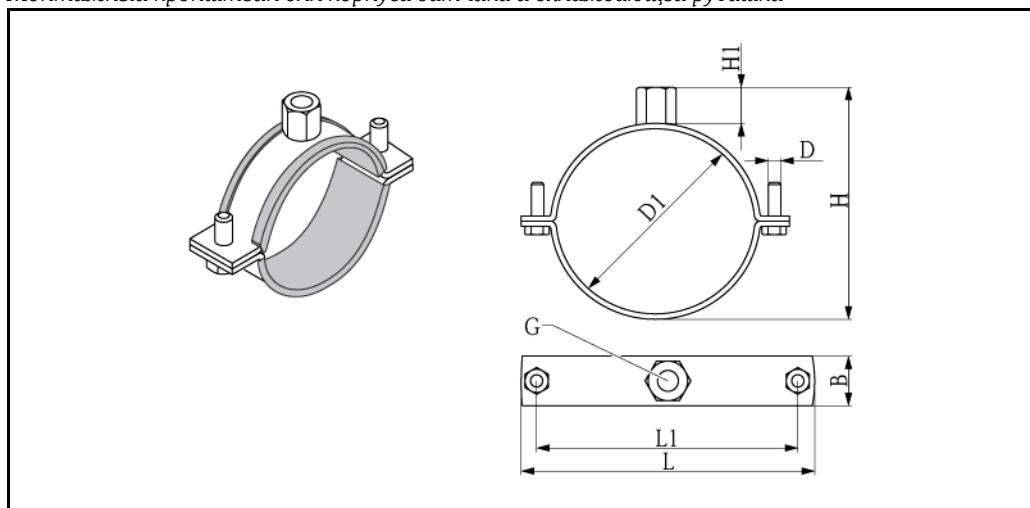
Монтажный набор

Комплект для монтажа на стенке и трубе, а также монтажный кронштейн для корпуса датчика и охлаждающей рубашки можно заказать в качестве аксессуаров (см. функцию 620 в комплектации изделия).

Монтаж на стенке и трубе для преобразователя из алюминия и нержавеющей стали



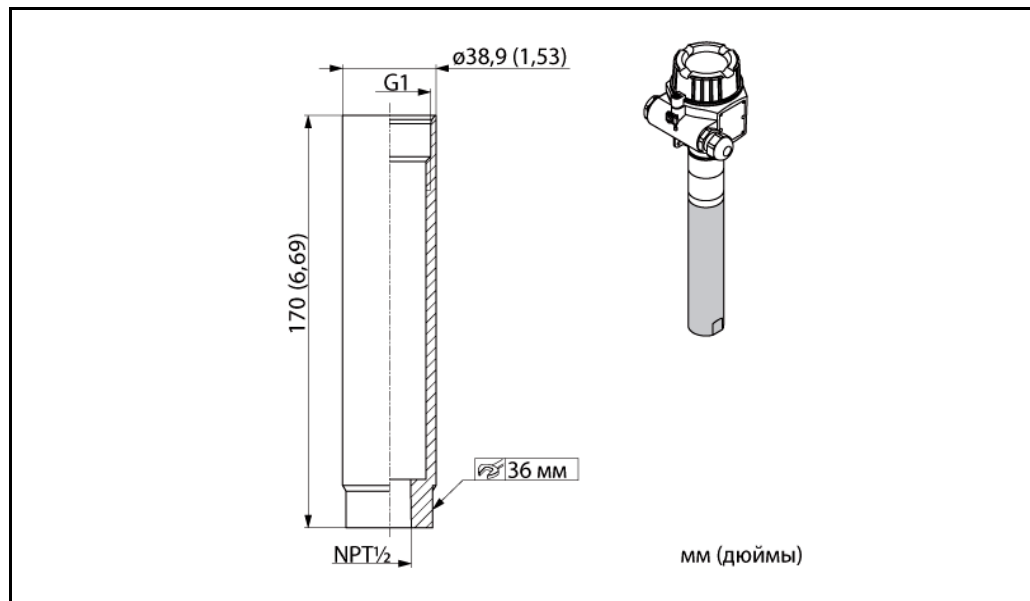
Монтажный кронштейн для корпуса датчика и охлаждающей рубашки



Версия	D1	H	H1	D	L	L1	B	G
316L (DN80)	88,9 мм (3,5 дюйма)	112 мм (4,41 дюйма)	6,5 мм (0,26 дюйма)	M6	142 мм (5,59 дюйма)	120 мм (4,72 дюйма)	24 мм (0,94 дюйма)	M8
316L с охлаждающей рубашкой (DN100)	114,3 мм (4,5 дюйма)	138 мм (5,43 дюйма)	8 мм (0,31 дюйма)	M8	170 мм (6,69 дюйма)	148 мм (5,83 дюйма)	27 мм (1,06 дюйма)	M10

Защитная трубка для подключения кабелей

Такая трубка защищает кабельный коннектор при наличии канала между преобразователем и датчиком. Защитную трубку можно заказать в качестве аксессуара (см. функцию 620 в комплектации изделия).



