

Техническое описание Gammapilot M FMG60

Радиоизотопный принцип измерения



Компактный преобразователь для
бесконтактного измерения уровня и плотности,
а также обнаружения предельного уровня

Применение

- Непрерывное бесконтактное измерение в жидкостях, сыпучих материалах, суспензиях или пульпах
- Возможно применение в экстремальных условиях измерения, например при высоком давлении, высокой температуре, коррозионной активности, токсичности, абразивном истирании
- Технологические резервуары любых видов: реакторы, автоклавы, сепараторы, резервуары для хранения кислот, смесители, циклоны, вагранки
- Возможно применение в пищевой промышленности без дополнительных требований и разрешений
- Системная интеграция с помощью интерфейсов HART, PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus
- Использование в системах обеспечения безопасности для обнаружения максимального предельного уровня и минимального предельного уровня

Преимущества

- Компактный преобразователь: один прибор для всех измерительных задач
- Высочайшая эксплуатационная готовность, надежность и безопасность даже в экстремальных технологических процессах и в жестких условиях окружающей среды
- Высочайшие чувствительность и точность при минимальных дозах облучения (принцип ALARA)
- Разнообразие детекторов обеспечивает оптимальную адаптацию к различным условиям применения и диапазонам измерения:
 - точечный детектор;
 - стержневые детекторы с несколькими вариантами длины.
- Токковый выход с сертификатом Ex d, Ex e или Ex i для упрощения интеграции в состав системы
- Корпус из нержавеющей стали 316L для жестких условий эксплуатации
- Сертификат SIL2/3 согласно стандарту IEC 61508 для определения максимального предельного уровня и минимального предельного уровня

[Начало на первой странице]

- Сертификат WHG
- Температурная компенсация для измерения плотности
- Обнаружение гаммаграфии
- Простое управление в точке измерения с помощью меню посредством четырехстрочного текстового дисплея
- Простой ввод в эксплуатацию, документирование и техническое обслуживание/диагностика с помощью управляющей программы FieldCare

Содержание

Важная информация о документе	5	Окружающая среда	30
Описание информационных символов	5	Температура окружающей среды	30
Символы по технике безопасности	5	Климатический класс	30
Символы электрических схем	5	Монтажная высота согласно IEC 61010-1 ред. 3	30
Символы на иллюстрациях	5	Степень защиты	30
Принцип действия и архитектура системы	6	Вибростойкость	30
Принцип измерения	6	Ударопрочность	30
Измерительная система	7	Электромагнитная совместимость	30
Оценка сигнала	8	Водяное охлаждение	30
Системная интеграция	13	Коллиматор	33
Вход	15	Коллиматор	33
Измеряемая переменная	15	Условия технологического процесса	34
Чувствительность	16	Рабочая температура	34
Стандартные значения частоты импульсов	16	Рабочее давление	34
Диапазон измерения	17	Механическая конструкция	34
Входной сигнал температуры (Pt100)	18	Размеры, масса	34
Выход	18	Материалы	35
Выходной сигнал	18	Интерфейс оператора	37
Сигнал ошибки	19	Выносной блок управления с дисплеем FHX40	37
Нагрузка	19	Дистанционное управление	38
Демпфирование выходного сигнала	19	Сертификаты и разрешения	38
Источник питания	19	Руководство по безопасности (SIL 2/3)	38
Напряжение питания	19	Сертификаты взрывозащиты	39
Потребляемая мощность	19	Другие стандарты и директивы	39
Категория перенапряжения	19	Сертификаты	39
Класс защиты	19	Директива для оборудования, работающего под давлением, 2014/68/EC (DGRL/PED)	42
Выравнивание потенциалов	19	Информация о заказе	43
Электрическое подключение	19	Информация о заказе	43
Присоединительные отсеки	19	Аксессуары	43
Кабельные вводы	20	Commubox FXA195 HART	43
Выравнивание потенциалов	21	Commubox FXA291	43
Назначение клемм	21	Адаптер ToF FXA291	43
Разъемы цифровых шин	23	Field Xpert SFX100	43
Рабочие характеристики/стабильность	24	Выносной блок управления с дисплеем FHX40	44
Время отклика	24	Монтажное устройство FHG60 (для измерения уровня и предельного уровня)	46
Стандартные рабочие условия	24	Монтажный элемент для измерения плотности FHG61	48
Разрешение измеренного значения	24	Измерительный участок FHG62 для измерения плотности	48
Влияние температуры окружающей среды	24	Memograph M, RSG45	48
Статистические колебания радиоактивного распада	24	RMA42, преобразователь измерительный с блоком управления	49
Условия монтажа	25	Сопроводительная документация для прибора GammaPilot M	49
Условия монтажа для измерения уровня	25	Сферы деятельности	49
Условия монтажа для измерения предельного уровня	26	Руководство по эксплуатации	49
Условия монтажа для измерения плотности и концентрации	27	Руководство по безопасности	50
Измерение уровня границы раздела фаз	28		
Измерение профиля плотности (DPS)	28		
Контроль заполнения трубопровода	29		
Условия монтажа для измерения расхода	29		

Монтажный элемент для определения уровня и обнаружения предельного уровня FHG60	50
Монтажный элемент для измерения плотности FHG61 . . .	50
Измерительный участок FHG62 для измерения плотности	50

Сопроводительная документация для источника гамма-излучения, контейнеров для источников радиоактивного излучения и модулятора	50
Источник гамма-излучения FSG60, FSG61	50
Контейнер для источника FQG60	50
Контейнер для источника радиоактивного излучения, FQG61, FQG62	50
Контейнер для источника радиоактивного излучения, FQG61, FQG62	50
Gamma-pilot FTG20	50
Контейнер для источника радиоактивного излучения QG2000	51
Модулятор гамма-излучения FHG65	51

Важная информация о документе

Описание информационных символов	Символ	Значение
		Допустимо Означает допустимые процедуры, процессы или действия.
		Предпочтительно Означает предпочтительные процедуры, процессы или действия.
		Запрещено Означает запрещенные процедуры, процессы или действия.
		Подсказка Указывает на дополнительную информацию.
		Ссылка на документ
		Ссылка на страницу
		Ссылка на схему
		Внешний осмотр

Символы по технике безопасности	Символ	Значение
		ОПАСНО! Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации приведет к серьезным или смертельным травмам.
		ОСТОРОЖНО! Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к серьезным или смертельным травмам.
		ВНИМАНИЕ! Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к травмам небольшой и средней тяжести.
	УКАЗАНИЕ! Этот символ указывает на информацию о процедуре и на другие действия, которые не приводят к травмам.	

Символы электрических схем	Символ	Значение
		Постоянный ток
		Переменный ток
		Постоянный и переменный ток
		Заземление Клемма заземления, которая уже заземлена посредством специальной системы.
		Клемма защитного заземления Клемма, которую перед подключением любого другого оборудования следует подключить к системе заземления.
	Эквипотенциальная клемма Клемма, которая должна быть подключена к системе заземления. Это может быть линейное заземление или заземление звездой, в зависимости от норм и правил, принятых в данной стране и компании.	

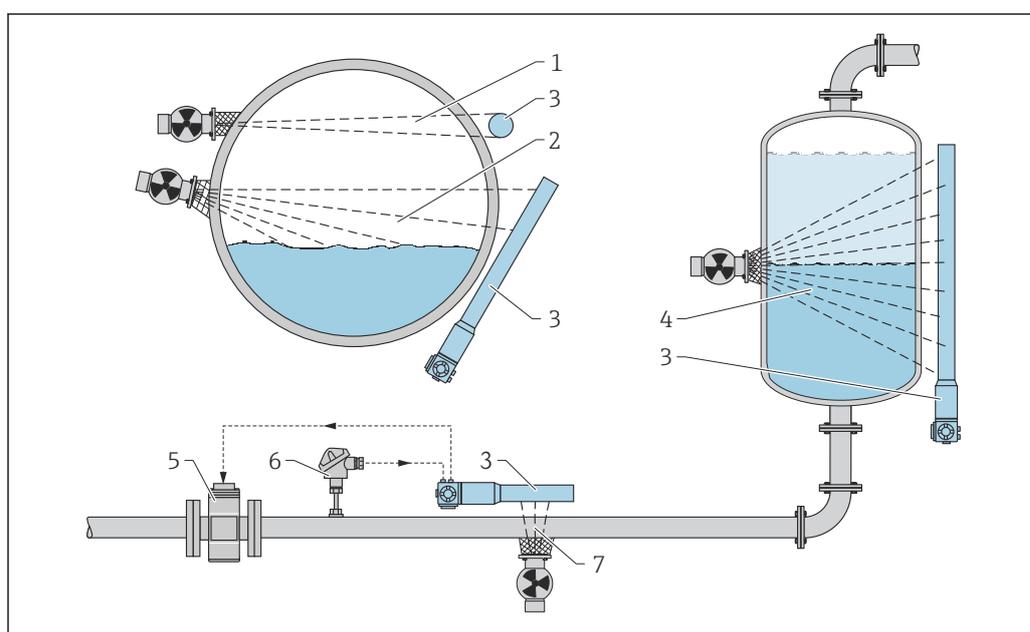
Символы на иллюстрациях	Символ	Значение
	1, 2, 3 ...	Номера элементов
	1. , 2. , 3. ...	Серия этапов
A, B, C, ...	Виды	

Символ	Значение
A-A, B-B, C-C, ...	Сечения
	Взрывоопасная зона Обозначает зону с взрывоопасной средой.
	Безопасная зона (невзрывоопасная зона) Обозначает зону с невзрывоопасной средой.

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Принцип радиоизотопного измерения основан на том факте, что поток гамма-квантов ослабевает по мере прохождения сквозь различные материалы. Радиоизотопный принцип измерения можно использовать для различных измерительных задач:



- 1 обнаружение предельного уровня;
- 2 непрерывное измерение уровня;
- 3 Gamma pilot M
- 4 Измерение уровня границы раздела фаз
- 5 измерение объемного расхода;
- 6 измерение температуры;
- 7 измерение плотности или концентрации среды.

обнаружение предельного уровня;

Источник гамма-излучения и прибор Gamma pilot M монтируются на противоположных сторонах резервуара, на высоте предполагаемого предельного уровня. Прибор Gamma pilot M преобразует интенсивность принятого излучения в сигнал процентного отношения. 0 % означает, что путь излучения свободен, то есть уровень находится ниже предела. 100 % означает, что путь излучения полностью занят средой, т. е. уровень превышает предел.

непрерывное измерение уровня;

Источник гамма-излучения и прибор Gamma pilot M монтируются на противоположных сторонах резервуара. Прибор Gamma pilot M рассчитывает уровень (в процентах) по интенсивности принятого излучения. Для адаптации системы к диапазону измерения выпускаются детекторы различной длины. Можно также объединить несколько детекторов в каскад.

Измерение уровня границы раздела фаз

Источник гамма-излучения и прибор Gammapilot M монтируются на противоположных сторонах резервуара, поэтому радиоактивное излучение проходит через обе жидкости. Источник радиоактивного излучения также может быть смонтирован внутри резервуара. Прибор Gammapilot M рассчитывает положение уровня границы раздела фаз по интенсивности принимаемого излучения. Это значение меняется в диапазоне от 0 % (минимальное возможное положение) до 100 % (максимальное возможное положение).

измерение плотности или концентрации среды.

Источник гамма-излучения и прибор Gammapilot M монтируются на противоположных сторонах измерительного участка трубопровода. Прибор Gammapilot M рассчитывает плотность или концентрацию среды по интенсивности принимаемого излучения. Можно выбрать любую единицу измерения. Если подключен датчик температуры, то прибор Gammapilot M учитывает температурное расширение среды. В этом случае прибор Gammapilot M не выдает результат измерения плотности непосредственно. Вместо этого прибор использует измеренную плотность для расчета плотности, которую среда будет иметь при стандартной температуре, выбранной пользователем. Сигнал плотности, поступающий от прибора Gammapilot M, можно объединить с сигналом объемного расходомера, например, от прибора Promag 55S, и определить по этим двум сигналам массовый расход.

Измерительная система

Стандартная радиоизотопная измерительная система состоит из следующих компонентов.

Источник гамма-излучения

Источником гамма-излучения служит изотоп ^{137}Cs или ^{60}Co . Для адаптации системы к конкретным условиям использования выпускаются источники гамма-излучения с различными уровнями радиоактивности. Для расчета требуемого уровня радиоактивности можно использовать программу подбора и конфигурирования Applicator.¹⁾ Дополнительные сведения об источниках гамма-излучения см. в документе TI00439F/00//RU.

Контейнер для источника

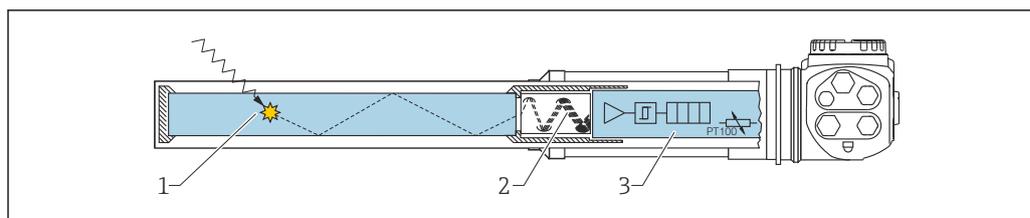
Источник радиоактивного излучения помещен в контейнер для источника, который допускает выход излучения только в одном направлении и экранирует его в любом другом направлении. Контейнеры для источников радиоактивного излучения выпускаются разных размеров и с разными углами направленности излучения. Для расчета требуемого уровня радиоактивности можно использовать программу подбора и конфигурирования Applicator.²⁾ Более подробные сведения о контейнерах для источников радиоактивного излучения можно получить в документах TI00445F/00/RU (FQG60), TI00435F/00/RU (FQG61, FQG62), TI00446F/00/RU (FQG63) и TI00346F/00/RU (QG2000).

Компактный преобразователь Gammapilot M

Компактный преобразователь Gammapilot M содержит сцинтиллятор, фотоумножитель и электронный аналитический блок. Принимаемое гамма-излучение вызывает вспышки света в сцинтилляторе. Вспышки перемещаются на фотоумножитель, где они преобразуются в электрические импульсы и усиливаются. Частота импульсов (количество импульсов в секунду) является показателем интенсивности радиоактивного излучения. В соответствии с калибровкой в электронном аналитическом блоке происходит преобразование частоты импульсов в сигнал уровня, предельного уровня, плотности или концентрации. Прибор Gammapilot M выпускается с кристаллическими сцинтилляторами NaI или с пластмассовыми сцинтилляторами различных вариантов длины. Это позволяет оптимально адаптировать систему к конкретным условиям применения.

1) Компакт-диск с программным обеспечением Applicator можно получить в торговой организации E+H.

2) Компакт-диск с программным обеспечением Applicator можно получить в торговой организации E+H.



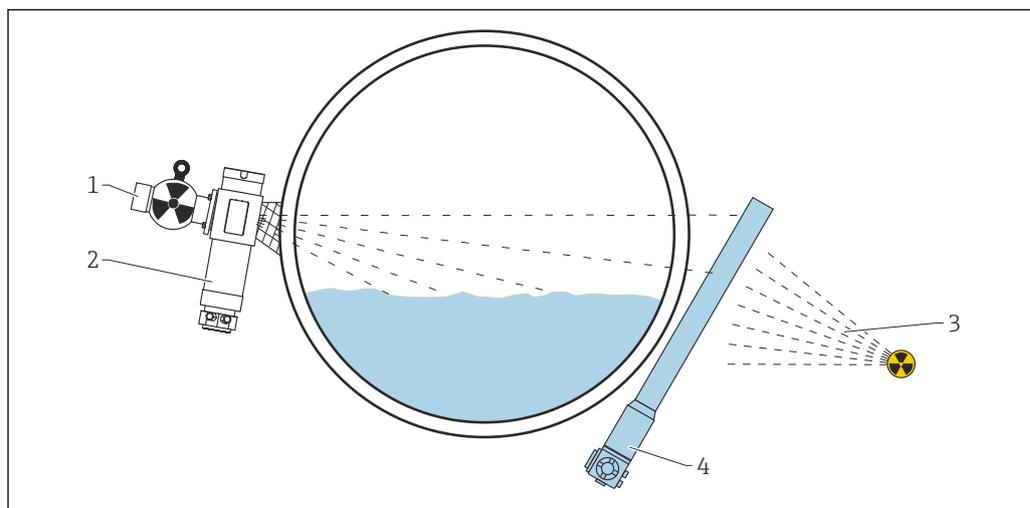
A001B244

- 1 Гамма-лучи генерируют световые вспышки в сцинтилляторе
- 2 Фотоумножитель преобразует вспышки в электрические импульсы и усиливает их
- 3 Электронный анализирующий блок вычисляет измеряемое значение по частоте импульсов

Модулятор гамма-излучения FHG65 (опционально)

В радиоизотопной точке измерения с прибором GammaPilot M FMG60 модулятор FHG65 монтируется перед каналом излучения контейнера с источником радиоактивного излучения. Модулятор гамма-излучения содержит вал с прорезями вдоль продольной оси. Этот вал постоянно вращается и поочередно то экранирует гамма луч при частоте 1 Гц, то пропускает его. Благодаря этой частоте, полезный луч отличается от изменяющейся окружающей фоновой радиации и от периодически появляющегося паразитного излучения (например, при неразрушающем испытании материала). Используя частотный фильтр, прибор GammaPilot M FMG60 может отделить полезный сигнал от паразитного излучения. Таким образом, можно продолжать измерение даже при появлении паразитного излучения. Это существенно увеличивает надежность измерения и качество работы системы.

Дополнительные сведения см. в документе TI00423F/00/RU.



A001B245

- 1 FQG61, FQG62
- 2 FHG65
- 3 Радиационные помехи
- 4 GammaPilot M FMG60

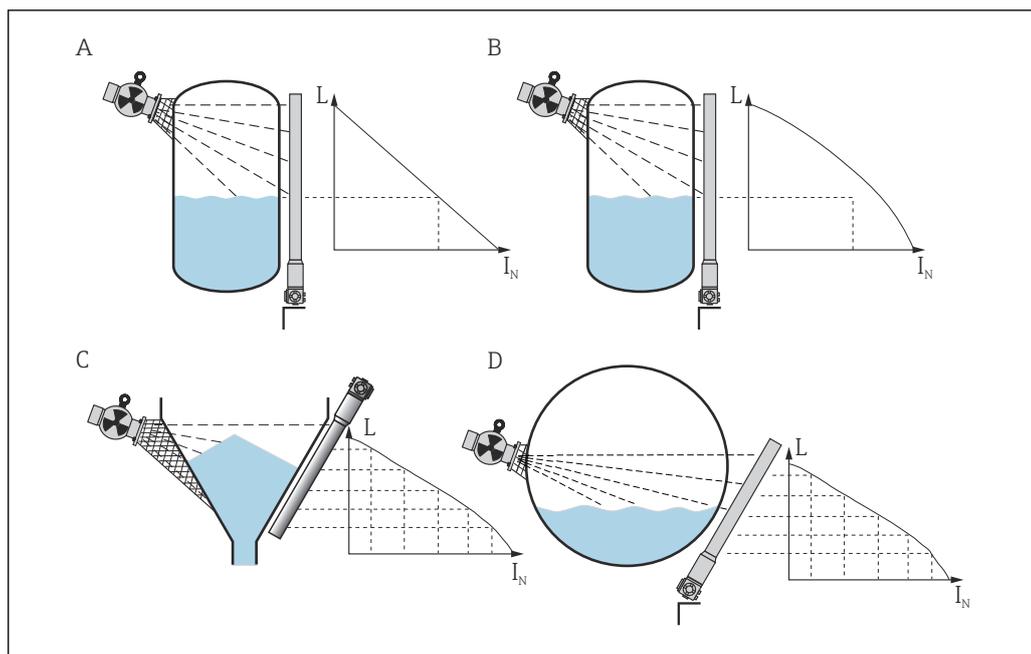
i Модулятор гамма-излучения FHG65 и прибор GammaPilot FMG60 электрически не связаны между собой. При калибровке прибора GammaPilot FMG60 следует выбрать для параметра Beam type (*02) значение Modulated.

Оценка сигнала

Измерение уровня

Для расчета уровня в вертикальных цилиндрических емкостях в GammaPilot M запрограммированы стандартная таблица линеаризации. В других ситуациях кривая линеаризации, состоящая из 32 точек, может быть введена вручную или полуавтоматически (при контрольном заполнении емкости). Кривая линеаризации и соответствующая таблица рассчитываются с помощью программного обеспечения для подбора и конфигурации Applicator ³⁾.

3) Компакт-диск с программным обеспечением Applicator можно получить в торговой организации E+H.



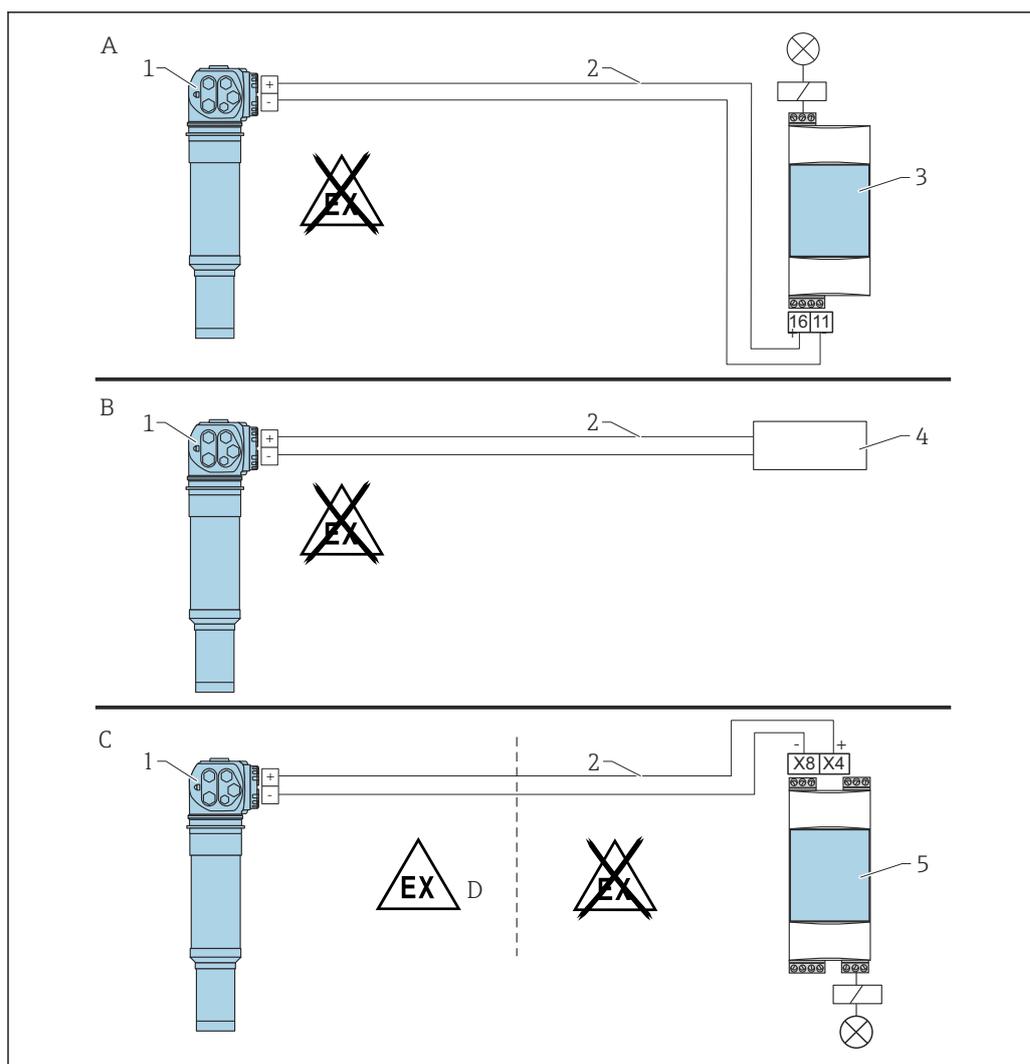
A0018246

- A Линейно
 B Стандарт
 C, D Таблица линеаризации вводится пользователем
 I_N Частота импульсов (количество импульсов в секунду, имп./с)
 L Уровень (%)

Примеры электрического подключения для обнаружения предельного уровня 200/400 мм

Выходной сигнал является линейным между калибровкой, когда траектория луча проходит в свободном пространстве, и калибровкой, когда траектория луча проходит через контролируемую среду, (например, 4–20 мА) и может быть проанализирован в системе управления. При необходимости релейного выхода можно использовать следующие преобразователи процесса Endress+Hauser:

- RTA421: для невзрывоопасных зон, без WHG (закон о водных ресурсах, Германия), без сертификата SIL
- RMA42: для взрывоопасных зон, с сертификатом SIL



A0018092

- A Электрическое подключение при использовании контактора RTA421
 B Проводное соединение с системой управления технологическим процессом
 C Электрическое подключение при использовании контактора RMA42
 D При монтаже прибора во взрывоопасных зонах соблюдайте соответствующие указания по технике безопасности
- 1 Gamma-pilot M
 2 4–20 мА
 3 RTA421
 4 ПЛК
 5 RMA42

Использование во взрывоопасных зонах с подсоединенным преобразователем RMA42

Соблюдайте следующие указания по технике безопасности.

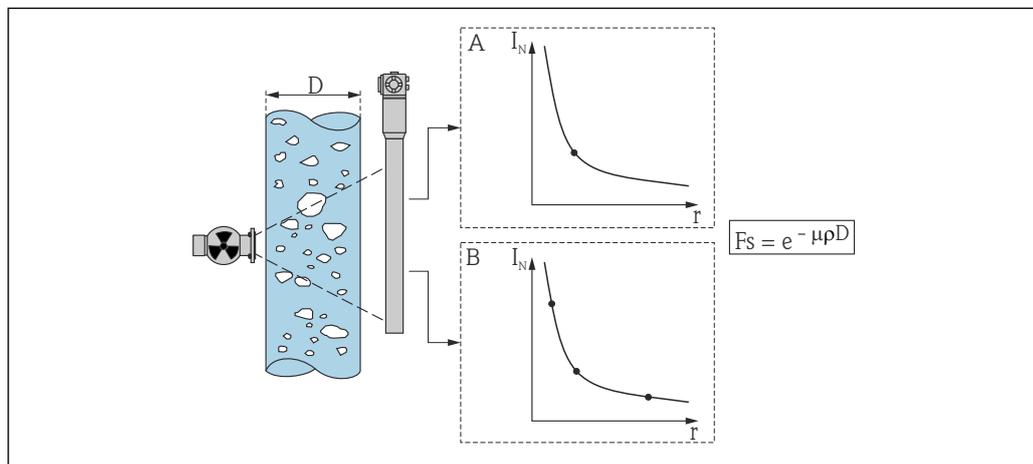
- ХА00303F/00/А3: АTEX II 2 (1) G для прибора Gamma-pilot M
- ХА00304F/00/А3: АTEX II 2 (1) D для прибора Gamma-pilot M
- ХА00095R/09/А3: АTEX II (1) G [Ex ia] IIC, АTEX II (1) D [Ex ia] IIIC для прибора RMA42

Применение в системах SIL для прибора Gamma-pilot M FMG60 в сочетании с прибором RMA42 (для обнаружения предельного уровня с помощью сцинтиллятора PVT 200/400 мм)

- Прибор Gamma-pilot M соответствует требованиям нормативов SIL2/3 согласно стандарту IEC 61508, см. следующие документы.
 - Руководство по функциональной безопасности SD00230F/00/RU (обнаружение максимального предельного уровня)
 - Руководство по функциональной безопасности SD00324F/00/RU (обнаружение минимального предельного уровня)
- Прибор RMA42 соответствует требованиям SIL2 согласно стандарту IEC 61508:2010 (версия 2.0), см. руководство по функциональной безопасности SD00025R/09/RU.

Измерение плотности

Измеренные значения образцов известной плотности (не более четырех) могут быть сохранены в памяти прибора GammaPilot M и использованы для калибровки измерения плотности. По этим значениям прибор GammaPilot M автоматически рассчитывает коэффициент поглощения μ и кривую линеаризации. Затем эти параметры используются для расчета плотности по частоте импульсов. В случае одноточечной калибровки для коэффициента поглощения μ принимается значение по умолчанию. Однако это значение можно изменить в ручном режиме.

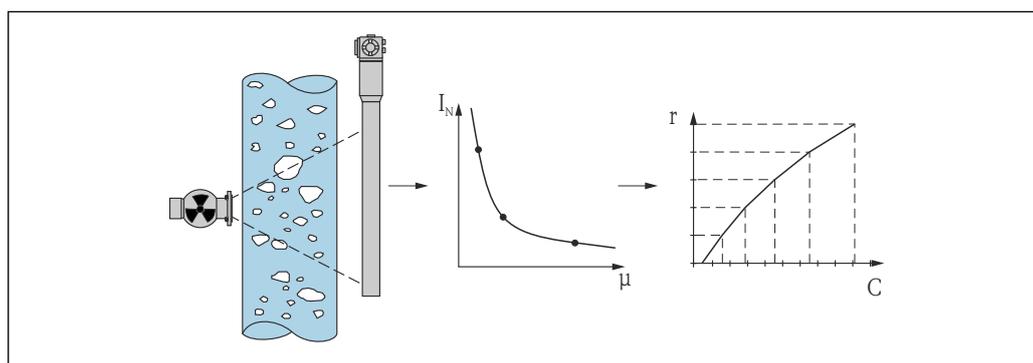


A0018248

- A Одноточечная калибровка
- B Многоточечная калибровка
- D Диаметр трубы или облучаемый измерительный участок
- I_N Частота импульсов (количество импульсов в секунду)
- F_S Коэффициент ослабления
- ρ Плотность
- μ Коэффициент поглощения

Измерение концентрации

Прибор GammaPilot M определяет концентрацию косвенно, посредством измерения плотности. Для этого расчета можно ввести таблицу линеаризации, содержащую до 32 пар значений «плотность-концентрация». Таким образом можно измерять, например, содержание твердых веществ в жидкостях (в процентах по объему или по массе).



A0018249

- I_N Частота импульсов (количество импульсов в секунду)
- ρ Плотность
- C Концентрация

Общие функции

Компенсация распада

Функция автоматической компенсации распада в приборе GammaPilot M компенсирует снижение активности источника гамма-излучения в результате радиоактивного распада.

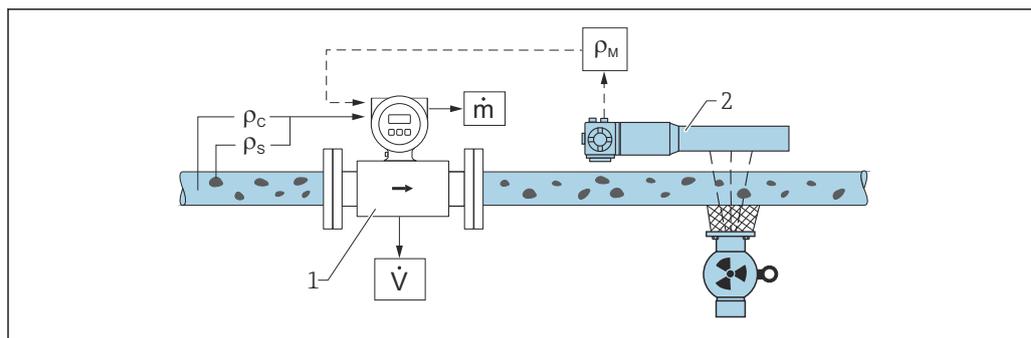
Поэтому точные измерения возможны в течение всего времени работы источника гамма-излучения.

Обнаружение гаммаграфии

Прибор GammaPilot M оснащен функцией обнаружения кратковременных радиационных помех. Эта функция отображает сообщение в том случае, если на процесс измерения влияют неразрушающие радиографические испытания, которые проводятся вблизи точки измерения.

Измерение потока сыпучего материала

В сочетании с устройством измерения плотности, таким как Endress+Hauser GammaPilot M, прибор Promag 55S также определяет параметры расхода твердого вещества в единицах массы, объема или в процентах. Для этой цели нужны следующие сведения при заказе прибора Promag 55S: опция заказа для позиции «Расход твердого вещества», программная опция (F-CHIP) и опция для токового входа.



A0018093

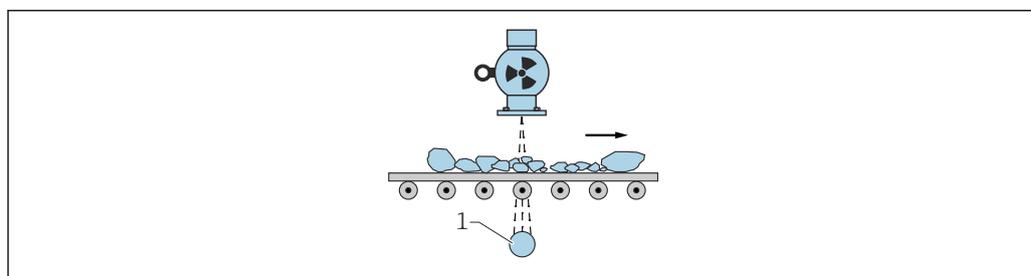
1 Измерение параметров расхода твердого вещества (m) с помощью плотнoмера и расходoмера. Если плотность твердого вещества (ρ_s) и плотность рабочей жидкости (ρ_c) известны, можно рассчитать расход твердого вещества.

- 1 Расходoмер (Promag 55S) -> объемный расход (V). Плотность твердого вещества (ρ_s) и плотность рабочей жидкости (ρ_c) необходимо ввести в систему преобразователя
- 2 Плотнoмер (например, GammaPilot M) -> общая плотность (ρ_m), состоящая из плотности рабочей жидкости и плотности твердого вещества

Измерение массового расхода

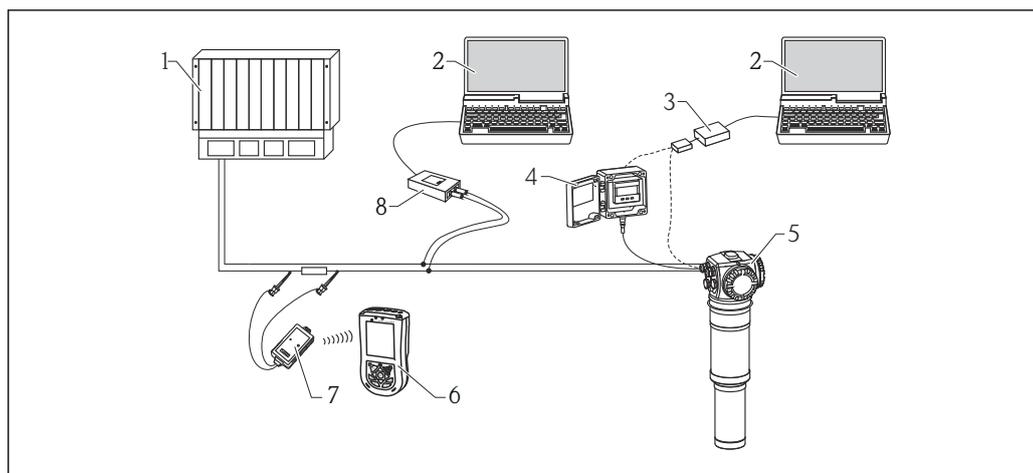
Измерение параметров сыпучих материалов, перемещаемых ленточными и шнековыми транспортерами.

Контейнер с источником радиоактивного излучения располагается над конвейерной лентой, а прибор GammaPilot M FMG60 – под ней. Радиоактивное излучение ослабевает в среде, находящейся на конвейерной ленте. Интенсивность принимаемого излучения пропорциональна плотности среды. Массовый расход рассчитывается по скорости движения ленты и интенсивности радиоактивного излучения.



A0036637

- 1 GammaPilot M



A0018095

- 1 ПЛК (программируемый логический контроллер)
- 2 Компьютер с программным обеспечением (например, FieldCare)
- 3 Коммуток FXA291 с адаптером ToF, FXA291
- 4 FHX40 с дисплеем VU331
- 5 Gammapilot M
- 6 Field Xpert SFX100
- 7 Bluetooth-модем VIATOR с соединительным кабелем
- 8 Коммуток FXA195 (USB)

Если резистор связи HART не встроен в блок питания, то резистор связи сопротивлением 250 Ом должен быть включен в линию 2-проводного подключения.

Управление посредством сервисного интерфейса

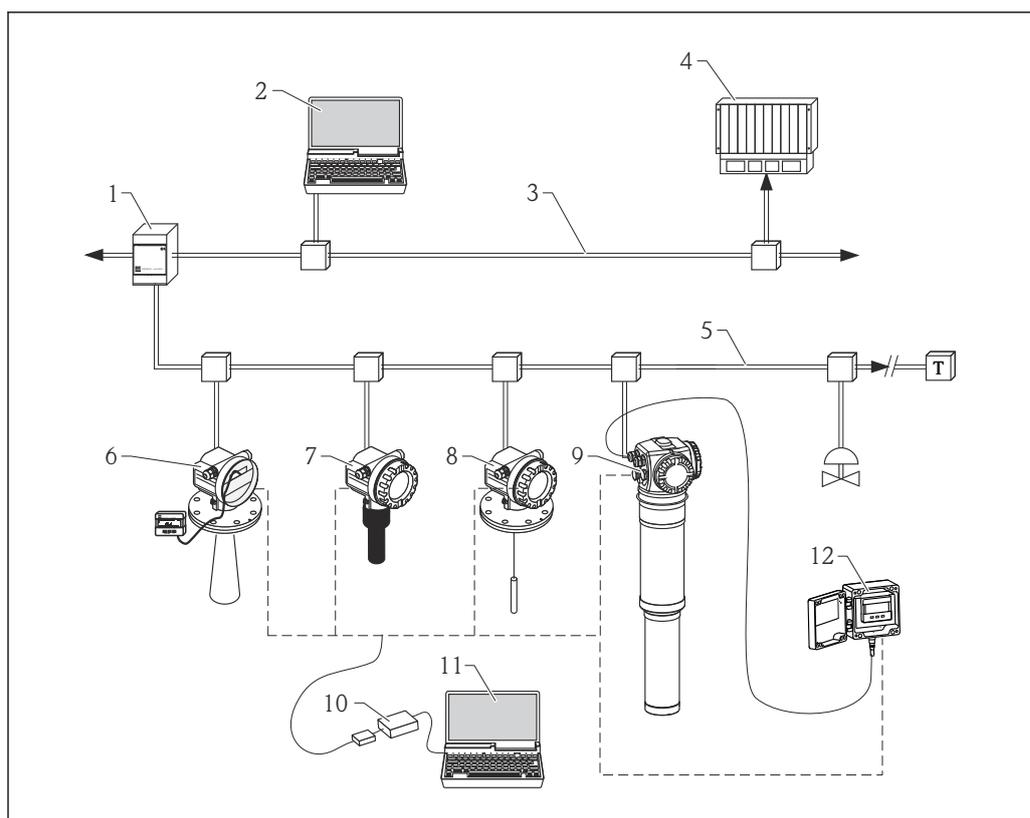
- Посредством блока индикации и управления FHX40
- Через персональный компьютер, коммутируемый FXA291 с адаптером ToF FXA291 (USB) и управляющее ПО FieldCare. FieldCare – графическое управляющее ПО для измерительных приборов производства Endress+Hauser. Эта программа полезна при вводе в эксплуатацию, резервном копировании данных, анализе сигналов и протоколировании точки измерения.

Управление через интерфейс HART

- С помощью Field Xpert SFX100
- С помощью прибора Commubox FXA195 и управляющего ПО FieldCare

PROFIBUS PA

К шине могут быть подключены не более 32 преобразователей (8 во взрывоопасной зоне Ex ia IIC согласно модели FISCO). Сегментный соединитель (1) подает питание для шины. Более подробные сведения о стандарте PROFIBUS-PA см. в руководстве по эксплуатации BA0034S/00/RU («PROFIBUS-DP/-PA: указания по планированию и вводу в эксплуатацию») и в спецификации PROFIBUS-PA EN 50170 (DIN 19245).



A0018250

- 1 Сегментный соединитель
- 2 Fieldcare, Profiboard/Proficard
- 3 PROFIBUS DP
- 4 ПЛК
- 5 PROFIBUS PA
- 6 Micropilot M с дисплеем VU331
- 7 Prosonic M
- 8 Levelflex M
- 9 GammaPilot M
- 10 Коммутирующая коробка FXA291 с адаптером ToF, FXA291
- 11 Компьютер с программным обеспечением (например, FieldCare)
- 12 FHX40 с дисплеем VU331

Управление посредством сервисного интерфейса

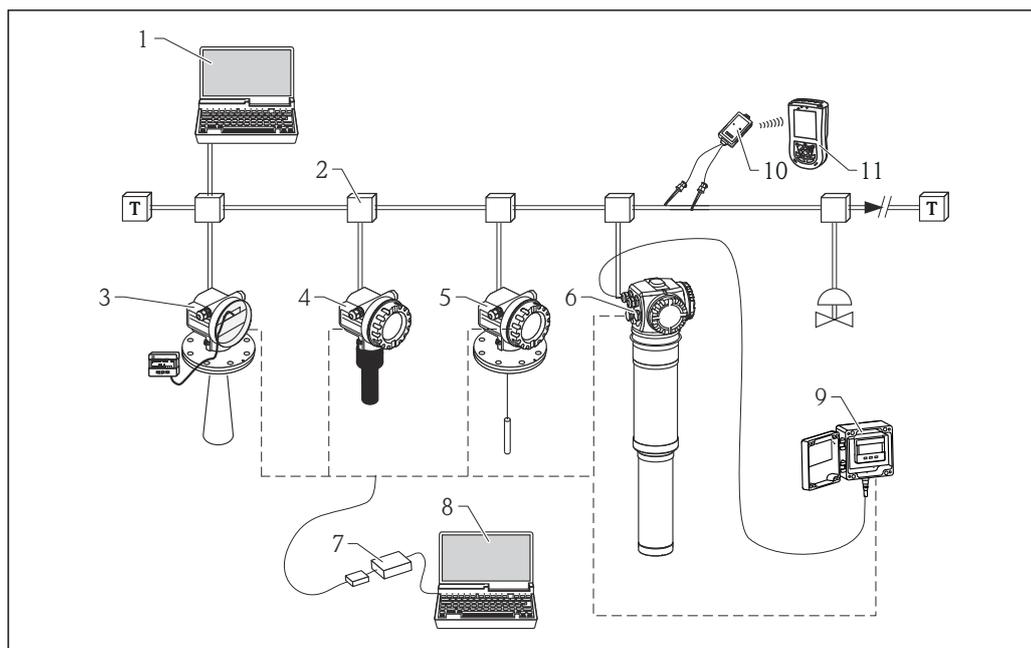
- Посредством блока индикации и управления FHX40
- Через персональный компьютер, коммутирующую коробку FXA291 с адаптером ToF FXA291 (USB) и управляющее ПО FieldCare. FieldCare – графическая управляющая программа для измерительных приборов производства Endress+Hauser. Эта программа полезна при вводе в эксплуатацию, резервном копировании данных, анализе сигналов и протоколировании точки измерения.

Управление через интерфейс PROFIBUS

С помощью платы Profiboard или Proficard и управляющего ПО FieldCare.

FOUNDATION Fieldbus (FF)

К шине могут быть подключены не более 32 преобразователей (в стандартном варианте или в зоне Ex d). Для класса взрывобезопасности Ex ia максимальное количество преобразователей регулируется установленными правилами и стандартами в отношении соединения искробезопасных цепей (IEC/EN 60079-14) с подтверждением искробезопасности.



A0018251

- 1 Fieldcare, Profiboard/Proficard
- 2 Звено FF
- 3 Micropilot M с дисплеем VU331
- 4 Prosonic M
- 5 Levelflex M
- 6 Gammapilot M
- 7 Commbobox FXA291 с адаптером ToF, FXA291
- 8 Компьютер с программным обеспечением (например, FieldCare)
- 9 FNH40 с устройством управления VU331
- 10 Bluetooth-модем VIATOR с соединительным кабелем
- 11 Field Xpert SFX100

Управление посредством сервисного интерфейса

- Посредством блока индикации и управления FNH40
- Через персональный компьютер, коммуникатор Commbobox FXA291 с адаптером ToF FXA291 (USB) и управляющее ПО FieldCare. FieldCare – графическое управляющее ПО для измерительных приборов производства Endress+Hauser. Эта программа полезна при вводе в эксплуатацию, резервном копировании данных, анализе сигналов и протоколировании точки измерения.

Управление через интерфейс FOUNDATION Fieldbus

- С помощью Field Xpert SFX100
- С помощью программы конфигурирования, например NI-FBUS Configurator.

Вход

Измеряемая переменная

Прибор Gammapilot M измеряет частоту импульсов (количество импульсов в секунду). Эта частота пропорциональна интенсивности облучения детектора. Основываясь на этой частоте, прибор Gammapilot M рассчитывает измеряемое значение:

- предельный уровень (0 % – «путь распространения излучения свободен»; 100 % – «путь распространения излучения перекрыт контролируемой средой»);
- уровень (в %);
- положение границы раздела фаз (%);
- плотность (выбранные единицы измерения);
- концентрация (выбранные единицы измерения).

Частота импульсов:

- не более 45 000 имп./с для отдельного прибора;
- не более 65 000 имп./с для каскада

Чувствительность

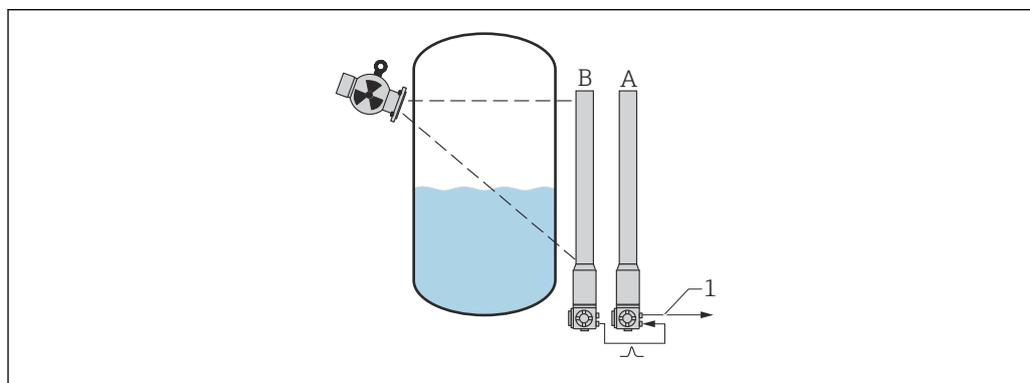
Чувствительность указывает частоту импульсов, которая соответствует местной дозе поглощенного излучения 1 мкЗв/ч. Чувствительность зависит от следующих параметров:

- тип сцинтиллятора;
- диапазон измерения;
- используемый изотоп.

Сцинтиллятор	Диапазон измерения (мм (дюймы))	Чувствительность для изотопа ¹³⁷ Cs ((имп./с)/ (мкЗв/ч))	Чувствительность для изотопа ⁶⁰ Co ((имп./с)/ (мкЗв/ч))
NaI	50 (1,97)	1250	350
PVT	200 (7,87)	2000	1000
	400 (15,7)	4000	2000
	800 (31,5)	8000	4000
	1200 (47,2)	12 000	6000
	1600 (63)	16 000	8000
	2000 (78,7)	20 000	10 000

Увеличение чувствительности за счет применения каскада

Чувствительность может быть увеличена путем подключения нескольких преобразователей (режим параллельного каскада). Необходимо откалибровать только один («ведущий») преобразователь.



- 2 При использовании каскада из двух приборов GammaPilot M чувствительность удваивается. Этим приборам отведены разные роли.

A Ведущий прибор

B Конечный ведомый прибор

1 4...20 мА HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus

Стандартные значения частоты импульсов

Точка радиоизотопного измерения должна быть скомпонована таким образом, чтобы были получены приблизительно следующие значения частоты импульсов.

Измерение уровня (при пустом резервуаре)

- 2500 имп./с для изотопа ¹³⁷Cs
- 5000 имп./с для изотопа ⁶⁰Co

Определение предельного уровня (при свободном пути излучения)

- 1000 имп./с для изотопа ¹³⁷Cs
- 2000 имп./с для изотопа ⁶⁰Co

Измерение плотности и концентрации

Зависит от условий применения; дополнительные сведения можно получить в сервисном центре Endress+Hauser или в «Группе Радиоизотопного Измерения» (gamma@psm [REDACTED])

Необходимая частота импульсов для систем с уровнем функциональной безопасности SILСм. руководство по функциональной безопасности:

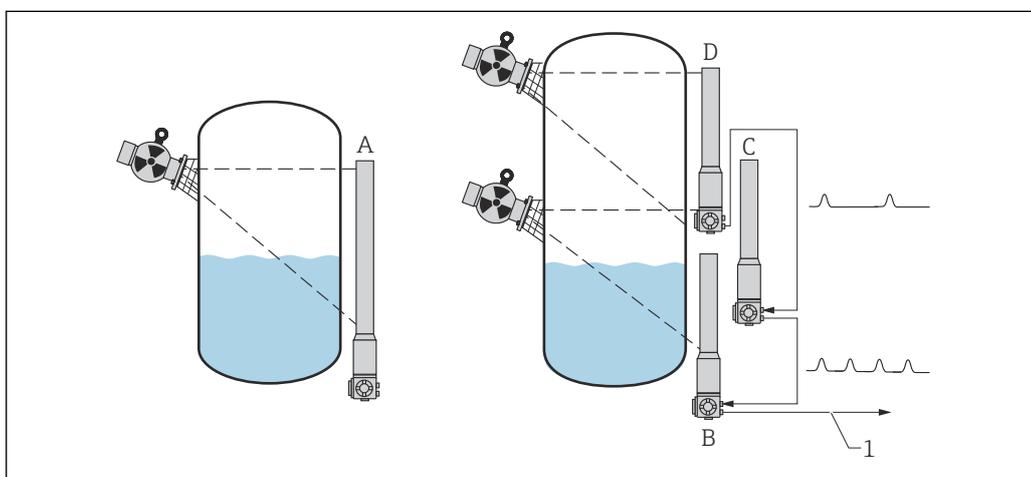
- SD00230F/00/RU (для обнаружения максимального предельного уровня)
- SD00324F/00/RU (для обнаружения минимального предельного уровня)

i В определенных условиях применения возможно получение удовлетворительных результатов измерения даже в том случае, если частота импульсов будет больше или меньше значений, указанных здесь. Дополнительные сведения можно получить в сервисном центре Endress+Hauser или в «Группе Радиоизотопного Измерения» (gamma@pcm. [REDACTED])

Диапазон измерения

Измерение уровня

Выпускаются преобразователи с диапазоном измерения до 2 м (6,6 фут). Для увеличения диапазона измерения можно последовательно соединить любое количество преобразователей (каскадный режим). Первый преобразователь в серии является «ведущим», тогда как другие преобразователи являются «ведомыми». Последний преобразователь в серии является «конечным ведомым». Откалибровать необходимо только «ведущий» преобразователь.

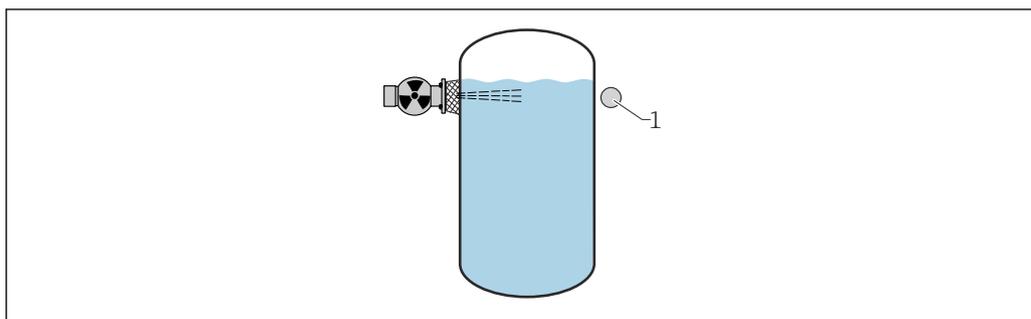


A0038107

- A *Одиночный прибор.*
Одного прибора GammaPilot M достаточно для диапазона измерения до 2 м (6,6 фут)
Для более значительных диапазонов измерения можно последовательно соединить любое количество приборов GammaPilot M (каскадный режим). Программной настройкой приборы можно поделить на следующие группы.
- B *Ведущий прибор*
- C *Ведомый прибор (приборы)*
- D *Конечный ведомый прибор*
- 1 *4...20 мА HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus*

Определение макс. предельного уровня

При определении предельного уровня диапазон измерения естественным образом сводится к одной конкретной точке. Это определяется толщиной сцинтилятора (примерно 40 мм (1,57 дюйм)).

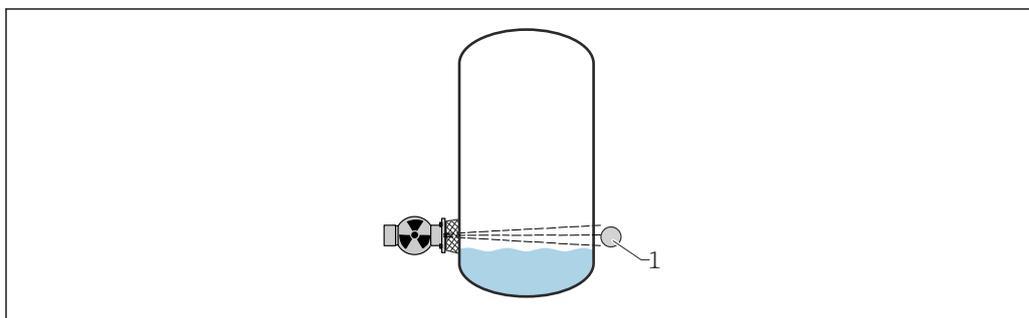


A0036644

1 GammaPilot M

Обнаружение минимального предельного уровня

При определении предельного уровня диапазон измерения естественным образом сводится к одной конкретной точке. Это определяется толщиной сцинтиллятора (примерно 40 мм (1,57 дюйм)).

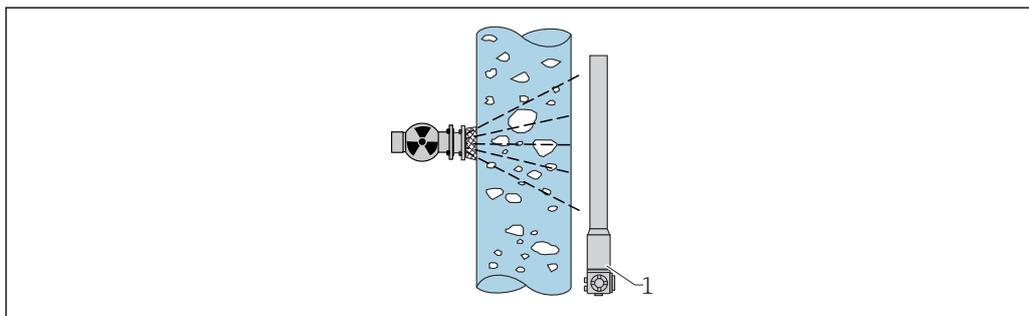


A0036646

1 Gamma-pilot M

Измерение плотности

При измерении плотности диапазон измерения определяет пользователь.



A0036645

1 Gamma-pilot M

Условия/предпосылки для применения прибора в системах обеспечения безопасности

См. руководство по функциональной безопасности

- SD00230F/00/RU (для обнаружения максимального предельного уровня)
- SD00324F/00/RU (для обнаружения минимального предельного уровня)

Входной сигнал температуры (Pt100)

Датчик температуры Pt100 (4-проводное подключение) можно подключить для компенсации влияния температуры при измерении плотности.

- Диапазон измерения: -40 до +200 °C (-40 до 392 °F).
- Погрешность: ± 1K

Выход

Выходной сигнал

- 4...20 мА (активный; инвертируемый) с протоколом HART, максимальная нагрузка 500 Ом
- PROFIBUS PA
- FOUNDATION Fieldbus (FF)
- Импульсы для каскадного режима

Не искробезопасный токовый выход и интерфейс шины обеспечивают дополнительную гальваническую развязку при напряжении до 253 В_{перем. тока}

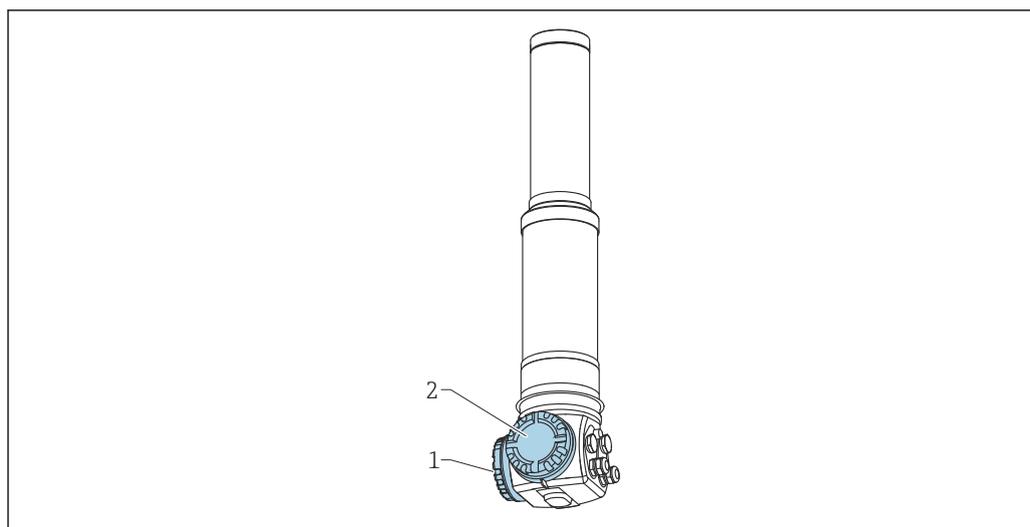
Сигнал ошибки	<p>Сообщения об ошибках, появляющихся при вводе в эксплуатацию или во время эксплуатации, выводятся следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Символ, код и описание ошибки на блоке управления и дисплея. ■ Токовый выход, настраиваемый (функция «Аварийное значение выходного тока (*20)»): <ul style="list-style-type: none"> ■ MAX, 110 %, 22 мА; ■ MIN, -10 %, 3,6 мА. ■ Hold (удерживается последнее значение) ■ Значение определяет пользователь
Нагрузка	<ul style="list-style-type: none"> ■ Макс. нагрузка: 500 Ом ■ Мин. нагрузка для осуществления связи HART: 250 Ом
Демпфирование выходного сигнала	Определяет пользователь, 1...999 с

Источник питания

Напряжение питания	<ul style="list-style-type: none"> ■ 90...253 В_{перем. тока}; 50/60 Гц ■ 18...35 В_{пост. тока}; с защитой от обратной полярности <p>Детектор обеспечивает безопасную гальваническую развязку при напряжении до 253 В_{перем. тока} между цепью источника питания и другими цепями детектора.</p>
Потребляемая мощность	<ul style="list-style-type: none"> ■ Источник питания перем. тока: примерно 8,5 В·А ■ Источник питания пост. тока: примерно 3,5 Вт
Категория перенапряжения	<ul style="list-style-type: none"> ■ Категория перенапряжения II ■ источник питания и цепь выходного сигнала гальванически развязаны друг с другом
Класс защиты	Класс 1
Выравнивание потенциалов	Прибор должен быть включен в локальную систему выравнивания потенциалов.

Электрическое подключение

Присоединительные отсеки	В приборе Gammapilot M есть два присоединительных отсека
---------------------------------	--



A0018082

- 1 Присоединительный отсек 1
2 Присоединительный отсек 2

Присоединительный отсек 1

Присоединительный отсек для следующих подключений.

- Источник питания
- Сигнальный выход (в зависимости от исполнения прибора)

Присоединительный отсек 2

Присоединительный отсек для следующих подключений.

- Сигнальный выход (в зависимости от исполнения прибора)
- Вход термометра Pt-100 (4-проводное подключение)
- Импульсный вход для каскадного режима
- Импульсный выход для каскадного режима
- Блок управления и дисплея FHX40 (или VU331)

 В зависимости от исполнения прибора, сигнальный выход может находиться в присоединительном отсеке 1 или 2.

Максимальная длина кабеля

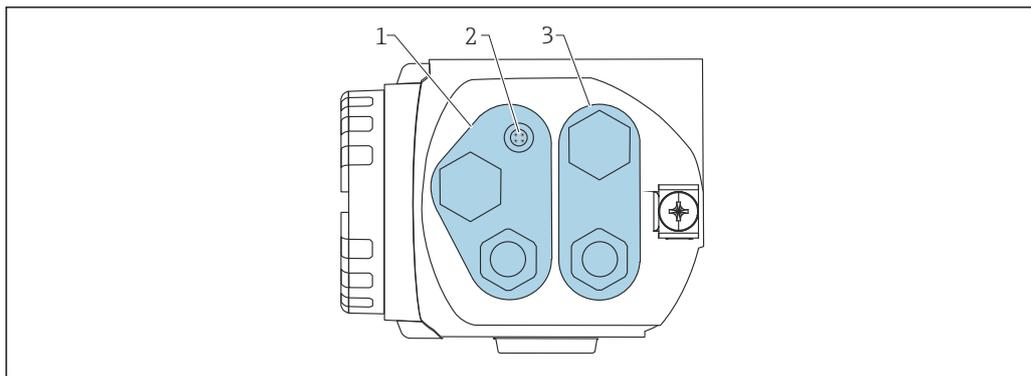
- Для каскадной конфигурации, 20 м (66 фут) на прибор
- Для термометра Pt-100 2 м (6,6 фут). Точка измерения температуры должна находиться как можно ближе к точке измерения плотности.

Кабельные вводы

Количество и тип кабельных вводов зависят от заказанного исполнения прибора. Возможны следующие варианты

- Муфта M20 x 1,5. Диапазон уплотнения 7 до 10,5 мм (0,28 до 0,41 дюйм)
- Кабельный ввод M20 x 1,5
- Кабельный ввод G 1/2
- Кабельный ввод NPT 1/2
- Разъем M12 (см. раздел «Разъемы цифровых шин»)
- Разъем 7/8" (см. раздел «Разъемы цифровых шин»)

Кроме того, в приборе Gammapilot M предусмотрено гнездо для подключения отдельного блока индикации и управления FHX40. Для подключения блока FHX40 корпус прибора Gammapilot M вскрывать не нужно.



A0018083

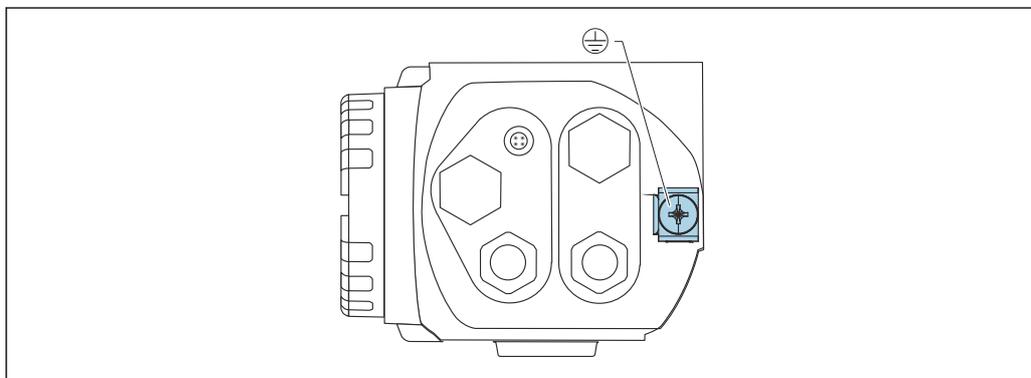
- 1 Кабельный ввод для присоединительного отсека 2
- 2 Гнездо для блока FHX40
- 3 Кабельный ввод для присоединительного отсека 1

i Кабельные вводы

- При поставке для каждого присоединительного отсека предусматривается только одно кабельное уплотнение. Если необходимы дополнительные кабельные уплотнения (например, для каскадного режима), то их обеспечивает пользователь.
- Соединительные кабели следует подводить к корпусу снизу, чтобы исключить проникновение влаги в присоединительный отсек. В противном случае необходимо сформировать петлю для стока влаги или оснастить прибор Gamma-pilot M защитным козырьком от непогоды.

Выравнивание потенциалов

Прежде чем приступить к подключению проводки, присоедините линию выравнивания потенциалов к наружной клемме заземления преобразователя. Если предусмотрена рубашка для охлаждающей воды, она должна быть подключена к линии выравнивания потенциалов отдельно.



A0018086

- 3 Клемма заземления для подключения линии выравнивания потенциалов

⚠ ВНИМАНИЕ

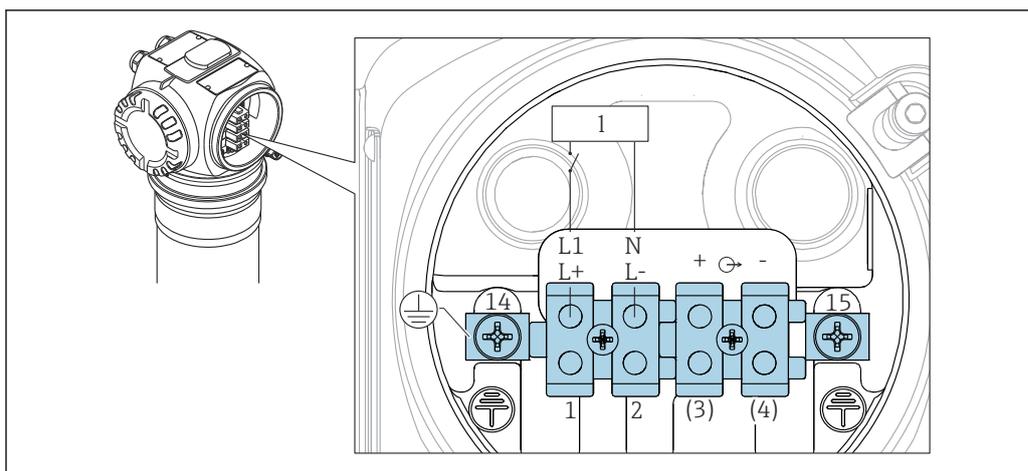
При использовании во взрывоопасных зонах (Ex) прибор заземляется только со стороны датчика

- ▶ Дополнительные указания по технике безопасности можно найти в отдельной документации по использованию прибора во взрывоопасных зонах.

- i** Для обеспечения оптимальной электромагнитной совместимости линия выравнивания потенциалов должна быть как можно короче, а площадь поперечного сечения проводника должна составлять не менее 2,5 мм² (14 AWG).

Назначение клемм

Присоединительный отсек 1

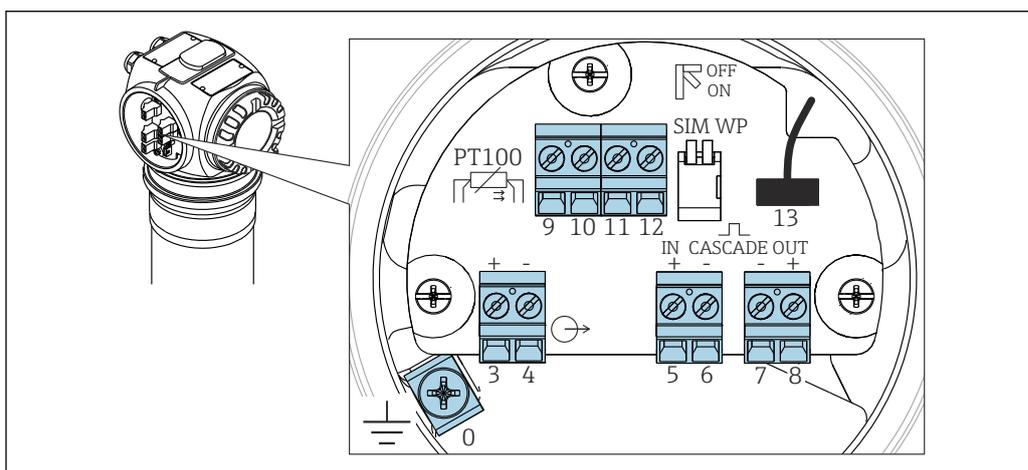


A0018084

4 Назначение клемм указано в следующей таблице

1 Источник питания: 90...253 В перем. тока, 18...35 В пост. тока

Присоединительный отсек 2



A0018085

5 Назначение клемм указано в следующей таблице

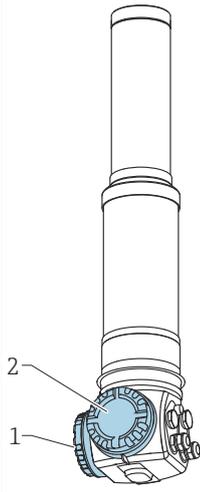
Клемма	Значение
0	Заземление экрана кабеля ¹⁾
1, 2	Источник питания ²⁾
Присоединительный отсек 2 3, 4 Присоединительный отсек 1 ^{3) 1), 4) 1)}	<p>Сигнальный выход, в зависимости от протокола связи.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 4–20 мА с протоколом HART ■ PROFIBUS PA ■ FOUNDATION Fieldbus <p>В зависимости от заказанного исполнения прибора, сигнальный выход может находиться в присоединительном отсеке 1 или 2 (см. описание, приведенное ниже).</p> <p>i Для вариантов исполнения прибора Gamma pilot M с разъемом цифровой шины (M12 или 7/8 дюйма) сигнальный выход подключается в присоединительном отсеке 2 при поставке и соединяется с разъемом цифровой шины (см. раздел «Разъемы цифровых шин»). В этом случае не нужно вскрывать корпус для подключения сигнального кабеля.</p>
5, 6	Импульсный вход (для каскадного режима; используется для ведущего и ведомых приборов)

Клемма	Значение
7, 8	Импульсный выход (для каскадного режима; используется для ведомых приборов и конечного ведомого прибора)
9, 10, 11, 12	Вход термометра Pt-100 (4-проводное подключение)
13	Подключение для блока управления и дисплея VU331 (от FHX40); проводка подключается при поставке и соединяется с разъемом блока FHX40.
14	Защитное заземление ¹⁾
15	Защитное заземление или заземление кабельного экрана ¹⁾

1) Номинальная площадь поперечного сечения > 1 мм² (17 AWG)

2) Номинальная площадь поперечного сечения не более 2,5 мм² (14 AWG)

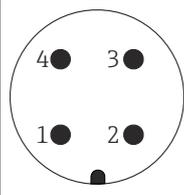
 Поперечное сечение кабелей, используемых для клемм 14 и 15, должно быть по меньшей мере таким же, как поперечное сечение кабелей для клемм 1 и 2.

Позиция 30 в информации о заказе: проводка источника питания/выходного сигнала		Присоединительный отсек с клеммами для следующих подключений.		
		Напряжение питания	Вывод сигнала	
A	Невзрывобезопасный; невзрывобезопасный	1	2	
B	Ex e; Ex ia	1	2	
C	Ex e; Ex e	1	1	
D	Ex d (XP); Ex d (XP)	1	1	
E	Ex d (XP); Ex ia (IS)	1	2	
F	Пылевзрывобезопасный; пылевзрывобезопасный	1	1	
G	Ex e, пылевзрывобезопасный; Ex e, пылевзрывобезопасный	1	1	
H	Ex d, пылевзрывобезопасный; Ex d, пылевзрывобезопасный	1	1	
J	Ex e, пылевзрывобезопасный; Ex ia, пылевзрывобезопасный	1	2	
K	Ex d, пылевзрывобезопасный; Ex ia, пылевзрывобезопасный	1	2	
L	Пылевзрывобезопасный; Ex ia	1	2	

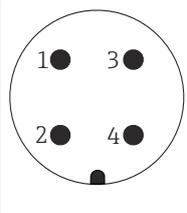
Разъемы цифровых шин

Для вариантов исполнения с разъемом цифровой шины M12 или 7/8 дюйма не нужно вскрывать корпус, чтобы подключить сигнальный кабель.

Назначение клемм разъема M12

	Клемма	Значение
	1	Сигнал +
	2	Не присвоено
	3	Сигнал -
	4	Земля

Назначение клемм разъема 7/8 дюйма

	Клемма	Значение
	1	Сигнал -
	2	Сигнал +
	3	Экран
	4	Не присвоено

Рабочие характеристики/стабильность

Время отклика В зависимости от конфигурации, минимум 2 с

Стандартные рабочие условия

- Температура: 20 °C (68 °F), ±10 °C (±50 °F)
- Давление: 1013 мбар (15 фнт с/кв дюйм), ±20 мбар (±0,29 фнт с/кв дюйм)
- Влажность: не имеет значения

Разрешение измеренного значения Зависит от режима измерения; до 4 десятичных разрядов

Влияние температуры окружающей среды	Сцинтиллятор	Диапазон температуры	Влияние температуры окружающей среды
	PVT	-40 до +60 °C (-40 до +140 °F)	±0,5 %, типичная долговременная стабильность < 1%/a
Кристаллический NaI	-40 до +60 °C (-40 до +140 °F)	±0.5%	
	0 до +50 °C (32 до +122 °F)	±0.1%	

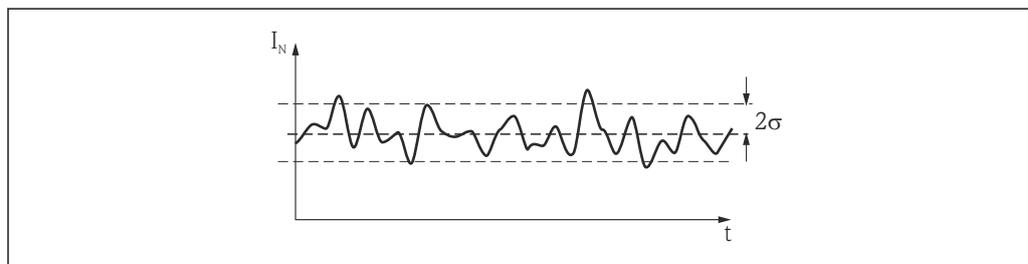
Статистические колебания радиоактивного распада Радиоактивный распад источника излучения подвержен статистическим колебаниям. По этой причине отображаемая частота импульсов колеблется вокруг среднего значения. Стандартное отклонение σ является показателем интенсивности этих колебаний. Расчет выполняется по следующей формуле:

$$\sigma = \sqrt{I_N} / \sqrt{\tau}$$

где:

- I_N – частота импульсов
- τ – демпфирование выхода (возможен пользовательский выбор)

Исходя из стандартного отклонения, можно рассчитывать различные доверительные интервалы. Доверительный интервал 2σ обычно используется при планировании радиоизотопных измерительных систем. Приблизительно 95 % всех отображаемых значений частоты импульсов отклоняются от среднего значения менее чем на 2σ . Отклонение превышает 2σ только в 5 % случаев.



6 95 % всех измеренных значений находятся в пределах доверительного интервала 2σ .

Для расчета относительной (%) статистической погрешности измерения стандартное отклонение делится на частоту импульсов:

$$2\sigma_{\text{rel}} = 2\sigma / I_N = 2 / \sqrt{I_N \tau}$$

Пример

- $I_N = 1000/\text{с}$
- $\tau = 10 \text{ с}$

↳ $2\sigma_{\text{rel}} = 0,02 = 2 \%$



Как правило, статистические колебания сигнала можно уменьшить, если увеличить значение демпфирования выхода.

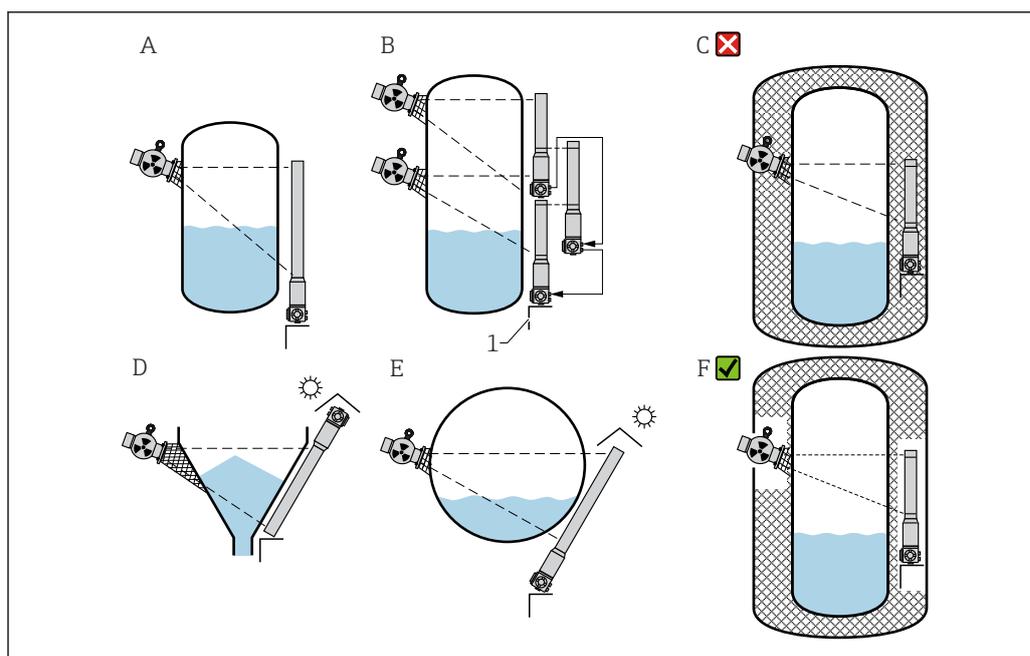
Условия монтажа

Условия монтажа для измерения уровня

Условия

- Для измерения уровня прибор GammaPilot M монтируется вертикально; по возможности детектор следует расположить головой вниз
 - Угол излучения источника радиоактивного излучения необходимо точно отрегулировать под диапазон измерения прибора GammaPilot M. Ориентируйтесь по меткам диапазона измерения на приборе GammaPilot M.
 - При соединении нескольких приборов GammaPilot M в каскадном режиме между отдельными диапазонами измерения не должно быть промежутков.
 - Контейнер с источником радиоактивного излучения и прибор GammaPilot M необходимо монтировать как можно ближе к резервуару. Любой доступ к лучу необходимо заблокировать, чтобы исключить возможность проникновения в эту зону.
 - Чтобы продлить срок службы прибора GammaPilot M, его нужно защитить от прямых солнечных лучей. При необходимости используйте защитный козырек.
 - Для закрепления прибора GammaPilot M следует использовать монтажное приспособление FHG60 или аналогичное монтажное приспособление.
Прибор GammaPilot M должен быть смонтирован таким образом, чтобы для компонентов прибора в соответствии с их массой была обеспечена надежная опора при любых ожидаемых условиях эксплуатации (например, при вибрации). → 34
- Для прибора GammaPilot M должна быть обеспечена дополнительная опора, чтобы предотвратить повреждение соединительного кабеля или устройства в случае его падения.

Примеры



A0018074

- A Вертикальный цилиндр. Прибор Gamma-pilot M монтируется вертикально, голова детектора направлена вниз или вверх, гамма-излучение выровнено по диапазону измерения.
- B Использование каскада из нескольких приборов Gamma-pilot M: промежутки между диапазонами измерения отсутствуют
- C Неверно: прибор Gamma-pilot M смонтирован внутри слоя теплоизоляции резервуара
- D Резервуар с коническим выпуском (здесь – с защитным козырьком)
- E Горизонтальный цилиндр (здесь – с солнцезащитным козырьком)
- F Верно: изоляция резервуара снята для монтажа прибора Gamma-pilot M
- 1 Поддержка

Условия монтажа для измерения предельного уровня

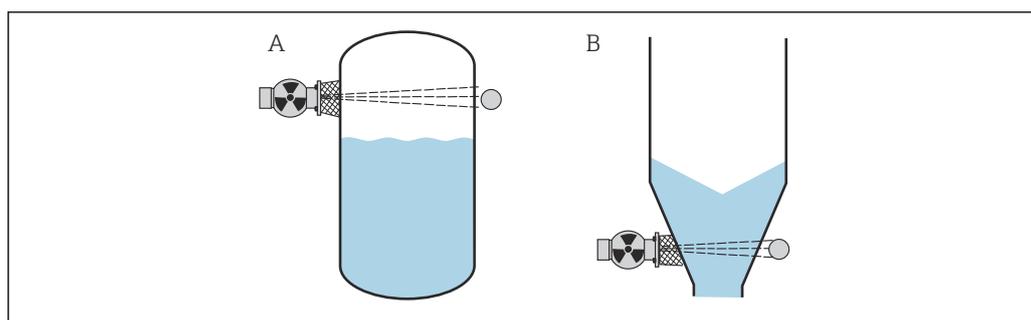
Условия

- Для обнаружения предельного уровня прибор Gamma-pilot M обычно монтируют горизонтально, на высоте предполагаемого предельного уровня.
 - Угол излучения источника радиоактивного излучения необходимо точно отрегулировать под диапазон измерения прибора Gamma-pilot M. Ориентируйтесь по меткам диапазона измерения на приборе Gamma-pilot M.
 - Контейнер с источником радиоактивного излучения и прибор Gamma-pilot M необходимо монтировать как можно ближе к резервуару. Любой доступ к лучу необходимо заблокировать, чтобы исключить возможность проникновения в эту зону.
 - Чтобы продлить срок службы прибора Gamma-pilot M, его нужно защитить от прямых солнечных лучей. При необходимости используйте защитный козырек.
 - Для закрепления прибора Gamma-pilot M следует использовать монтажное приспособление FHG60 или аналогичное монтажное приспособление.
- Прибор Gamma-pilot M должен быть смонтирован таким образом, чтобы для компонентов прибора в соответствии с их массой была обеспечена надежная опора при любых ожидаемых условиях эксплуатации (например, при вибрации). → 34



Более подробные сведения о использовании прибора Gamma-pilot M в системах обеспечения безопасности см. в руководствах по функциональной безопасности SD00230F/00/RU и SD00324F/00/RU.

Примеры



- A Отказоустойчивый режим определения максимального уровня
 B Определение минимального предельного уровня

A0018075

Условия монтажа для измерения плотности и концентрации

Измерение плотности и концентрации

Условия

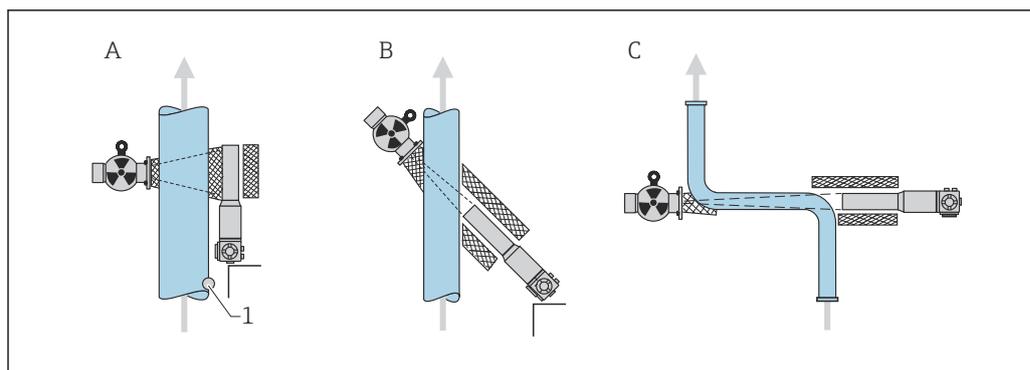
- Если это возможно, измерение плотности и концентрации следует осуществлять в вертикальных участках трубопроводов при направлении потока снизу вверх.
- Если доступны только горизонтальные трубы, то траектория луча также должна быть направлена горизонтально, чтобы уменьшить влияние пузырьков воздуха и отложений.
- Для крепления контейнера с источником радиоактивного излучения и прибора GammaPilot M к измерительному участку трубопровода следует использовать монтажный элемент FMG61 производства компании Endress+Hauser или его аналог. → 48
 Монтажный элемент должен быть смонтирован таким образом, чтобы контейнер с источником радиоактивного излучения и прибор GammaPilot M с учетом их массы были обеспечены надежной опорой при любых ожидаемых условиях эксплуатации. → 34
- Контрольная точка должна располагаться не дальше 20 м (66 фут) от точки измерения.
- Расстояние от участка измерения плотности до изгиба трубопровода должно составлять ≥ 3 диаметров трубы и ≥ 10 диаметров трубы до зоны размещения насосов.

Компоновка измерительной системы

Установка контейнера с источником радиоактивного излучения и прибора GammaPilot M зависит от диаметра трубы (или длины облучаемого измерительного участка) и диапазона измерения плотности. Два этих параметра определяют эффект измерения (относительное изменение частоты импульсов). Эффект измерения возрастает с увеличением расстояния, преодолеваемого радиоактивным излучением в среде. Поэтому целесообразно использовать диагональное облучение или устраивать измерительный участок в трубе малого диаметра.

Чтобы выбрать оптимальную компоновку измерительной системы, обратитесь к представителю компании Endress+Hauser или используйте конфигурационную программу Applicator™⁴⁾

4) Программу Applicator™ можно получить в торговой организации Endress+Hauser.



A0018076

- A Вертикальный луч (90°)
 B Диагональный луч (30°)
 C Измерительная секция
 1 Контрольная точка

- Для повышения точности измерения плотности рекомендуется использовать коллиматор. Коллиматор экранирует детектор от фонового радиоактивного излучения.
- При планировании необходимо учитывать общую массу измерительной системы.
- Для прибора GammaPilot M должна быть обеспечена дополнительная опора, чтобы предотвратить повреждение соединительного кабеля или самого устройства в случае его падения.
- Монтажный элемент (FHG61) и измерительный участок (FHG62) можно приобрести в качестве аксессуаров → 48

Измерение уровня границы раздела фаз

Принцип измерения основан на том факте, что радиоактивный изотоп (излучатель) испускает радиоактивное излучение, которое ослабевает при проникновении сквозь различные материалы и среду, параметры которой подлежат измерению. При радиоизотопном измерении уровня границы раздела фаз источник радиоактивного излучения помещается в закрытую погружную трубу с помощью тросового удлинителя. Это исключает любое соприкосновение между источником радиоактивного излучения и средой.

В зависимости от диапазона измерения и области применения прибора один или несколько детекторов монтируются снаружи резервуара. Средняя плотность среды между источником излучения и детектором рассчитывается по интенсивности принимаемого излучения. Затем из полученного значения плотности можно вывести прямую корреляцию с положением границы раздела фаз.

Дополнительные сведения приведены в следующем документе:

 CP01205F/00/RU

Измерение профиля плотности (DPS)

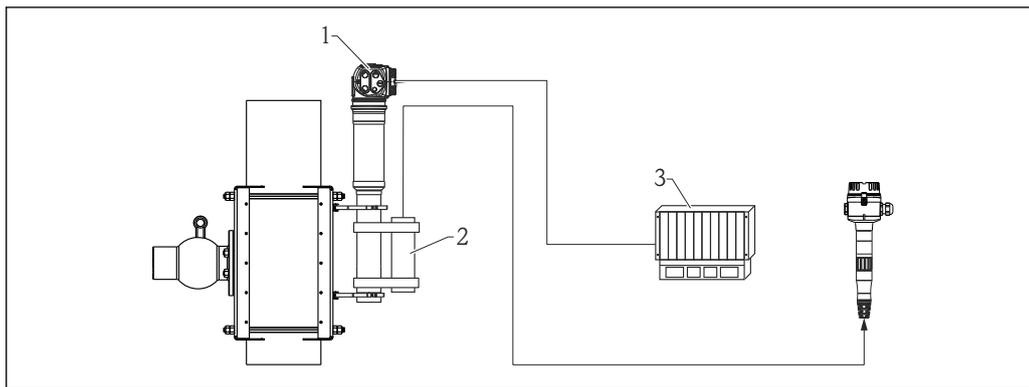
Для получения подробной информации о распределении слоев среды с различной плотностью в резервуаре, измеряется распределение плотности с использованием мультidetекторной системы. Для этого несколько компактных преобразователей монтируются последовательно, снаружи стенки резервуара. Диапазон измерения делится на зоны, и каждый компактный преобразователь измеряет значение плотности в соответствующей зоне. По этим значениям определяется распределение плотности.

Это позволяет контролировать распределение слоев технологической среды (например, в сепараторах) с высокой точностью

Дополнительные сведения приведены в следующем документе:

 CP01205F/00/RU

Контроль заполнения трубопровода



A0018077

- 1 Gamma-pilot M
- 2 Контрольный детектор FTG20 или FMG60
- 3 ПЛК

Монтаж детектора FTG20 или FMG60 на детекторе FMG60 для контроля заполнения трубопровода

Если труба опустошается в ходе производственного процесса, уровень радиации на стороне приемника радиоактивного излучения может достигать опасного значения.

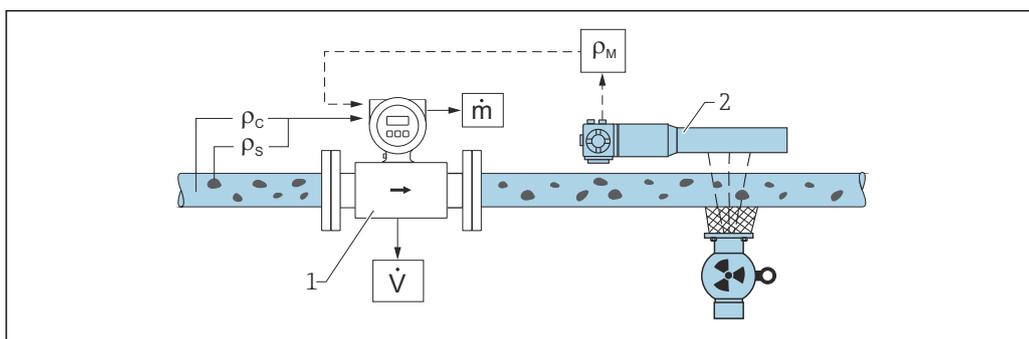
- В таких случаях канал радиоактивного излучения должен быть немедленно перекрыт из соображений радиационной защиты.
- Кроме того, высокая локальная доза поглощаемого излучения приводит к быстрому старению детекторного блока (сцинтиллятора и фотоумножителя).

Лучший способ избежать такой ситуации – установить вторую радиоизотопную измерительную систему для контроля интенсивности радиоактивного излучения. При повышении уровня радиации выдается аварийный сигнал и (или) контейнер с источником радиоактивного излучения автоматически перекрывается (например, посредством пневматического привода).

Условия монтажа для измерения расхода

Измерение потока сыпучего материала

В сочетании с устройством измерения плотности, таким как Endress+Hauser Gamma-pilot M, прибор Promag 55S также определяет параметры расхода твердого вещества в единицах массы, объема или в процентах. Для этой цели нужны следующие сведения при заказе прибора Promag 55S: опция заказа для позиции «Расход твердого вещества», программная опция (F-CHIP) и опция для токового входа.



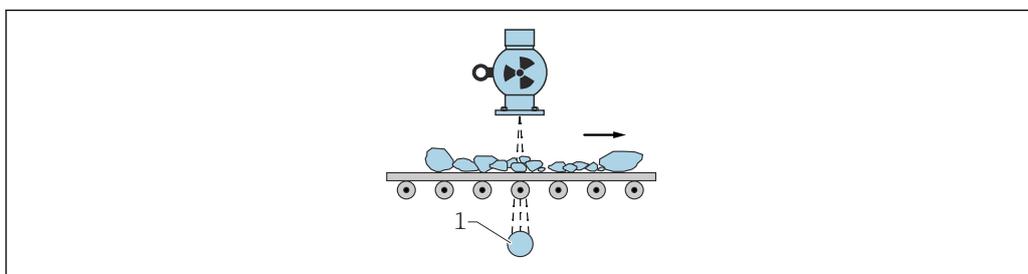
A0018093

- 7 Измерение параметров расхода твердого вещества (m) с помощью плотномера и расходомера. Если плотность твердого вещества (ρ_s) и плотность рабочей жидкости (ρ_c) известны, можно рассчитать расход твердого вещества.
- 1 Расходомер (Promag 55S) -> объемный расход (V). Плотность твердого вещества (ρ_s) и плотность рабочей жидкости (ρ_c) необходимо ввести в систему преобразователя
- 2 Плотномер (например, Gamma-pilot M) -> общая плотность (ρ_m), состоящая из плотности рабочей жидкости и плотности твердого вещества

Измерение массового расхода

Измерение параметров сыпучих материалов, перемещаемых ленточными и шнековыми транспортерами.

Контейнер с источником радиоактивного излучения располагается над конвейерной лентой, а прибор GammaPilot M FMG60 – под ней. Радиоактивное излучение ослабевает в среде, находящейся на конвейерной ленте. Интенсивность принимаемого излучения пропорциональна плотности среды. Массовый расход рассчитывается по скорости движения ленты и интенсивности радиоактивного излучения.



A0036637

1 GammaPilot M

Окружающая среда

Температура окружающей среды

Исполнение прибора	Температура окружающей среды		Температура хранения
	Без водяного охлаждения	С водяным охлаждением	
Сцинтиллятор PVT	-40 до +60 °C (-40 до +140 °F)	0 до +120 °C (32 до +248 °F) ¹⁾	-40 до +50 °C (-40 до +122 °F)
Кристаллический NaI	-40 до +60 °C (-40 до +140 °F)	0 до +120 °C (32 до +248 °F) ¹⁾	-40 до +60 °C (-40 до +140 °F)

1) Не более 75 °C (167 °F) на корпусе клемм

i Диапазон температуры для использования прибора во взрывоопасных зонах может быть ограничен. Соблюдайте ограничение в отношении максимально допустимой температуры окружающей среды, указанное в соответствующем сертификате. Берегите прибор от воздействия прямых солнечных лучей, при необходимости используйте защитный козырек.

Климатический класс

DIN EN 60068-2-38, испытание Z/AD

Монтажная высота согласно IEC 61010-1 ред. 3

2 000 м (6 600 фут)

Степень защиты

IP 66/67; тип 4х/6

Вибростойкость

DIN EN 60068-2-64; испытание Fh; 10...2000 Гц, 1(м/с²)²/Гц

Ударопрочность

DIN EN 60068-2-27; испытание Ea; 30 г, 18 мс, 3 толчка/направления/оси

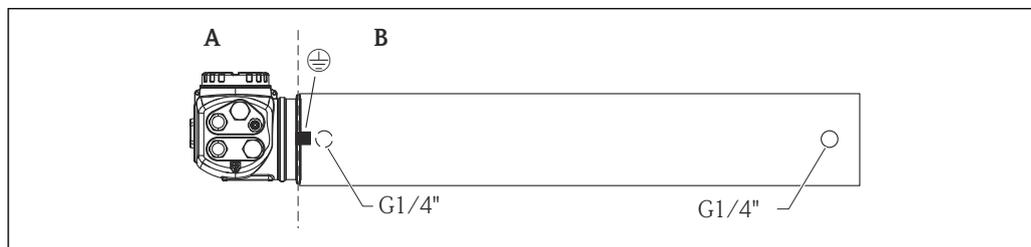
Электромагнитная совместимость

- Паразитное излучение соответствует стандарту IEC/RU 61326 для оборудования класса В
- Паразитное излучение соответствует стандарту IEC/RU 61326, Приложение А (промышленное оборудование) и рекомендациям NAMUR NE21

Водяное охлаждение

Следующие данные относятся к варианту исполнения прибора GammaPilot M с рубашкой для охлаждающей воды.

- Материал: 316L
- Присоединения для воды: 2 x G 1/4 дюйма, DIN ISO 228
- Температура на впуске: не более 40 °C (104 °F)
- Температура на выпуске: не более 50 °C (122 °F) (рекомендуется использовать контроль температуры)
- Давление воды: 4 до 6 бар (60 до 90 фунт/кв. дюйм)



A0018078

- A $T < 75\text{ °C}$ (167 °F)
 B $T < 120\text{ °C}$ (248 °F)

⚠ ВНИМАНИЕ

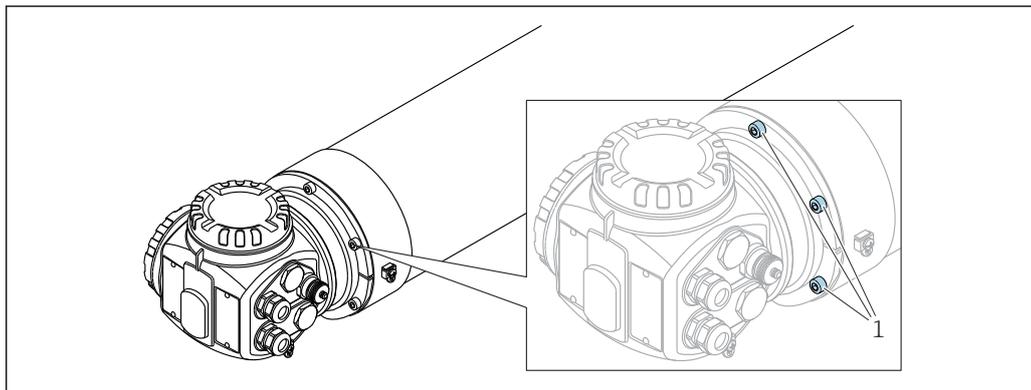
При замораживании охлаждающей жидкости возможно повреждение детектора или рубашки для жидкостного охлаждения.

- ▶ Опорожняйте охлаждающую рубашку или защитите ее от замораживания.

⚠ ОСТОРОЖНО

Система водяного охлаждения работает под давлением!

- ▶ Не выворачивайте винты цилиндра (см. следующую схему) под давлением.



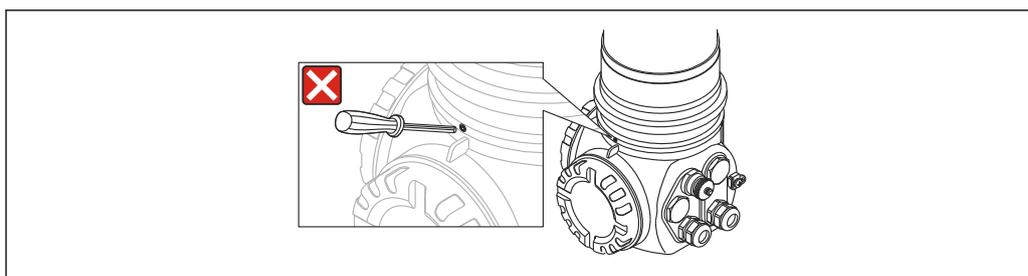
A0023205

- 1 Винты цилиндра

⚠ ВНИМАНИЕ

При использовании рубашки водяного охлаждения необходимо соблюдать следующие условия.

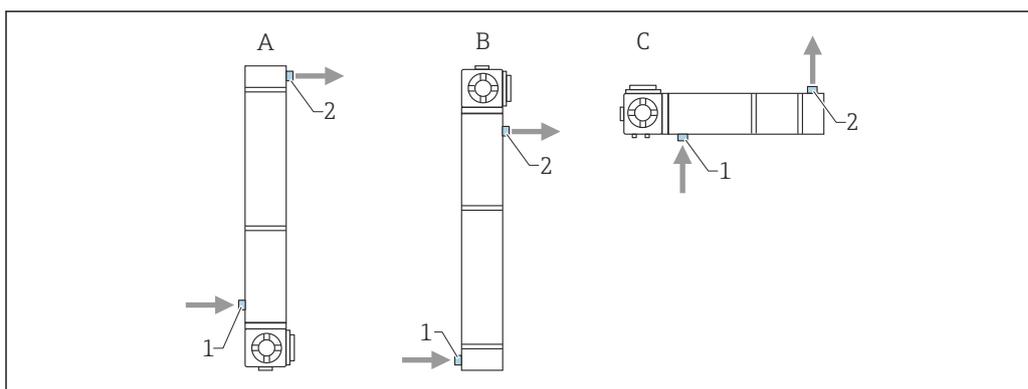
- ▶ Рекомендуется заземлять рубашку водяного охлаждения отдельно, с помощью подключения защитного заземления, которое специально предназначено для этой цели.
- ▶ Температура окружающей среды на корпусе клемм не должна превышать 75 °C (167 °F). Это относится также к приборам с водяным охлаждением.
- ▶ Три винта (см. следующий рисунок), соединяющих трубу детектора с корпусом клемм, выворачивать **запрещено**.



A0018068

8 Три винта, соединяющие трубу детектора с корпусом клемм, выворачивать запрещается.

Монтажное положение и положение штуцеров для охлаждающей воды



A0018079

- A Рекомендуемое монтажное положение для измерения уровня: корпус клемм находится снизу
 B В исключительных случаях (например, при нехватке места) корпус клемм может быть размещен сверху
 C Монтажное положение для обнаружения предельного уровня и измерения плотности
 1 Подвод охлаждающей воды (всегда снизу)
 2 Отвод охлаждающей воды (всегда сверху)

⚠ ВНИМАНИЕ

- ▶ Воду всегда следует подводить снизу, чтобы обеспечить гарантированное заполнение рубашки водяного охлаждения.

Требуемая подача

Требуемая подача зависит от следующих факторов.

- Температура окружающей среды снаружи рубашки охлаждающей воды
- Температура на впуске
- Длина измерительного участка прибора GammaPilot M

Типичные значения приведены в следующих таблицах.

Температура окружающей среды $T_A = 75 \text{ }^\circ\text{C}$ (167 °F)

Температура на впуске, °C (°F)	Длина измерительного участка, мм (дюймы)						
	50 (1,97)	200 (7,87)	400 (15,7)	800 (31,5)	1200 (47,2)	1600 (63)	2000 (78,7)
20 (68)	30 л/ч	30 л/ч	30 л/ч	41 л/ч	55 л/ч	70 л/ч	84 л/ч
25 (77)	30 л/ч	30 л/ч	30 л/ч	45 л/ч	61 л/ч	77 л/ч	93 л/ч
30 (86)	30 л/ч	30 л/ч	33 л/ч	50 л/ч	68 л/ч	86 л/ч	104 л/ч
35 (95)	30 л/ч	30 л/ч	38 л/ч	59 л/ч	80 л/ч	101 л/ч	122 л/ч
40 (104)	30 л/ч	30 л/ч	47 л/ч	72 л/ч	98 л/ч	124 л/ч	149 л/ч

Температура окружающей среды $T_A = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (212 $^{\circ}\text{F}$)

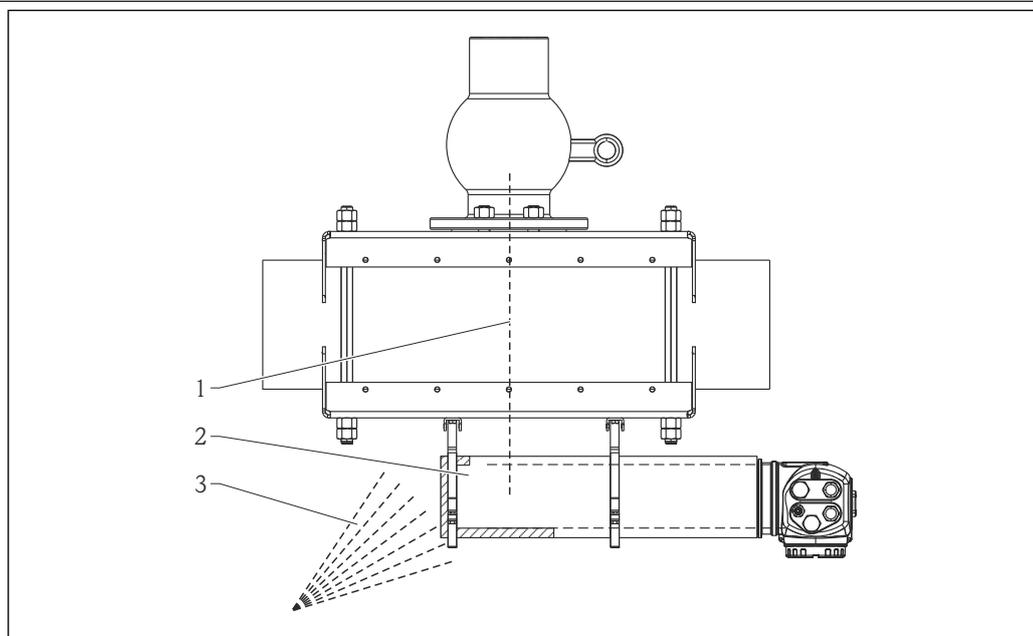
Температура на впуске, $^{\circ}\text{C}$ ($^{\circ}\text{F}$)	Длина измерительного участка, мм (дюймы)						
	50 (1,97)	200 (7,87)	400 (15,7)	800 (31,5)	1200 (47,2)	1600 (63)	2000 (78,7)
20 (68)	30 л/ч	30 л/ч	38 л/ч	59 л/ч	80 л/ч	101 л/ч	122 л/ч
25 (77)	30 л/ч	30 л/ч	42 л/ч	64 л/ч	87 л/ч	110 л/ч	133 л/ч
30 (86)	30 л/ч	30 л/ч	47 л/ч	73 л/ч	98 л/ч	124 л/ч	150 л/ч
35 (95)	30 л/ч	30 л/ч	54 л/ч	84 л/ч	113 л/ч	143 л/ч	173 л/ч
40 (104)	33 л/ч	33 л/ч	66 л/ч	101 л/ч	137 л/ч	173 л/ч	210 л/ч

Температура окружающей среды $T_A = 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ (248 $^{\circ}\text{F}$)

Температура на впуске, $^{\circ}\text{C}$ ($^{\circ}\text{F}$)	Длина измерительного участка, мм (дюймы)						
	50 (1,97)	200 (7,87)	400 (15,7)	800 (31,5)	1200 (47,2)	1600 (63)	2000 (78,7)
20 (68)	30 л/ч	30 л/ч	45 л/ч	70 л/ч	94 л/ч	119 л/ч	144 л/ч
25 (77)	30 л/ч	30 л/ч	50 л/ч	77 л/ч	104 л/ч	131 л/ч	158 л/ч
30 (86)	30 л/ч	30 л/ч	55 л/ч	85 л/ч	115 л/ч	146 л/ч	176 л/ч
35 (95)	32 л/ч	32 л/ч	64 л/ч	98 л/ч	133 л/ч	168 л/ч	203 л/ч
40 (104)	38 л/ч	38 л/ч	75 л/ч	116 л/ч	157 л/ч	199 л/ч	240 л/ч

Коллиматор

Коллиматор



- 1 Путь радиоактивного излучения
- 2 Коллиматор
- 3 Фоновая радиация

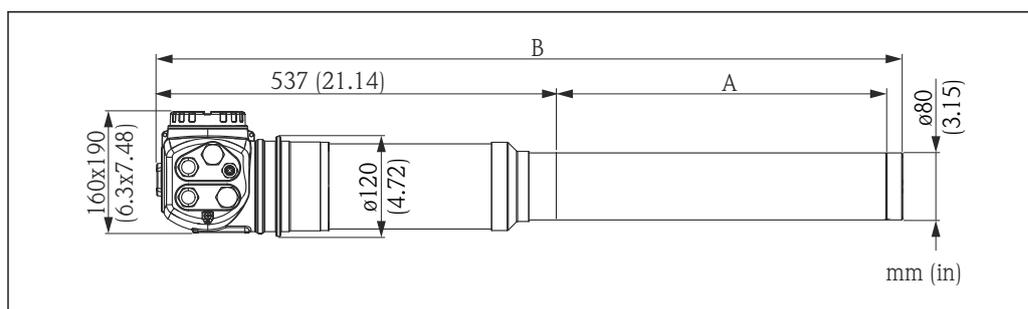
 Этот прибор содержит более 0,1 % свинца с номером CAS 7439-92-1

Условия технологического процесса

Рабочая температура	При высокой рабочей температуре следует обеспечить достаточную теплоизоляцию между технологическим резервуаром и детектором (см. раздел «Температура окружающей среды»).
Рабочее давление	Влияние давления необходимо учитывать при расчете требуемой активности и во время калибровки.

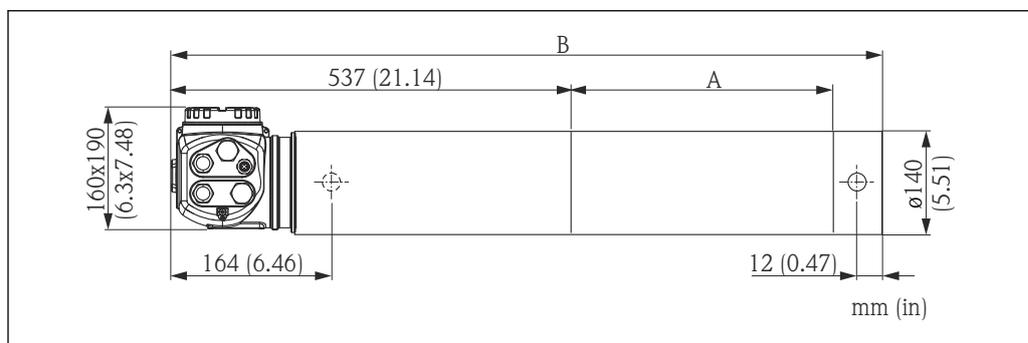
Механическая конструкция

Размеры, масса **Gamma-pilot M (без рубашки водяного охлаждения)**



A0018072

Gamma-pilot M с рубашкой водяного охлаждения или коллиматором



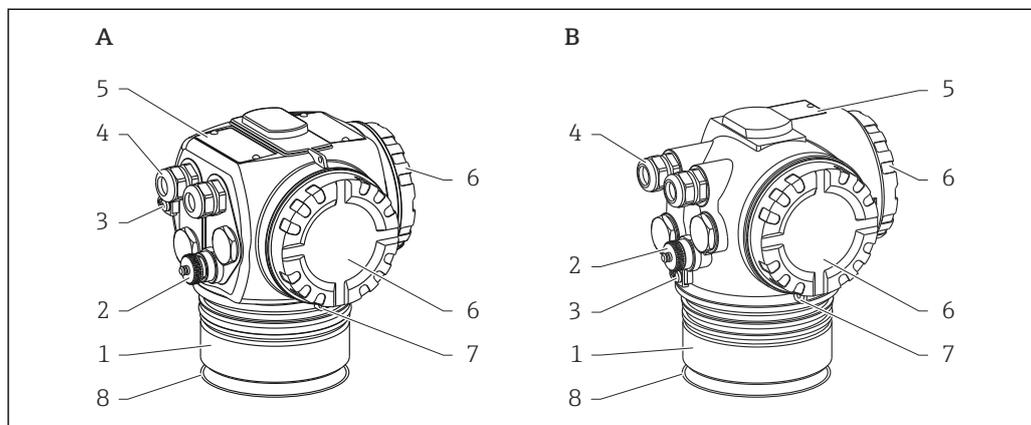
A0018073

Тип	Длина измерительного участка A, мм (дюймы)	Без рубашки водяного охлаждения		С рубашкой водяного охлаждения		
		Общая длина B (мм (дюймы))	Масса (кг (фунты)) ¹⁾	Общая длина B (мм (дюймы))	Масса без воды (кг (фунты)) ¹⁾	Масса с водой (кг (фунты)) ¹⁾
NaI	50 (1,97)	621 (24,4)	14 (30,87)	631 (24,8)	18 (39,69)	20 (44,10)
NaI с коллиматором	50 (1,97)	663 (26,1)	35 (77,18)	–	–	–
PVT	200 (7,87)	780 (30,7)	15 (33,08)	790 (31,1)	20 (44,10)	24 (52,92)
PVT	400 (15,7)	980 (38,6)	16 (35,28)	990 (39)	23 (50,72)	29 (63,95)
PVT	800 (31,5)	1380 (54,3)	20 (44,10)	1390 (54,7)	31 (68,36)	40 (88,20)
PVT	1200 (47,5)	1780 (70,1)	24 (52,92)	1790 (70,5)	37 (81,59)	50 (110,25)
PVT	1600 (63)	2180 (85,8)	28 (61,74)	2190 (86,2)	45 (99,23)	61 (134,51)
PVT	2000 (7,87)	2580 (102)	31 (68,36)	2590 (102)	51 (112,46)	72 (158,76)

1) Указанные данные массы приведены для исполнения из стали 316L. Масса исполнения из алюминия меньше на 5,3 кг (11,69 фунт)

Материалы

Корпус из нержавеющей стали и алюминия (стойкий к воздействию морской воды*, с порошковым покрытием, коррозионно-стойкий)



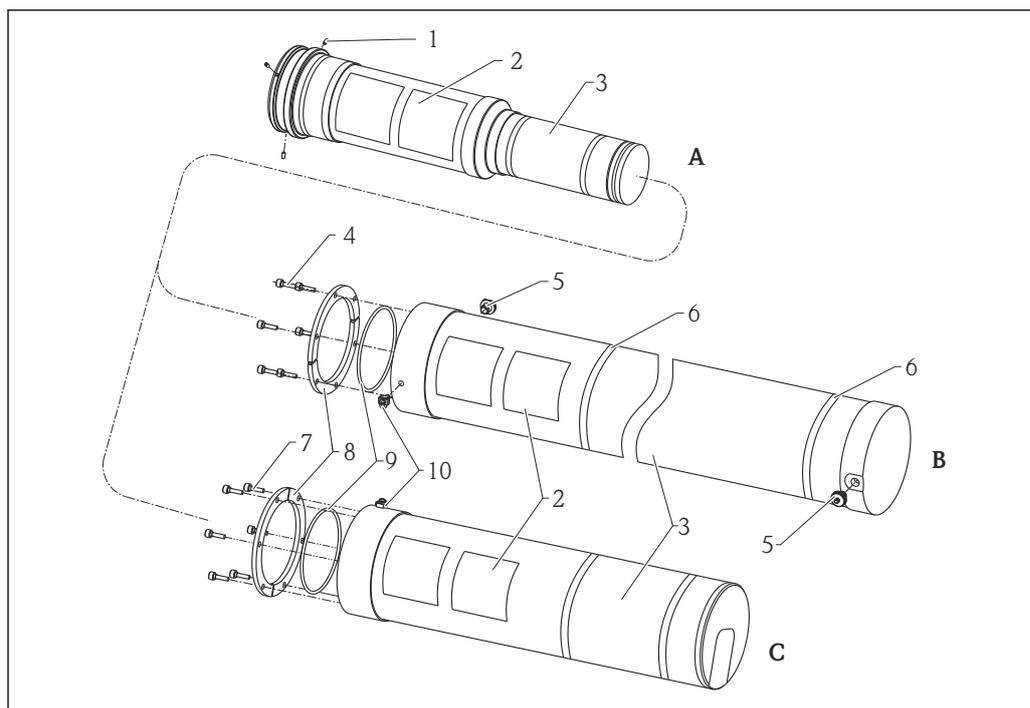
A0018264

A Корпус из нержавеющей стали
 B Алюминиевый корпус

Пункт	Компонент	Материал
1	Корпус из нержавеющей стали	316L (1.4404/1.4435)
	Алюминиевый корпус	Алюминий (AlSi12), покрытие RAL7035
2	Соединитель FNХ40	316L (1.4435)
3	Клемма заземления*	Винт: А2. Пружинная шайба: А4. Зажим: 304 (1.4301). Кронштейн: 1.4310
4	Переходник*	304 (1.4301)
	Кабельное уплотнение	Никелированная латунь
	Заглушка	NPT 1/2 дюйма: 316L (1.4435). М20 x 1,5: 316L (1.4435). G ½ дюйма: 316L (1.4435)
	Соединитель РА	Никелированная латунь
	Соединитель FF	316L (1.4435)
	Уплотнение	EPDM-70 + PTFE
5	Заводская табличка*	304 (1.4301)
	Штифт с канавкой*	A2
6	Крышка	316L (1.4435)
	Крышка	Алюминий (AlSi12), покрытие RAL7035
	Уплотнение крышки	FKM70GLT
	Зажим	Винт: А4. Зажим: 316L (1.4581)
7	Табличка с маркировкой на проволоке*	304 (1.4301)
	Крепежное кольцо для таблички с маркировкой на проволоке*	304 (1.4301)
8	Уплотнительное кольцо	FKM70GLT

*Прибор в исполнении, стойком к воздействию морской воды, поставляется по запросу (полностью из стали 316L (1.4404))

Корпус, рубашка водяного охлаждения, коллиматор



A0018265

- A Корпус
 B Рубашка водяного охлаждения
 C Коллиматор

Пункт	Компонент	Материал
1	Резьбовая шпилька	A4-70
2	Заводская табличка	Бумажная самоклеящаяся этикетка
3	Труба детектора/водяная рубашка	316L (1.4404/1.4435)
4	Винт*	A2-70
5	Заглушка G 1/4 дюйма	PE-HD, желтого цвета
6	Табличка диапазона измерения	Алюминиевая, самоклеящаяся
7	Винт*	A2-70
8	Кольцо	316L (1.4404)
9	Уплотнение	FKM70GLT
10	Клемма заземления*	Винт: A2. Пружинная шайба: A4. Зажим: 304 (1.4301). Кронштейн: 1.4310. Запрессовываемая втулка: 316Ti (1.4571)

*Прибор в исполнении, стойком к воздействию морской воды, поставляется по запросу (полностью из стали 316L (1.4404))



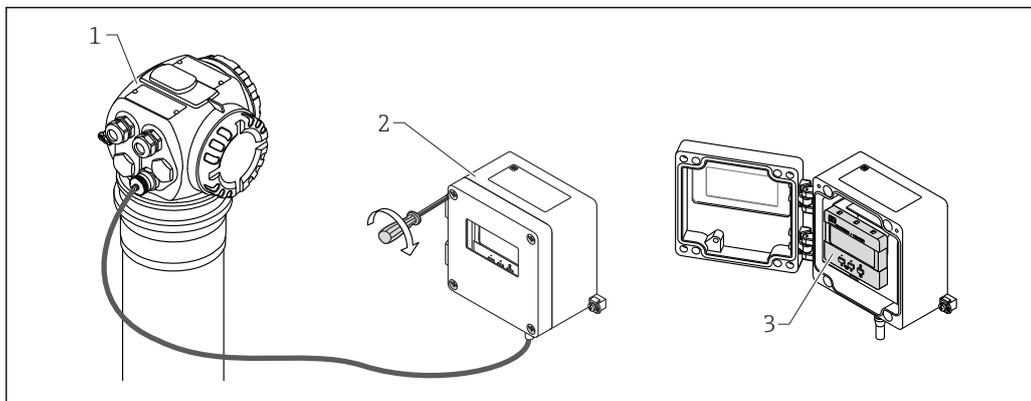
Коллиматор содержит более 0,1 % свинца с номером CAS 7439-92-1

Интерфейс оператора

Выносной блок управления с дисплеем FHX40

Подключение

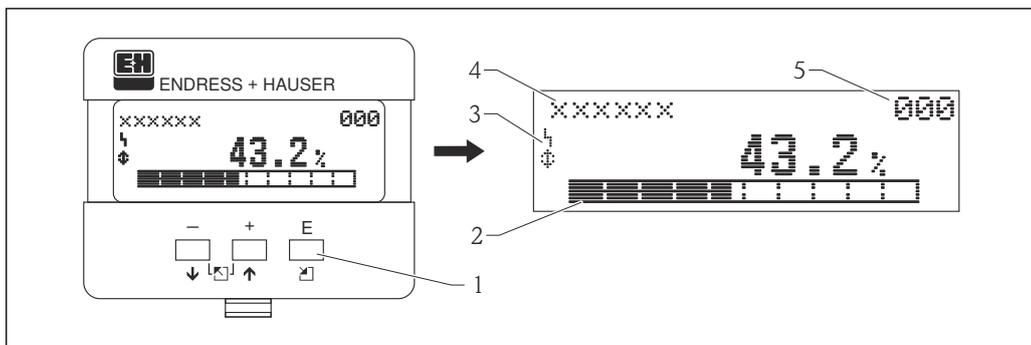
Выносной блок управления с дисплеем FHX40 можно приобрести в качестве аксессуара. Блок подключается к прибору Gamma-pilot M с помощью прилагаемого кабеля (20 м (66 фут)) с вилкой. В блоке управления находится блок управления и дисплей VU331.



- 1 Gamma-pilot M
- 2 FHX40
- 3 Устройство управления VU331

Управление

Управление прибором осуществляется с помощью 3 кнопок на блоке управления и дисплея VU331. Любые функции прибора можно настраивать посредством системы меню. Меню делится на группы функций и функции. С помощью функций можно считывать и настраивать различные прикладные параметры. В процессе настройки действия пользователя сопровождаются с помощью простого текстового дисплея.



- 1 Кнопки управления
- 2 Гистограмма
- 3 Символы
- 4 Название функции
- 5 Идентификационный номер параметра

Пользователю предоставляется на выбор от одного до семи языков для индикации и управления.

- English
- Deutsch
- French
- Italian
- Dutch
- Spanish
- Japanese

Дистанционное управление **Управление с помощью коммуникатора Field Xpert SFX100**

Field Xpert представляет собой промышленный КПК на основе Windows Mobile с сенсорным экраном 3,5 дюйма, поставляемый Endress+Hauser. Это устройство обеспечивает беспроводную связь через дополнительный модем Bluetooth VIATOR в формате соединения «точка-точка» с устройством HART – или через интерфейс WiFi и преобразователь Fieldgate FXA42 от Endress+Hauser с одним или несколькими устройствами HART. Устройство Field Xpert также может функционировать автономно в системах управления парком приборов.

Подробные сведения см. в документе

 BA00060S/04/RU

Органы управления FieldCare

FieldCare – это ПО для настройки и обслуживания приборов, разработанное Endress+Hauser на базе технологии FDT. С помощью FieldCare можно настраивать приборы Endress+Hauser и других изготовителей, поддерживающие стандарт FDT. Требования к аппаратному и программному обеспечению см. в Интернете, по адресу [\[redacted\] de \[redacted\]](#) -> Поиск: FieldCare -> FieldCare -> Технические характеристики.

Программа FieldCare позволяет выполнять следующие функции:

- настройка преобразователей в сетевом режиме;
- загрузка и сохранение данных прибора (выгрузка/загрузка);
- протоколирование точки измерения.

Опции подключения:

- HART через Commubox FXA195 и USB-интерфейс компьютера;
- PROFIBUS PA через сегментный соединитель и интерфейсную плату PROFIBUS;
- Commubox FXA291 с адаптером ToF FXA291 (USB) через сервисный интерфейс;

NI-FBUS Configurator (только FOUNDATION Fieldbus)

NI-FBUS Configurator – это простая в использовании графическая среда для создания связей, циклов и графиков в рамках концепции цифровой шины. Программу NI-FBUS Configurator можно использовать для настройки следующих параметров сети:

- настройка наименований блока и прибора;
- установка адресов приборов;
- создание и редактирование стратегии управления функциональными блоками (области применения функционального блока);
- конфигурирование заданных поставщиком функциональных блоков и блоков преобразователя;
- создание и редактирование расписаний;
- чтение и запись на функциональный блок стратегии управления (области применения функционального блока);
- вызов методов описания прибора (DD) (например, для базовой настройки прибора);
- отображение меню системы DD (например, вкладки калибровочных данных);
- загрузка конфигурации;
- проверка конфигурации и ее сравнение с сохраненной конфигурацией;
- мониторинг загруженной конфигурации;
- замена приборов;
- сохранение и печать конфигурации.

Сертификаты и разрешения

Руководство по безопасности (SIL 2/3)

SIL2/3 согласно стандарту IEC 61508, см. следующие документы

«Руководство по функциональной безопасности» (для обнаружения максимального предельного уровня)

 SD00230F/00/RU

«Руководство по функциональной безопасности» (для обнаружения минимального предельного уровня)

 SD00324F/00/RU

 При использовании прибора GammaPilot M для обнаружения минимального предельного уровня на трубе детектора должен быть смонтирован контрольный источник радиоактивного излучения, содержащийся в контейнере FQG60 для источника радиоактивного излучения.

- Изотоп: ¹³⁷Cs
- Активность: 1,85 MBq (0,05 mCi)

Дополнительные сведения см. в документе «Монтаж FQG60 в качестве контрольного источника радиоактивного излучения»

 SD00343F/A2

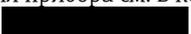
Сертификаты взрывозащиты

Доступные сертификаты взрывозащиты перечислены в информации для оформления заказа. Соблюдайте соответствующие указания по технике безопасности (XA) и контрольные чертежи (ZD).

Другие стандарты и директивы

- **IEC 60529**
Степень защиты, обеспечиваемая корпусами (код IP)
- **IEC 61010**
Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования
- **IEC 61326**
Излучение помех (оборудование класса В), помехоустойчивость (Приложение А, промышленные зоны)
- **IEC 61508**
Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью
- **NAMUR**
Ассоциация по стандартизации и контролю в химической промышленности

Сертификаты

 Состав сертификатов для определенного исполнения прибора см. в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте Endress+Hauser:  -> выберите страну -> «Приборы» -> выберите прибор -> функция страницы изделия: конфигурирование выбранного изделия

Общие сведения

Позиция сертификата 010	Маркировка взрывозащиты	Подключение источника питания/ выходного сигнала, опция 030	Выход (связь), опция 040	Указания по технике безопасности
A	Невзрывоопасная зона	A	1,2,3	-
F	Невзрывоопасная зона, WHG	A	1	-
N	CSA, общее назначение	A	1,2,3	-

Номер сертификата: NEPSI GYJ15.1144

Позиция сертификата 010	Маркировка взрывозащиты	Подключение источника питания/ выходного сигнала, опция 030	Выход (связь), опция 040	Указания по технике безопасности
C	Ex de [ia] IIC T6	C	1	XA00536F
		C	2,3	XA01706F

Позиция сертификата 010	Маркировка взрывозащиты	Подключение источника питания/ выходного сигнала, опция 030	Выход (связь), опция 040	Указания по технике безопасности
		B	1	XA00536F
		B	2,3	XA00537F
D	Ex d [ia] IIC T6	D	1	XA00536F
		D	2,3	XA01706F
		E	1	XA00536F
		E	2,3	XA00537F

Номер сертификата: IECEx DEK 13.0071X

Позиция сертификата 010	Маркировка взрывозащиты	Подключение источника питания/ выходного сигнала, опция 030	Выход (связь), опция 040	Указания по технике безопасности
G	Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb	B	1	XA00449F
		B	2,3	XA00450F
		C	1	XA00449F
		C	2,3	XA00451F
H	Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb	E	1	XA00449F
		E	2,3	XA00450F
		D	1	XA00449F
		D	2,3	XA00451F

Номер сертификата: KEMA 04 ATEX 1153

Позиция сертификата 010	Маркировка взрывозащиты	Подключение источника питания/ выходного сигнала, опция 030	Выход (связь), опция 040	Указания по технике безопасности
1	II 2(1) G Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb	B	1	XA00303F
		B	2,3	XA00332F
		C	1	XA00303F
		C	2,3	XA00334F
2	II 2(1) G Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG	B	1	XA00303F
		C	1	XA00303F
3	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb	E	1	XA00303F
		E	2,3	XA00332F
		D	1	XA00303F
		D	2,3	XA00334F
4	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG	E	1	XA00303F
		D	1	XA00303F
5	II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db	F	1	XA00304F

Позиция сертификата 010	Маркировка взрывозащиты	Подключение источника питания/ выходного сигнала, опция 030	Выход (связь), опция 040	Указания по технике безопасности
		F	2,3	XA00335F
		L	1	XA00304F
		L	2,3	XA00333F
6	II 2(1) G Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db	J	1	XA00303F XA00304F
		J	2,3	XA00332F XA00333F
		G	1	XA00303F XA00304F
		G	2,3	XA00334F XA00335F
7	II 2(1) Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db, WHG	J	1	XA00303F XA00304F
		G	1	XA00303F XA00304F
8	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db	K	1	XA00303F XA00304F
		K	2,3	XA00332F XA00304F
		H	1	XA00303F XA00304F
		H	2,3	XA00334F XA00335F
M	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db, WHG	K	1	XA00303F XA00304F
		H	1	XA00303F XA00304F

Номер сертификата: ID 3022785

Позиция сертификата 010	Маркировка взрывозащиты	Подключение источника питания/ выходного сигнала, опция 030	Выход (связь), опция 040	Указания по технике безопасности
S	FM Cl. 1 Gp. A-D, Cl. II Gp. E-G, Cl. III, Cl. I Zone 1 Ex d [ia] IIC t6	D	1	XA01100F
		D	2,3	XA01108F
		E	1	XA01102F
		E	2,3	XA01109F

Номер сертификата: CSA 1653884

Позиция сертификата 010	Маркировка взрывозащиты	Подключение источника питания/ выходного сигнала, опция 030	Выход (связь), опция 040	Указания по технике безопасности
P	CSA Cl. I Gr. A-D, Cl. II Gr. E-G, Cl. III, Cl. I Zone 1 Ex d [ia] IIC T6	D	1	XA01099F
		D	2,3	XA01110F
		E	1	XA01101F
		E	2,3	XA01111F

Номер сертификата: TC17525, TC19557 (сцинтиллятор NaI)

Позиция сертификата 010	Маркировка взрывозащиты	Подключение источника питания/ выходного сигнала, опция 030	Выход (связь), опция 040	Указания по технике безопасности
K	TIIS Ex d [ia] IIC T6	D	1	BA00236F

Номер сертификата: TC17524, TC19556 (сцинтиллятор PVT)

Позиция сертификата 010	Маркировка взрывозащиты	Подключение источника питания/ выходного сигнала, опция 030	Выход (связь), опция 040	Указания по технике безопасности
K	TIIS Ex d [ia] IIC T6	D	1	BA00236F

Маркировка CE

Измерительная система соответствует всем нормативным требованиям применимых директив ЕС. Компания Endress+Hauser подтверждает успешное тестирование прибора нанесением маркировки CE.

ГОСТ

Имеется сертификация по правилам ГОСТ

Защита от перелива

- WHG (Закон о водных ресурсах, Германия) для обнаружения предельного уровня
- SIL2/3 согласно стандарту IEC 61508, см. следующие документы
 - Для обнаружения максимального предельного уровня (SD00230F/00/RU)
 - Для обнаружения минимального предельного уровня (SD00324F/00/RU)

Директива для оборудования, работающего под давлением, 2014/68/ЕС (DGRL/PED)

Модели Gammapilot с дополнительной рубашкой водяного охлаждения (с максимально допустимым давлением PS ≤ 6 бар (87 фунт/кв. дюйм)) можно классифицировать как оборудование, работающее под давлением, в соответствии с Директивой для оборудования, работающего под давлением, 2014/68/ЕС. Если максимально допустимое давление PS < 10 бар (145 фунт/кв. дюйм), а максимальное давление (бар) и объем (л) среды < 10 000, нанесение маркировки ЕС не представляется возможным даже при условии, что данный прибор соответствует требованиям Директивы в отношении оборудования, работающего под давлением (см. Директива для оборудования, работающего под давлением 2014/68/ЕС, ст. 4, п. 3).

Директива для оборудования, работающего под давлением требует только, чтобы приборы серии Gammapilot проектировались и производились в одной из стран-членов в соответствии с надлежащей инженерно-технической практикой.

Основание: Директива для оборудования, работающего под давлением DGRL (PED) 2014/68/EU, ст. 4, п. 3

Информация о заказе

Информация о заказе

Источники подробной информации о заказе указаны ниже.

- в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте Endress+Hauser: [REDACTED] -> выберите страну -> «Приборы» -> выберите прибор -> аксессуары для прибора FMG60;
- ближайшее региональное торговое представительство Endress+Hauser: [REDACTED] worldwide.

«Конфигуратор выбранного продукта» – средство для индивидуального конфигурирования изделия

- Самая актуальная информация о вариантах конфигурации
- В зависимости от прибора: непосредственный ввод данных конкретной точки измерения, таких как диапазон измерения или язык управления
- Автоматическая проверка критериев исключения
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel
- Возможность направить заказ непосредственно в офис Endress+Hauser

Аксессуары

Commubox FXA195 HART

Для искробезопасного исполнения со связью по протоколу HART с FieldCare через интерфейс USB. Более подробные сведения см. в следующих документах:

 TI00404F/00/RU

Commubox FXA291

Commubox FXA291 используется для подключения периферийных приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (Endress+Hauser Common Data Interface) к USB-порту компьютера или ноутбука. Более подробные сведения см. в следующих документах:

 TI00405C/07/RU

 Для прибора Gammapilot M нужен также аксессуар «адаптер ToF FXA291»

Адаптер ToF FXA291

Адаптер ToF FXA291 соединяет коммуникатор Commubox FXA291 с прибором Gammapilot M через USB-порт компьютера или ноутбука. Более подробные сведения см. в следующих документах:

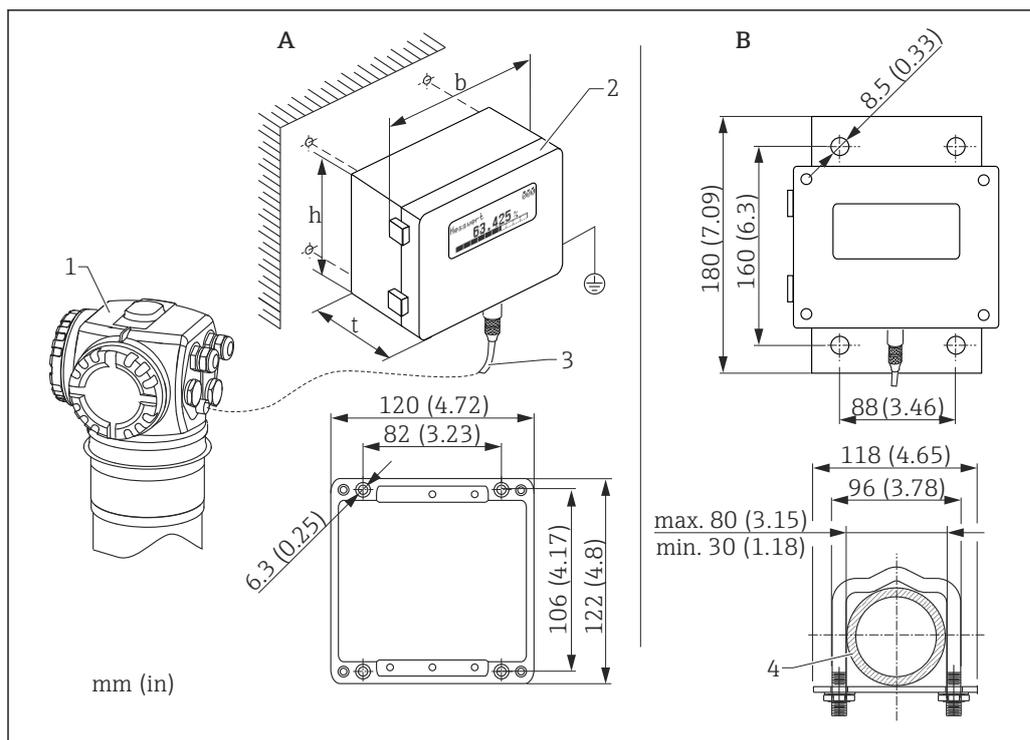
 KA00271F/00/A2

Field Xpert SFX100

Компактный, универсальный и надежный промышленный портативный терминал для дистанционного конфигурирования и получения измеренных значений через токовый выход по протоколу HART или по шине FOUNDATION Fieldbus. Более подробные сведения см. в следующих документах:

 BA00060S/04/RU

Выносной блок управления с дисплеем FHX40 **Размеры**



A0018138

- A Настенный монтаж (без монтажного кронштейна)
- B Монтаж на трубе (монтажный кронштейн/пластина поставляется опционально)
- 1 GammaPilot M
- 2 Раздельный корпус FHX40
- 3 Кабель
- 4 Труба

Информация о заказе

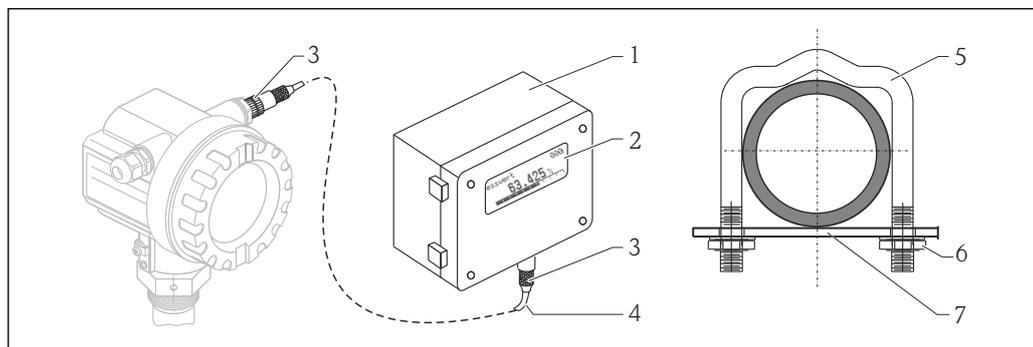
010	Сертификат
A	Невзрывоопасная зона
2	ATEX II 2G Ex ia IIC T6
3	ATEX II 2D Ex ia IIIC T80°C
H	ATEX II 3G Ex ic IIC T6, T5 Gc (идет подготовка)
G	IECEX Zone1 Ex ia IIC T6/T5
S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone0
U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone0
N	CSA, общее назначение
K	TIIS Ex ia IIC T6
C	NEPSI Ex ia IIC T6/T5 Gb
Y	Спец. исполнение, требуется указать № TSP
020	Кабель
1	20 м (> HART)
5	20 м (> PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus)
9	Спец. исполнение, требуется указать № TSP
030	Дополнительные опции
A	Базовое исполнение
B	Монтажный кронштейн, труба 1 дюйм/2 дюйма
Y	Спец. исполнение, требуется указать № TSP
995	Маркировка
1	Точка измерения (TAG), см. дополнительные спецификации

При подключении выносного блока управления с дисплеем FNХ40 используйте кабели, предусмотренные для соответствующей версии связи прибора.

Технические характеристики (кабель и корпус)

Длина кабеля	20 м (66 футов) (фиксированная длина вместе с присоединенными вилками)
Диапазон температуры	Температурный класс Т5: -40 до +75 °С (-40 до +167 °F) Температурный класс Т6: -40 до +60 °С (-40 до +140 °F)
Степень защиты	IP65/67 (корпус); IP65/67 (кабель) в соответствии с IEC 60529
Материалы	Корпус: AlSi12. Кабельное уплотнение: никелированная латунь
Размеры (мм (дюймы))	122 x 150 x 80 (4,72 x 5,91 x 3,15)/В x Ш x Г

Материалы

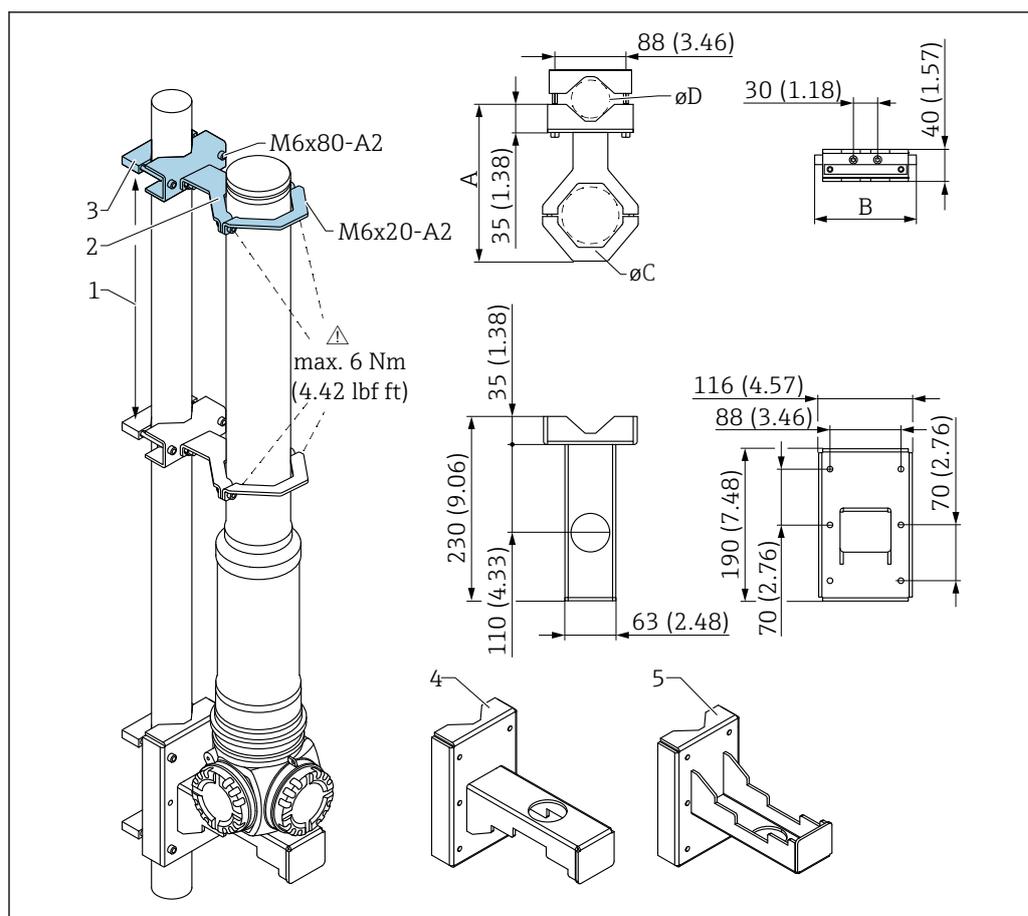


9 *Материалы (см. следующую таблицу)*

Пункт	Компонент	Материал
1	Корпус/крышка	AlSi12, винт: V2A
	Клемма заземления	CuZn, никелированная. Винт: V2A
2	Пользовательский интерфейс	Стекло
3	Кабельное уплотнение	CuZn, никелированное
4	Кабель	ПВХ
5	Монтажный кронштейн	316 Ti (1.4571) или 316 L (1.4435) или 316 (1.4401)
6	Гайка	V4A
7	Набор винтов пластины (M5)	316 Ti (1.4571). Пружинная шайба: 301 (1.431) или V2A. Винт: V4A. Гайка: V4A

Монтажное устройство FMG60 (для измерения уровня и предельного уровня)

Размеры



A0018139

- 1 Максимально возможное расстояние
- 2 Держатели (количество и размер зависят от выбранного применения). Поставляются винты с шестигранными гнездами согласно стандарту ISO 4762
- 3 Монтажные зажимы (количество зависит от выбранного применения)
- 4 Для предпочтительного метода монтажа «головкой корпуса вниз» – кронштейн (только для измерения уровня)
- 5 Для альтернативного метода монтажа «головкой корпуса вверх» – кронштейн (только для измерения уровня)

Размер держателей (зависит от выбранного применения)

Монтажное положение прибора FMG60	A (мм (дюймы))	B (мм (дюймы))	øC (мм (дюймы))	øD (мм (дюймы))	Установка
Размеры трубы сцинтиллятора	198 (7,8)	126 (4,96)	80 (3,15)	40–65 (1,57–2,56)	(a)
Размеры трубы электронной части	210 (8,27)	150 (5,91)	102 (4,02)		(b)
Размеры рубашки водяного охлаждения	230 (9,06)	200 (7,87)	140 (5,51)		(c)

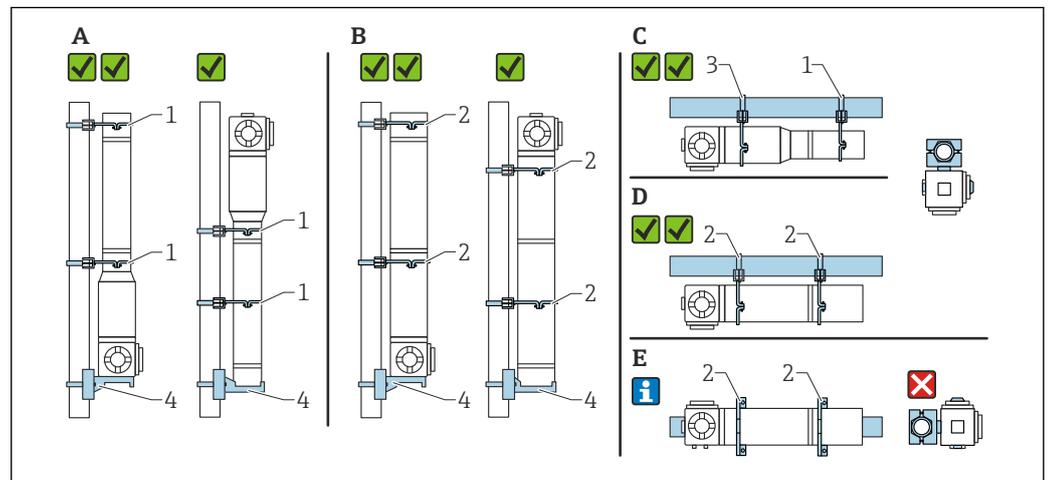
ВНИМАНИЕ

Максимальный момент затяжки винтов держателей

- ▶ 6 Нм (4,42 фунт сила фут)

Область применения

- ✓ Допустимо
- ✓✓ Предпочтительно



- A Измерение уровня, прибор FMG60 без рубашки охлаждения
- B Измерение уровня, прибор FMG60 с рубашкой охлаждения
- C Обнаружение предельного уровня, прибор FMG60 без рубашки охлаждения
- D Обнаружение предельного уровня, прибор FMG60 с рубашкой охлаждения
- E Такой горизонтальный монтаж недопустим
- 1 Держатель для монтажа на трубе диаметром 80 мм (3,15 дюйм)
- 2 Держатель для рубашки водяного охлаждения диаметром 140 мм (5,51 дюйм)
- 3 Держатель для монтажа на трубе диаметром 102 мм (4,72 дюйм)
- 4 Кронштейн

i Для горизонтального монтажа с рубашкой водяного охлаждения или коллиматором (см. рис. E), монтаж на трубопроводе осуществляется заказчиком. Убедитесь, что усилие зажима монтажных зажимов достаточное для предотвращения соскальзывания монтажного приспособления FMG60. Размеры описаны в главе «Монтажное приспособление FMG60». → 46

⚠ ВНИМАНИЕ

При монтаже прибора необходимо соблюдать следующие правила.

- ▶ Монтажное устройство должно быть установлено так, чтобы обеспечить надежную опору для прибора Gammapilot M при любых ожидаемых условиях эксплуатации.
- ▶ При длине измерительного участка 1 600 мм (63 дюйм) или более необходимо использовать два держателя (вертикальный монтаж) или три держателя (горизонтальный монтаж).
- ▶ Если прибор монтируется в вертикальном положении, то использование кронштейна или опорного блока, устанавливаемого заказчиком, является обязательным. В противном случае достаточная устойчивость и надежность опоры прибора Gammapilot M не гарантируется.
- ▶ По соображениям устойчивости вариант монтажа с расположением корпуса клемм сверху следует использовать только в исключительных случаях.
- ▶ Зажимы для монтажа на трубопроводе в соответствии с требованиями заказчика. Не используйте прилагающиеся зажимы для трубопровода. Прилагающийся крепеж предназначен для монтажного приспособления FMG60 (см. рис. E).
- ▶ Чтобы не допустить повреждения трубы прибора Gammapilot M, винты держателя следует затягивать моментом не более 6 Нм (4,42 фунт сила фут).

Информация о заказе

Источники подробной информации о заказе указаны ниже.

- в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте Endress+Hauser: [REDACTED] -> выберите страну -> «Приборы» -> выберите прибор -> аксессуары для прибора FMG60;
- ближайшее региональное торговое представительство Endress+Hauser: [REDACTED] worldwide.

i «Конфигуратор выбранного продукта» – средство для индивидуального конфигурирования изделия

- Самая актуальная информация о вариантах конфигурации
- В зависимости от прибора: непосредственный ввод данных конкретной точки измерения, таких как диапазон измерения или язык управления
- Автоматическая проверка критериев исключения
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel
- Возможность направить заказ непосредственно в офис Endress+Hauser

Монтажный элемент для измерения плотности FHG61

Подробные сведения см. в документе



SD01221F/00/RU

Измерительный участок FHG62 для измерения плотности

Чертежи и описание см. в документе



SD00540F/00/RU

Метомограф M, RSG45

Принцип измерения

Сбор, отображение, запись, анализ, дистанционная передача и архивирование аналоговых и цифровых входных сигналов, а также расчетных значений в электронной форме.

Прибор в этом исполнении предназначен для установки на панели или на дверце шкафа. Существует также возможность эксплуатации в настольном или полевом корпусе.

Измерительная система

Многоканальная система записи данных с цветным TFT-дисплеем (размер экрана 178 мм/7 дюймов), внутренняя память, внешняя память (SD-карта и USB-накопитель), гальванически развязанные универсальные входы (напряжение, ток, термопара, термометр сопротивления, импульсный, частотный), входы HART®, цифровые входы, питание преобразователя, реле предельных значений, цифровые и аналоговые выходы, интерфейсы связи (USB, Ethernet, RS232/485), по отдельному заказу возможно оснащение интерфейсами Modbus, Profibus DP, PROFINET I/O или EtherNet/IP.

В комплект включена базовая версия ПО Field Data Manager (FDM) для анализа данных на ПК с поддержкой технологии SQL-запросов.

- i** Количество входов, предусмотренных для базового прибора, можно индивидуально увеличить с помощью сменных плат (не более 5). Прибор подает питание непосредственно на подключенные двухпроводные преобразователи. Настройка и управление осуществляются с помощью навигатора (джойстика) или сенсорного экрана (приобретается дополнительно); с использованием встроенного веб-сервера и ПК, внешней USB-клавиатуры и мыши – или с помощью конфигурационного программного обеспечения FieldCare/DeviceCare. Поддержка пользователя при локальном управлении осуществляется с помощью интерактивной справочной системы.

i Взрывозащищенное исполнение

- Исполнение для взрывоопасных зон (взрывозащищенное исполнение) выпускается только в сочетании с лицевой частью из нержавеющей стали и сенсорным управлением.
- В этом исполнении SD-карта встроена в прибор и не может быть извлечена. Данные с карты можно считывать с помощью программного обеспечения Field Data Manager (FDM), через интерфейс USB, Ethernet или WebDAV.

Дополнительные сведения приведены в следующем документе:



TI01180R



BA01338R

RMA42, преобразователь измерительный с блоком управления

Принцип измерения

Преобразователь измерительный RMA42 питает преобразователь и обрабатывает аналоговые сигналы, поступающие от преобразователей, главным образом, преобразователей контрольно-измерительных приборов. С этими сигналами осуществляются следующие действия: мониторинг, оценка, расчет, сохранение, разделение, объединение, преобразование и индикация. Передача сигналов, промежуточных значений и результатов расчетов и анализа осуществляется цифровыми или аналоговыми средствами.

Измерительная система

Преобразователь RMA42 является измерительным преобразователем, которым управляет микроконтроллер. Преобразователь оснащается дисплеем, аналоговыми входами для сигналов процесса и состояния, а также аналоговыми и цифровыми выходами и конфигурационным интерфейсом.

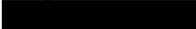
Питание подключенных датчиков может поступать от встроенной системы питания преобразователя. Измеряемые сигналы преобразуются из аналоговых в цифровые, обрабатываются цифровым способом в приборе, а затем преобразуются из цифровых в аналоговые сигналы и выводятся на различные выходы. Все измеренные и рассчитанные любым способом значения доступны в качестве источника сигнала для дисплея, всех выходов, реле и интерфейса. Возможно многократное использование сигналов и результатов измерения (например, источник сигнала используется как аналоговый выходной сигнал и предельное значение для реле).

Дополнительные сведения приведены в следующем документе:

 TI00150R

 BA00287R

Сопроводительная документация для прибора Gammapilot M

 Сопроводительная документация находится на страницах с описанием изделия на сайте 

Сферы деятельности

Обзор изделий для применения с жидкостями и сыпучими материалами

 FA00001F/00/RU

Руководство по эксплуатации

Gammapilot M, FMG60

HART

 BA00236F/00/RU

PROFIBUS PA

 BA00329F/00/RU

FOUNDATION Fieldbus

 BA00330F/00/RU

Описание функций прибора

 BA00287F/00/RU

Инструкции по планированию PROFIBUS PA

Рекомендации по планированию и вводу в эксплуатацию

 BA00034S/04/RU

Руководство по безопасности

Руководство по функциональной безопасности для прибора Gamma-pilot M

 SD00230F/00/RU
SD00324F/00/RU

Монтажный элемент для определения уровня и обнаружения предельного уровня FHG60

Более подробные сведения см. в следующих документах:

 SD01202F/00/RU

Монтажный элемент для измерения плотности FHG61

Более подробные сведения см. в следующих документах:

 SD01221F/00/RU

Измерительный участок FHG62 для измерения плотности

Чертежи и описание см. в документе

 SD00540F/00/RU

Сопроводительная документация для источника гамма-излучения, контейнеров для источников радиоактивного излучения и модулятора

Источник гамма-излучения FSG60, FSG61

- Техническая информация об источнике гамма-излучения FSG60/FSG61
- Возврат контейнеров для источников
- Упаковка типа А

 TI00439F/00/RU

Контейнер для источника FQG60

Техническая информация о контейнере для источника FQG60

 TI00445F/00/RU

Контейнер для источника радиоактивного излучения, FQG61, FQG62

Техническая информация о контейнерах для источников FQG61 и FQG62

 TI00435F/00/RU

Контейнер для источника радиоактивного излучения, FQG61, FQG62

Техническая информация о контейнере для источника FQG63

 TI00446F/00/RU

Gamma-pilot FTG20

Техническая информация о приборе Gamma-pilot FTG20

 TI01023F/00/RU

Руководство по эксплуатации прибора Gamma-pilot FTG20

 BA01035F/00/RU

Контейнер для источника радиоактивного излучения QG2000

Техническое описание контейнера для источника радиоактивного излучения QG2000



TI00346F/00/RU

Руководство по эксплуатации контейнера для источника радиоактивного излучения QG2000



BA00223F/00/RU

Модулятор гамма-излучения FHG65

Техническое описание модулятора гамма-излучения FHG65 и синхронизатора FHG66



TI00423F/00/RU

Руководство по эксплуатации модулятора гамма-излучения FHG65 и синхронизатора FHG66



BA00373F/00/RUEN



71497798

addresses. [redacted]