3 Защитная трубка (316L)

Защита от перенапряжения HAW56x

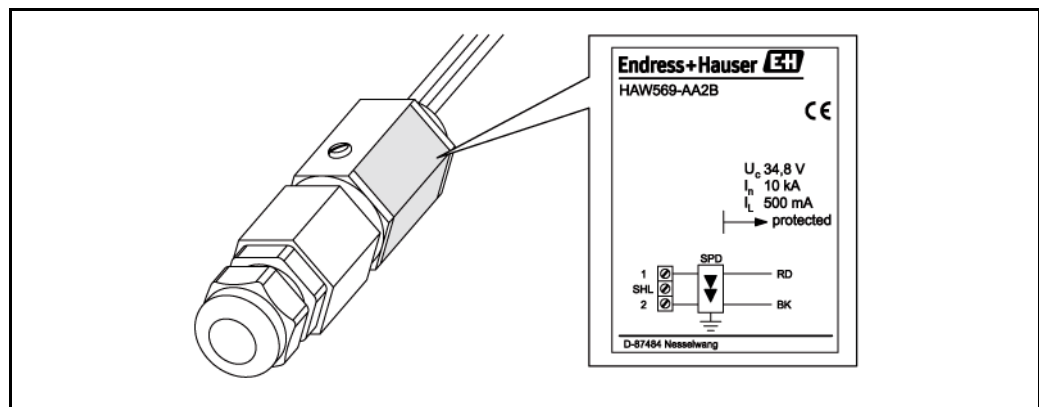
Устройство защиты от избыточного напряжения ограничивает высокое напряжение в сигнальных кабелях и компонентах.

HAW562

- Устанавливается в шкафу управления
- Подходит для взрывоопасных зон
- Для получения дополнительной информации см. TI01012K/09/RU/13.10

HAW569

- Монтаж на корпусе M20×1.5
- Подходит для взрывоопасных и безопасных зон
- Для получения дополнительной информации см. TI01013K/09/RU/13.10



Документация

Стандартная документация

Тип документа	Код документа
Руководство по эксплуатации	BA01035F/00/EN



Перечисленные документы можно получить следующим образом:
В разделе "Downloads" (Документация/ПО) веб-сайта Endress+Hauser: www.endress.com
→ Download (Документация/ПО)

Дополнительная документация по приборам

Правила техники безопасности (XA) прилагаются к прибору в зависимости от сертификации. Эти правила входят в состав руководства по эксплуатации.

Функция 010	Сертификат	Правила техники безопасности
BA	ATEX II 2 G Ex d ia IIC Txx °C	XA00616F/00/A3
BB	ATEX II 2 G Ex d [ia] IIC Txx °C Gb	XA00616F/00/A3
BD	ATEX II 2 D Ex tb ia IIIC Txx °C Db	XA00616F/00/A3
BE	ATEX II 2 D Ex tb [ia] IIIC Txx °C Db	XA00616F/00/A3
CB	CSA/US Ex d ia Cl.I Gr.A-D / Cl.II Gr. E-G / Cl.III, Cl.I, Zone 1 Ex d ia IIC Txx °C	FEG24 = XA00618F/00/RU FEG25 = XA00674F/00/RU
CC	CSA/US Ex d [ia] Cl.I Gr.A-D / Cl.II Gr.E-G / Cl.III, Cl.I, Zone 1 Ex d [ia] IIC Txx °C	FEG24 = XA00618F/00/RU FEG25 = XA00674F/00/RU
IA	IECEX Ex d ia IIC Txx °C Gb	XA00617F/00/RU
IB	IECEX Ex d [ia] IIC Txx °C Gb	XA00617F/00/RU
ID	IECEX Ex tb ia IIIC Txx °C Db	XA00617F/00/RU
IE	IECEX Ex tb (ia) IIIC Txx °C Db	XA00617F/00/RU



На заводской табличке приводится указание на правила техники безопасности (XA), действующие для данного прибора.

Instruments International

Endress+Hauser
Instruments International AG
Kaegenstrasse 2
4153 Райнах
Швейцария

Тел. +41 61 715 81 00
Факс +41 61 715 25 00
www.endress.com
info@ru.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation