



OPTISONIC 3400 Технические данные

Надёжный ультразвуковой расходомер для
использования в системах отопления

- Измерение тепловой энергии
- Сертификация в соответствии с MID 2014/32/EU, приложение VI (MI004)
- Точное двунаправленное измерение расхода



MID

1 Особенности изделия	3
1.1 Надёжный ультразвуковой расходомер для использования в системах отопления	3
1.2 Законодательная метрология	4
1.3 Характеристики первичного преобразователя и преобразователя сигналов	5
1.4 Принцип измерения	6
2 Технические характеристики	7
2.1 Технические характеристики	7
2.2 Директива по измерительному оборудованию MID, приложение MI-004	19
2.3 Габаритные размеры и вес	21
2.3.1 Первичный преобразователь стандартного исполнения	22
2.3.2 Корпус преобразователя сигналов	23
3 Монтаж	24
3.1 Назначение прибора	24
3.2 Указания по монтажу	24
3.3 Вибрация	24
3.4 Требования к монтажу преобразователя сигналов	24
3.5 Условия установки	25
3.5.1 Прямые участки на входе и выходе	25
3.5.2 Отводы типа 2D или 3D	25
3.5.3 Т-образная секция	25
3.5.4 Отводы	26
3.5.5 Свободная подача или слив продукта	26
3.5.6 Расположение насоса	27
3.5.7 Регулирующий клапан	27
3.5.8 Нисходящий участок трубопровода длиной более 5 м / 16 фут	28
3.5.9 Изоляция	28
3.5.10 Монтаж	29
3.5.11 Смещение фланцев	29
3.5.12 Монтажное положение прибора	29
4 Электрический монтаж	30
4.1 Правила техники безопасности	30
4.2 Сигнальный кабель (только для отдельного исполнения)	30
4.3 Напряжение питания	31
4.4 Входы и выходы, обзор	32
4.4.1 Комбинации входов/выходов (Вх./Вых.)	32
4.4.2 Описание структуры номера CG	32
4.4.3 Фиксированные версии входов/выходов без возможности изменения	33
4.4.4 Версии входов/выходов с возможностью изменения настроек	33
4.5 Формуляр для конфигурации устройства	34

1.1 Надёжный ультразвуковой расходомер для использования в системах отопления

OPTISONIC 3400 – уникальный врезной трёхлучевой ультразвуковой расходомер, специально разработанный для измерения расхода однородных проводящих и непроводящих жидкостей и отличающийся высокой точностью и повторяемостью измерений на протяжении длительного периода времени. Компания KROHNE является крупнейшим поставщиком ультразвуковых врезных промышленных расходомеров для жидкостей, зарекомендовавшим себя благодаря колоссальной базе установленного оборудования и улучшенным показателям с точки зрения надёжности и точности измерений.

Опираясь на обширный опыт развития, компания KROHNE сегодня представляет сертифицированный **OPTISONIC 3400** для использования в системах отопления.



- ① Высокоэффективный преобразователь сигналов для всех применений
- ② Прочный корпус без подвижных частей

OPTISONIC 3400 ...характеризуется расширенными диагностическими функциями.

Благодаря этому обеспечивается всесторонняя самодиагностика внутренних электрических цепей и информирование о состоянии первичного преобразователя, а также, что важно, информирование о технологическом процессе и рабочих условиях.

OPTISONIC 3400 ...характеризуется способностью измерения скоростью звука в среде.

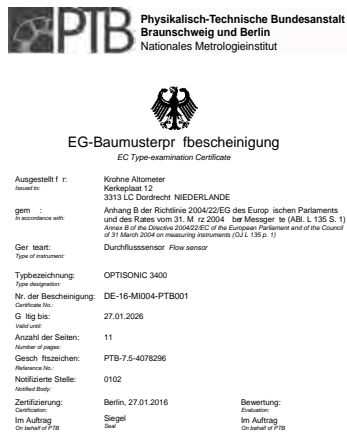
Другой уникальной особенностью OPTISONIC 3400 является стандартная функция измерения скорости звука на каждом акустическом канале. Таким образом, может быть получена информация о загрязнении измеряемой среды или изменении рабочих условий.

Отличительные особенности

- Высокоэффективный преобразователь сигналов для измерения энергии
- Устойчивая к износу, полностью сварная конструкция, не требующая технического обслуживания
- Полнопроходное сечение измерительной трубы без выступающих элементов, отсутствие потерь давления и подвижных частей
- Точное двунаправленное измерение расхода с использованием трёх лучей для непрерывного измерения
- Нечувствительность к отложениям
- Компактная конструкция, простая установка и пусконаладка

1.2 Законодательная метрология

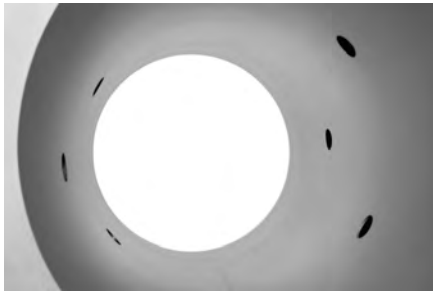
Ультразвуковой расходомер OPTISONIC 3400 от компании KROHNE обеспечивает превосходные характеристики при любых условиях благодаря конструкции первичного преобразователя с 3 параллельно расположенными акустическими каналами.



Для измерения тепловой энергии OPTISONIC 3400 MI-004 сертифицирован в соответствии с классом 1, 2 и 3 согласно новейшей директиве по измерительному оборудованию MID 2014/32/EU, приложение VI MI-004, что свидетельствует о нашем обширном опыте поставки измерительных систем коммерческого учёта для различных отраслей промышленности и областей применения.

Системы учёта тепла состоят из 3 основных частей: датчики температуры, расходомер, вычислитель тепла. Требуемое количество тепла обеспечивается скорее расходом, чем температурой. Поэтому в случае низкого потребления энергии важное значение приобретает измерение минимально низкого расхода. Ультразвуковой расходомер позволяет проводить измерения, начиная с практически нулевого значения расхода, и сертифицирован в соответствии с MI-004 при расходе от 0,1 м/с.

1.3 Характеристики первичного преобразователя и преобразователя сигналов



Расходомер, предпочитаемый инженерами

- Полностью сварная конструкция первичного преобразователя
- Запатентованная технология ультразвуковых сенсоров из инертного металла
- Отсутствие подвижных частей
- Полнопроходное сечение измерительной трубы без выступающих элементов
- Отсутствие необходимости использования дополнительных компонентов



Законодательная метрология

Расходомеры OPTISONIC 3400 для жидкостей в соответствии с требованиями MID MI-004 (и гармонизированных стандартов CEN EN1434, OIML R74) защищены от несанкционированного управления.

В связи с этим корпус преобразователя сигналов опечатывается, а программное обеспечение оснащается специальными функциями, которые позволяют блокировать соответствующие параметры меню.

1.4 Принцип измерения

- Сигнал можно сравнить с пересекающими реку лодками - акустические сигналы передаются и принимаются по диагонали.
- Звуковая волна, направленная по направлению потока, движется быстрее звуковой волны, направленной против направления потока.
- Разница во времени прохождения прямо пропорциональна средней скорости потока измеряемой среды.

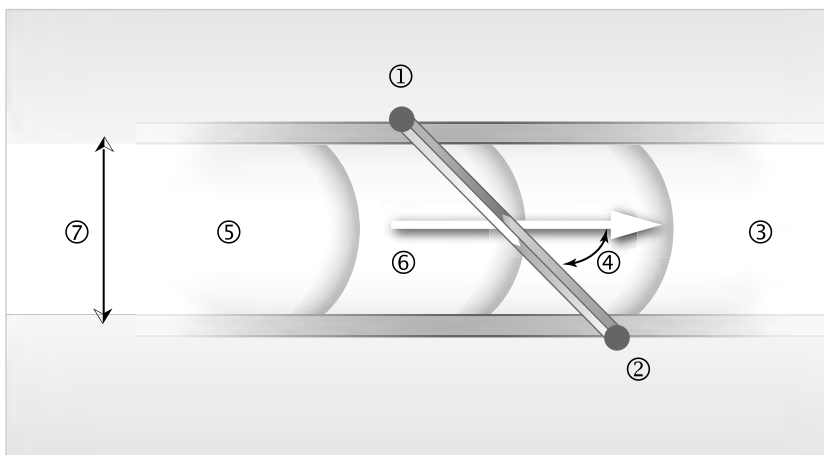


Рисунок 1-1: Принцип измерения

- ① Сенсор А
- ② Сенсор В
- ③ Скорость потока
- ④ Угол входа волны
- ⑤ Скорость звука в жидкости
- ⑥ Длина канала
- ⑦ Внутренний диаметр

2.1 Технические характеристики

- Приведенные ниже данные распространяются на общие случаи применения. Если требуются данные, имеющие отношение к конкретной рабочей позиции, следует обратиться в региональное представительство нашей фирмы.
- Дополнительная информация (сертификаты, специализированный инструментарий, программное обеспечение...) и полный пакет документации на изделие доступны для загрузки бесплатно с Интернет-сайта (в разделе "Download Center" - "Документация и ПО").

Измерительная система

Принцип измерения	Время прохождения ультразвука
Область применения	Измерение расхода подогретой воды
Измеряемый параметр	
Первичная измеряемая величина	Время прохождения сигнала
Вторичная измеряемая величина	Объёмный расход, массовый расход, скорость потока, направление потока, скорость звука в среде, коэффициент усиления, соотношение сигнал/шум, надёжность измерения расхода, суммарный объём или масса

Конструктивные особенности

Отличительные	3 параллельно расположенных полностью сварных акустических канала.
Модульная конструкция	Измерительная система состоит из первичного преобразователя и преобразователя сигналов.
Компактное исполнение	OPTISONIC 3400
Раздельное исполнение	OPTISONIC 3000 F с преобразователем сигналов UFC 400
Номинальный диаметр	DN25...2000 / 1...80"
Диапазон измерения	0,1...10 м/с / 0,33...33 фут/с По подробным данным смотрите <i>Директива по измерительному оборудованию MID, приложение MI-004</i> на странице 19
Преобразователь сигналов	
Входы / Выходы	Токовый выход (включая HART®-протокол), импульсный выход, частотный выход и/или выход состояния, предельный выключатель и/или вход управления (в зависимости от версии Вх./Вых.)
Счётчик	Опционально 2 встроенных 8-значных счётчика (например, для суммирования объёмного и/или массового расхода в нужных единицах измерения)
Поверка и самодиагностика	Встроенная поверка, диагностические функции: измерительный прибор, технологический процесс, измеряемые параметры, конфигурация прибора и т.п.

Дисплей и интерфейс пользователя	
Графический дисплей	ЖК-дисплей с белой подсветкой
	Размер: 128x64 пикселей Соответствует 59x31 мм = 2,32"x1,22"
	Дисплей поворачивается с шагом 90°.
Элементы управления	4 нажимные кнопки для управления преобразователем сигналов без необходимости открытия корпуса.
Дистанционное управление	Программное обеспечение PACTware™, включая диспетчер типа устройств (DTM)
	Портативный полевой коммуникатор HART® (Emerson), AMS (Emerson), PDM (Siemens)
Функции дисплея	
Рабочее меню	Программирование параметров на 2 страницах с данными измерений, 1 странице состояния, 1 графической странице (измеренные значения и описания настраиваются в соответствии с требованиями)
Язык текста на дисплее (в виде языкового пакета)	Стандартно: Английский, французский, немецкий, голландский
	Россия: Английский, немецкий, русский
Функции измерения	Единицы измерения: Метрические единицы, единицы измерения Англии и США выбираются из перечня для текущего и суммарного объемного/массового расхода, скорости, температуры
	Измеряемые параметры: Объемный расход, массовый расход, скорость потока, скорость звука в среде, коэффициент усиления, соотношение сигнал/шум, направление потока, параметры диагностики
Функции диагностики	Стандарты: VDI/NAMUR NE 107
	Сообщения о состоянии: Вывод сообщений о состоянии на дисплей, через токовый выход и/или выход состояния
	Параметры диагностики первичного преобразователя: Скорость звука на каждом акустическом канале, скорость потока, коэффициент усиления, соотношение сигнал/шум
	Параметры диагностики технологического процесса: Пустая труба, целостность сигнала, кабельное соединение, условия потока
	Параметры диагностики преобразователя сигналов: Мониторинг шины данных, подключения Вх./Вых., температура электроники, целостность параметров и данных

Точность измерений

Условия поверки	
Рабочий продукт	Вода
Температура	+20°C / +68°F
Давление	1 бар / 14,5 фунт/кв.дюйм
Прямой участок на входе	10 DN
Максимальная погрешность измерений	
Класс 1	$\pm 1\% (1 + 0,01 q_p / q) = \text{но не более } 3,5\%$
Класс 2	$\pm 2\% (2 + 0,02 q_p / q) = \text{но не более } 5\%$
Класс 3	$\pm 3\% (3 + 0,03 q_p / q) = \text{но не более } 5\%$

Калибровка / Поверка	Стандартно
	Калибровка по 3 точкам методом прямого сличения объёмов
MID MI-004 (Директива 2014/32/EU)	Опционально
	Поверка в соответствии с директивой по измерительному оборудованию MID, приложение VI (MI-004)
	Сертификат ЕС испытаний типа согласно директиве по измерительному оборудованию MID, приложение VI (MI-004)
	Диаметр: DN25....2000
	Минимальный прямой участок на входе: 10 DN
	Минимальный прямой участок на выходе: 3 DN
	Прямой и обратный (двунаправленный) поток
	Положение при монтаже: горизонтально, вертикально
	Соотношение: до 100
	Максимальное рабочее давление: 40 бар - 580 фунт/кв.дюйм при 20°C - 68°F / 32 бар - 460 фунт/кв.дюйм при 180°C - 356°F
По подробным данным смотрите <i>Директива по измерительному оборудованию MID, приложение MI-004</i> на странице 19	
Класс окружающей среды	По электромагнитным помехам: E2
	По механическим воздействиям: M1

Условия эксплуатации

Температура	
Рабочая температура	Компактное исполнение: 0...+90°C / 32...+194°F
	Раздельное исполнение: 0...+180°C / +32...+356°F
	Фланцы из углеродистой стали; минимальные рабочие температуры в соответствии с EN1092: -10°C / +14°F; ASME: -29°C / -20°F
Температура окружающей среды	-25...+55°C / -13...+131°F
Защита встроенной электроники от самонагрева Необходимо защитить преобразователь сигналов от воздействия внешних источников тепла, например, от прямых солнечных лучей, так как высокие температуры сокращают срок службы всех электронных компонентов.	
Температура хранения	-50...+70°C / -58...+158°F
Давление	
Атмосферное	
EN 1092-1	DN25...80: PN 40
	DN100...150: PN 16
	DN200...2000: PN 10
ASME B16.5	1...80": 150 lb RF
	1...80": 300 lb RF
Характеристики измеряемой среды	
Агрегатное состояние	Жидкость, вода, подогретая или охлаждённая
Допустимое содержание газовых включений	≤ 2% (по объёму)
Допустимое содержание твёрдых включений	≤ 5% (по объёму)

Условия установки

Установка	По подробной информации смотрите <i>Монтаж</i> на странице 24.
Прямой участок на входе	Минимально 10 DN (прямой участок на входе)
Прямой участок на выходе	Минимально 3 DN (прямой участок на выходе)
Габаритные размеры и вес	По подробным данным смотрите <i>Габаритные размеры и вес</i> на странице 21.

Материалы

Первичный преобразователь	
Фланцы (контакт со средой)	DN25...2000 / 1"...80": Углеродистая сталь
	Опционально: Нержавеющая сталь 1.4404 (AISI 316(L))
Измерительная труба (контакт со средой)	DN25...2000 / 1"...80": Углеродистая сталь
	Опционально: Нержавеющая сталь 1.4404 (AISI 316(L))
Корпус первичного преобразователя	DN25...300 / 1"...12": Углеродистая сталь
	Опционально: Нержавеющая сталь 1.4404 (AISI 316(L))
Акустический сенсор	
Акустические сенсоры (контакт со средой)	Нержавеющая сталь 1.4404 (AISI 316L)
Держатели акустических сенсоров, в том числе колпачки	DN350...2000 / 14"...80": Нержавеющая сталь 1.4404 (AISI 316L)
Защитная трубка для кабелей сенсоров	Нержавеющая сталь 1.4404 (AISI 316L)
Клеммная коробка и держатель для клеммной коробки (только для отдельного исполнения)	Стандартно: Литой алюминий; с покрытием из полиуретана
	Опционально: Нержавеющая сталь 316 (1.4408)
Покрытие (первичный преобразователь)	Стандартно: Полиуретан
Преобразователь сигналов	
Корпус	Исполнения С и F: Литой алюминий
	Опционально: Нержавеющая сталь 316 (1.4408)
Покрытие	Стандартно: Полиуретан

Электрические подключения

Описание используемых сокращений; Q = xxx; $I_{\text{макс.}}$ = максимальный ток; $U_{\text{вх.}}$ = xxx; $U_{\text{встр.}}$ = внутреннее напряжение; $U_{\text{внеш.}}$ = внешнее напряжение; $U_{\text{встр., макс.}}$ = максимальное внутреннее напряжение	
Общая информация	Электрический монтаж должен проводиться в соответствии с директивой VDE 0100 "Нормативные требования к электрическим установкам напряжением до 1000 вольт" или аналогичными государственными техническими требованиями.
Напряжение питания	Стандартно: 100...230 В перем. тока (-15% / +10%), 50/60 Гц
Потребляемая мощность	Для перем. тока: 22 ВА
Сигнальный кабель (только для раздельного исполнения)	MR06 (экранированный кабель с 6 коаксиальными проводниками): \varnothing 10,6 мм / 0,4"
	5 м / 16 фут
	Опционально: 10...30 м / 33...98 фут
Кабельные вводы	Стандартно: M20 x 1,5 (8...12 мм)
	Опционально: 1/2" NPT, PF 1/2

Входы и выходы

Общая информация	Все выходные сигналы электрически изолированы друг от друга и от других электрических цепей.
	Возможна настройка всех рабочих параметров и выходных значений.
Описание используемых сокращений	$U_{\text{внеш.}}$ = внешнее напряжение; $R_{\text{нагр.}}$ = нагрузка + сопротивление; $U_{\text{вых.}}$ = напряжение на клемме; $I_{\text{ном.}}$ = номинальный ток Предельные безопасные значения (Ex i): $U_{\text{вх.}}$ = макс. входное напряжение; $I_{\text{вх.}}$ = макс. входной ток; $P_{\text{вх.}}$ = макс. номинальная мощность на входе; $C_{\text{вх.}}$ = макс. входная ёмкость; $L_{\text{вх.}}$ = макс. входная индуктивность

Токовый выход		
Выходные данные	Измерение объемного расхода, массового расхода, скорости потока, скорости звука в среде, коэффициента усиления, соотношения сигнал/шум, параметров диагностики (скорость потока, скорость звука в среде, соотношение сигнал/шум, коэффициент усиления), NAMUR NE107, связь по HART®-протоколу.	
Температурный коэффициент	Стандартно ± 30 млн ⁻¹ /К	
Настройки	Без протокола HART®	
	Q = 0%: 0...20 мА; Q = 100%: 10...20 мА	
	Ток при наличии ошибки: 3...22 мА	
	С протоколом HART®	
	Q = 0%: 4...20 мА; Q = 100%: 10...20 мА	
	Ток при наличии ошибки: 3...22 мА	
	Q = 100%: 10...20 мА	
Рабочие параметры	Базовая версия Вх./Вых.	Модульная версия Вх./Вых.
Активный	$U_{\text{встр., ном.}} = 24$ В пост. тока	
	$I \leq 22$ мА	
Пассивный	$R_{\text{нагр.}} \leq 1$ кОм	
	$U_{\text{внеш.}} \leq 32$ В пост. тока	
	$I \leq 22$ мА	
	$U_{\text{вых.}} \geq 1,8$ В	
		$R_{\text{нагр., макс.}} = (U_{\text{внеш.}} - U_{\text{вых.}}) / I_{\text{макс.}}$

Протокол HART®			
Описание	Протокол HART®, наложенный на активный и пассивный токовый выход		
	Версия протокола HART®: V7		
	Универсальные параметры HART®: полностью интегрированы		
Нагрузка	≥ 250 Ом в контрольной точке HART®: Обратите внимание на максимальную нагрузку для токового выхода!		
Многоточечный режим	Да, токовый выход = 10%, например, 4 мА		
	Адрес для работы в многоточечном режиме настраивается в рабочем меню от 0 до 63		
Драйверы для устройства	DD для FC 375/475, AMS, PDM, DTM для FDT		
Импульсный или частотный выход			
Выходные данные	Объёмный расход, массовый расход		
Функция	Импульсный / частотный выход устанавливается на заводе в соответствии с данными заказа и не подлежит изменению.		
Вес импульса / частота	0,01...10000 импульс/с или Гц		
Настройки	Для Q = 100%: 0,01...10000 импульсов в секунду или импульсов на единицу объема		
	Ширина импульса: с возможностью настройки в качестве автоматической, симметричной или фиксированной (0,05...2000 мс)		
Рабочие параметры	Базовая версия Вх./Вых.	Модульная версия Вх./Вых.	
Активный	-	$U_{\text{ном.}} = 24 \text{ В пост. тока}$ $f_{\text{макс.}}$ в рабочем меню настроена на: $f_{\text{макс.}} \leq 100 \text{ Гц}$ $I \leq 20 \text{ мА}$ $R_{\text{нагр., макс.}} = 47 \text{ кОм}$ разомкнут: $I \leq 0,05 \text{ мА}$ замкнут: $U_{\text{вых., ном.}} = 24 \text{ В при } I = 20 \text{ мА}$	
		$f_{\text{макс.}}$ в рабочем меню настроена на: $100 \text{ Гц} < f_{\text{макс.}} \leq 10 \text{ кГц}$ $I \leq 20 \text{ мА}$ $R_{\text{нагр.}} \leq 10 \text{ кОм для } f \leq 1 \text{ кГц}$ $R_{\text{нагр.}} \leq 1 \text{ кОм для } f \leq 10 \text{ кГц}$ разомкнут: $I \leq 0,05 \text{ мА}$ замкнут: $U_{\text{вых., ном.}} = 22,5 \text{ В при } I = 1 \text{ мА}$ $U_{\text{вых., ном.}} = 21,5 \text{ В при } I = 10 \text{ мА}$ $U_{\text{вых., ном.}} = 19 \text{ В при } I = 20 \text{ мА}$	

Пассивный	$U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В пост. тока}$		-
	$f_{\text{макс.}}$ в рабочем меню настроена на: $f_{\text{макс.}} \leq 100 \text{ Гц}$ $I \leq 100 \text{ mA}$ $R_{\text{нагр., макс.}} = 47 \text{ кОм}$ $R_{\text{нагр., макс.}} = (U_{\text{внеш.}} - U_{\text{вых.}}) / I_{\text{макс.}}$ разомкнут: $I \leq 0,05 \text{ mA}$ при $U_{\text{внеш.}} = 32 \text{ В пост. тока}$ замкнут: $U_{\text{вых., макс.}} = 0,2 \text{ В}$ при $I \leq 10 \text{ mA}$ $U_{\text{вых., макс.}} = 2 \text{ В}$ при $I \leq 100 \text{ mA}$		
NAMUR	-		-
	Пассивный в соответствии с EN 60947-5-6 разомкнут: $I_{\text{ном.}} = 0,6 \text{ mA}$ замкнут: $I_{\text{ном.}} = 3,8 \text{ mA}$		

Выход состояния / предельный выключатель			
Функции и настройки	С возможностью настройки для автоматического изменения диапазона измерения, для указания направления потока, индикации превышения диапазона, индикации ошибки, достижения точки переключения		
	Управление клапанами с помощью активной функции дозирования		
Рабочие параметры	Базовая версия Вх./Вых.	Модульная версия Вх./Вых.	
Активный	-	$U_{\text{встр.}} = 24 \text{ В пост. тока}$ $I \leq 20 \text{ mA}$ $R_{\text{нагр., макс.}} = 47 \text{ КОМ}$ разомкнут: $I \leq 0,05 \text{ mA}$ замкнут: $U_{\text{вых., ном.}} = 24 \text{ В}$ при $I = 20 \text{ mA}$	
Пассивный	$U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В пост. тока}$ $I \leq 100 \text{ mA}$ $R_{\text{нагр., макс.}} = 47 \text{ КОМ}$ $R_{\text{нагр., макс.}} = (U_{\text{внеш.}} - U_{\text{вых.}}) / I_{\text{макс.}}$ разомкнут: $I \leq 0,05 \text{ mA}$ при $U_{\text{внеш.}} = 32 \text{ В пост. тока}$ замкнут: $U_{\text{вых., макс.}} = 0,2 \text{ В}$ при $I \leq 10 \text{ mA}$ $U_{\text{вых., макс.}} = 2 \text{ В}$ при $I \leq 100 \text{ mA}$	$U_{\text{внеш.}} = 32 \text{ В пост. тока}$ $I \leq 100 \text{ mA}$ $R_{\text{нагр., макс.}} = 47 \text{ КОМ}$ $R_{\text{нагр., макс.}} = (U_{\text{внеш.}} - U_{\text{вых.}}) / I_{\text{макс.}}$ разомкнут: $I \leq 0,05 \text{ mA}$ при $U_{\text{внеш.}} = 32 \text{ В пост. тока}$ замкнут: $U_{\text{вых., макс.}} = 0,2 \text{ В}$ при $I \leq 10 \text{ mA}$ $U_{\text{вых., макс.}} = 2 \text{ В}$ при $I \leq 100 \text{ mA}$	
NAMUR	-	Пассивный в соответствии с EN 60947-5-6 разомкнут: $I_{\text{ном.}} = 0,6 \text{ mA}$ замкнут: $I_{\text{ном.}} = 3,8 \text{ mA}$	

Вход управления			
Функция	Удержание значения выходных сигналов (например, при проведении очистки), установка значения выходов на "нуль", сброс счётчика и сообщений об ошибках, переключение диапазона, калибровка нулевой точки		
	Запуск процесса дозирования при активированной функции дозирования.		
Рабочие параметры	Базовая версия Вх./Вых.	Модульная версия Вх./Вых.	
Активный	-	$U_{\text{встр.}} = 24 \text{ В пост. тока}$ Клеммы разомкнуты: $U_{\text{вых., ном.}} = 22 \text{ В}$ Клеммы соединены: $I_{\text{ном.}} = 4 \text{ мА}$ Вкл.: $U_{\text{вых.}} \geq 12 \text{ В при}$ $I_{\text{ном.}} = 1,9 \text{ мА}$ Выкл.: $U_{\text{вых.}} \leq 10 \text{ В при}$ $I_{\text{ном.}} = 1,9 \text{ мА}$	
Пассивный	$U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В пост. тока}$ $I_{\text{макс.}} = 6,5 \text{ мА при}$ $U_{\text{внеш.}} \leq 24 \text{ В пост. тока}$ $I_{\text{макс.}} = 8,2 \text{ мА при}$ $U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В пост. тока}$ Контакт замкнут (Вкл.): $U_{\text{вых.}} \geq 8 \text{ В при}$ $I_{\text{ном.}} = 2,8 \text{ мА}$ Контакт разомкнут (Выкл.): $U_{\text{вых.}} \leq 2,5 \text{ В при}$ $I_{\text{ном.}} = 0,4 \text{ мА}$	$U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В пост. тока}$ $I_{\text{макс.}} = 9,5 \text{ мА при}$ $U_{\text{внеш.}} \leq 24 \text{ В}$ $I_{\text{макс.}} = 9,5 \text{ мА при}$ $U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В}$ Контакт замкнут (Вкл.): $U_{\text{вых.}} \geq 3 \text{ В при}$ $I_{\text{ном.}} = 1,9 \text{ мА}$ Контакт разомкнут (Выкл.): $U_{\text{вых.}} \leq 2,5 \text{ В при}$ $I_{\text{ном.}} = 1,9 \text{ мА}$	
NAMUR	-	Активный в соответствии с EN 60947-5-6 Контакт разомкнут: $U_{\text{вых., ном.}} = 8,7 \text{ В}$ Контакт замкнут (Вкл.): $I_{\text{ном.}} = 7,8 \text{ мА}$ Контакт разомкнут (Выкл.): $U_{\text{вых., ном.}} = 6,3 \text{ В при}$ $I_{\text{ном.}} = 1,9 \text{ мА}$ Идентификация разомкнутых клемм: $U_{\text{вых.}} \geq 8,1 \text{ В при}$ $I \leq 0,1 \text{ мА}$ Идентификация короткозамкнутых клемм: $U_{\text{вых.}} \leq 1,2 \text{ В при}$ $I \geq 6,7 \text{ мА}$	

Допуски и сертификаты

CE	
Устройство соответствует нормативным требованиям директив ЕС. Изготовитель удостоверяет успешно проведенные испытания прибора нанесением маркировки CE.	
	Полная информация о директивах и стандартах ЕС, а также действующих сертификатах представлена в декларации CE или на веб-сайте производителя.
NAMUR	NE 21, 43, 53, 80, 107
Директива по измерительным приборам MID	Директива 2014/32/ЕС, приложение VI (MI-004)
Другие стандарты и сертификаты	
Невзрывозащищенное исполнение	Стандартное исполнение
Взрывоопасные зоны	
Взрывоопасная зона 1 - 2	Более подробная информация представлена в документации на приборы взрывозащищенного исполнения.
	В соответствии с Европейской директивой 2014/34/ЕС (ATEX 100a).
ATEX	Номер сертификата: KIWA 15ATEX0007 X
NEPSI	Номер сертификата: GYJ13.1411X - 12X - 13X
Степень пылевлагозащиты в соответствии с требованиями IEC 529 / EN 60529	Преобразователь сигналов
	Компактное исполнение (C): IP 66/67 (NEMA 4X/6)
	Полевое исполнение (F): IP 66/67 (NEMA 4X/6)
	Все первичные преобразователи
	IP67 (NEMA 6)
Устойчивость к ударным нагрузкам	IEC 68-2-27
	30 г за 18 мс
Устойчивость к вибрации	IEC 68-2-6; 1 г до 2000 Гц
	IEC 60721; 10 г

2.2 Директива по измерительному оборудованию MID, приложение MI-004

Все расходомеры жидкостей, которые предназначены для измерения расхода подогретой воды и тепловой энергии в рамках законодательных требований в Европе, должны быть сертифицированы в соответствии с директивой по измерительному оборудованию (MID) 2014/32/EU.

Приложение VI (MI-004) к директиве по измерительному оборудованию MID распространяется на расходомеры жидкостей, применяемые для измерения объема подогретой воды для бытового потребления, в коммерческих целях и для промышленного использования. Сертификат ЕС испытаний типа действует во всех странах Евросоюза.

OPTISONIC 3400 имеет сертификат ЕС испытаний типа и может быть поверен в соответствии с приложением VI (MI-004) директивы по измерительному оборудованию MID для расходомеров жидкостей диаметром DN25...DN2000 / 1" ...80". Процедурой подтверждения соответствия, принятой для OPTISONIC 3400, является модуль B (Типовые испытания) и модуль D (Обеспечение качества процесса производства).

Для класса точности: 1, 2 и 3:

Диапазон расходов, Q_i и Q_p должны быть определены следующим образом;

Соотношение $Q_p / Q_i \geq 10$

Минимальный расход: $Q_p \geq 0,1 \times Q_p$ (макс.)

Q_s = диапазон измерения расхода

Q_p = максимальный расход

Q_i = минимальный расход

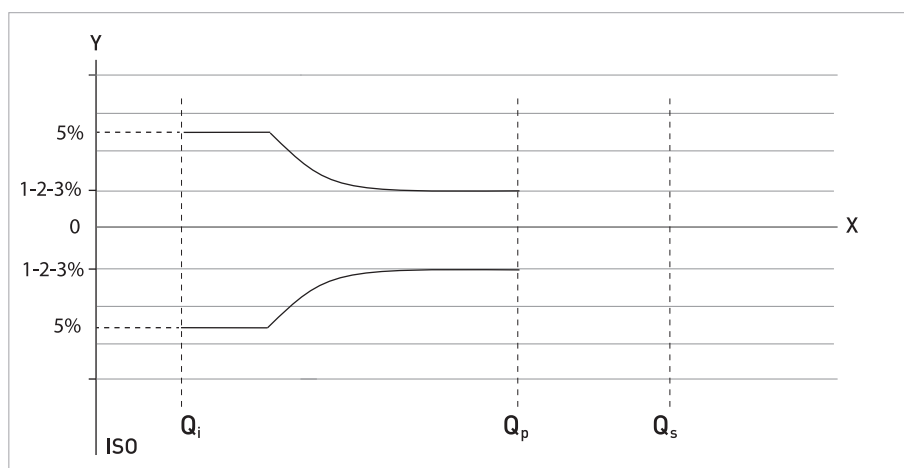


Рисунок 2-1: Расходы согласно стандарту Международной организации по стандартизации (ISO) добавлены к рисунку для сравнения с Директивой по измерительному оборудованию (MID)

X: Расход

Y [%]: Максимальная погрешность измерений

Характеристики расходомера в соответствии с MI-004; действительно для классов точности 1, 2 и 3

DN Типоразмер	Максимальное номинальное давление	Общая длина [мм]		Расход [м ³ /ч]		
		Мин.	Макс.	Q _s	Q _p	Q _i
25	PN40	250	400	18 (27)	18	0,18
32	PN40	260	400	29 (44)	29	0,29
40	PN40	270	400	45 (68)	45	0,45
50	PN40	300	475	71 (106)	71	0,71
65	PN40	300	475	180	120	1,2
80	PN40	300	400	180 (270)	180	1,8
100	PN40 *	350	400	280 (430)	280	2,8
125	PN40 *	350	400	500	440	4,4
150	PN40 *	350	400	630	630	6,3
200	PN40 *	400	500	1130	1130	11,3
250	PN40 *	400	600	1750	1750	7,5
300	PN40 *	500	600	2500	2500	25,0
350	PN40 *	500	880	3400	3400	34,0
400	PN40 *	600	975	4500	4500	45,0
450	PN40 *	600	1000	5750	5750	57,5
500	PN40 *	600	1080	7000	7000	70,0
600	PN40 *	600	1165	10000	10000	100
700	PN40 *	800	1240	14000	14000	140
800	PN40 *	800	1240	18000	18000	180
900	PN40 *	900	1370	23000	23000	230
1000	PN40 *	1000	1370	28000	28000	280
1200	PN40 *	1200	1600	40000	40000	400
1400	PN40 *	1400	1800	55000	55000	550
1600	PN40 *	1600	2000	70000	70000	700
1800	PN40 *	1600	2100	90000	90000	900
2000	PN40 *	1800	2100	113000	113000	1130

* максимальное давление: 40 бар - 580 фунт/кв.дюйм при 20°C - 68°F / 32 бар - 460 фунт/кв.дюйм при 180°C - 356°F

В скобках (); значение Q_s действительно только для классов точности 2 и 3

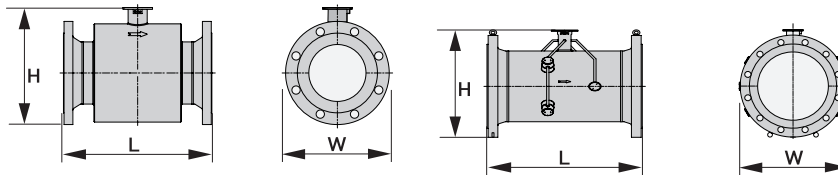
2.3 Габаритные размеры и вес

Раздельное исполнение		$a = 88 \text{ мм} / 3,5''$
		$b = 139 \text{ мм} / 5,5''$ ①
		$c = 106 \text{ мм} / 4,2''$
		Общая высота = $H + a$ ②
Компактное исполнение		$a = 155 \text{ мм} / 6,1''$
		$b = 230 \text{ мм} / 9,1''$ ①
		$c = 260 \text{ мм} / 10,2''$
		Общая высота = $H + a$ ②

① Значение может варьироваться в зависимости от используемых кабельных уплотнений.

② Значение зависит от исполнения

2.3.1 Первичный преобразователь стандартного исполнения



Следующие габаритные размеры действительны для OPTISONIC 3400 компактного и раздельного исполнения.

EN1092-1; Стандартное исполнение - PN40

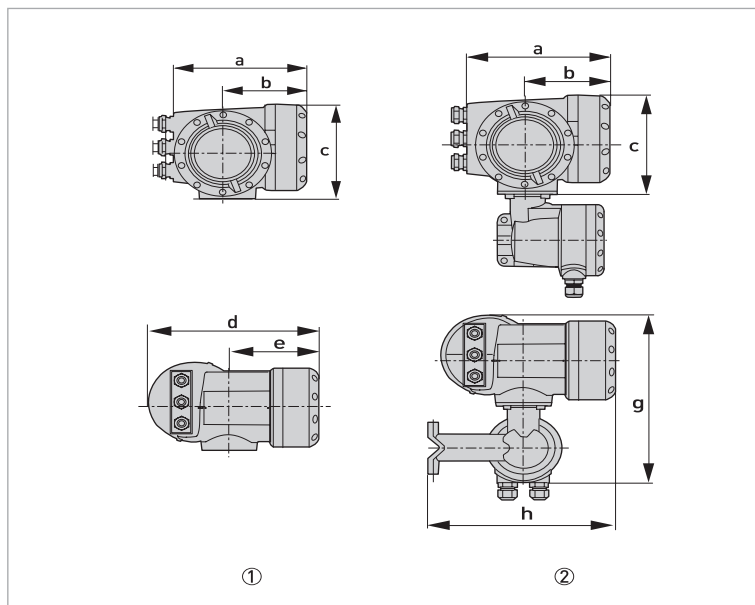
Номинальный диаметр	Габаритные размеры [мм]					Вес (прибл.) [кг]	
	CS = углеродистая сталь / SS = нержавеющая сталь / Di = внутренний диаметр					CS	Нержавеющая сталь
DN	L	H	W	Di CS	Di SS	CS	Нержавеющая сталь
25	250	155	115	27	27	8	8
32	260	156	140	35	35	9	10
40	270	173	150	39	41	11	14
50	300	193	165	53	53	14	17
65	300	203	185	63	63	18	19
80	300	238	200	78	81	17	18
100	350	268	235	102	104	24	24
125	350	297	270	127	130	30	29
150	400	326	300	154	158	37	37
200	400	427	375	207	207	63	63
250	500	492	450	260	260	100	100
300	500	547	515	308	308	140	140

Другие классы давления, в том числе PN25, PN16, PN10 или ASME 150, 300 lb, также сертифицированы в соответствии с требованиями MI-004.

Информация по габаритным размерам и весу доступна по запросу.

Монтажная длина для больших диаметров по запросу.

2.3.2 Корпус преобразователя сигналов



- ① Корпус компактного исполнения (C)
 ② Корпус полевого исполнения (F)

Габаритные размеры и вес в мм и кг

Исполнение	Габаритные размеры [мм]							Вес [кг]
	a	b	c	d	e	g	h	
C	202	120	155	260	137	-	-	4,2
F	202	120	155	-	-	295,8	277	5,7

Габаритные размеры и вес в дюймах и фунтах

Исполнение	Габаритные размеры [дюйм]							Вес [фунт]
	a	b	c	d	e	g	h	
C	7,75	4,75	6,10	10,20	5,40	-	-	9,30
F	7,75	4,75	6,10	-	-	11,60	10,90	12,60

3.1 Назначение прибора

Полная ответственность за использование измерительных приборов в соответствии с назначением и условиями применения, с учетом коррозионной устойчивости материалов по отношению к среде измерения, лежит исключительно на пользователе.

Производитель не несет ответственности за неисправность, которая является результатом ненадлежащего использования или применения изделия не по назначению.

OPTISONIC 3400 MI-004 разработан непосредственно для двунаправленного измерения проводящей и/или непроводящей воды в системах отопления. Излишки примесей (газ, твердые частицы, двухфазность) создают помехи для акустического сигнала, а потому их следует избегать.

Функциональные возможности расходомера **OPTISONIC 3400 MI-004** охватывают непрерывное измерение текущего объемного расхода, массового расхода, скорости потока, скорости звука в среде, коэффициента усиления, соотношения сигнал/шум, суммарного массового расхода и параметров диагностики.

3.2 Указания по монтажу

Тщательно обследуйте картонную тару на наличие повреждений или признаков небрежного обращения. Проинформируйте о повреждениях перевозчика и региональный офис фирмы-изготовителя.

Сверьтесь с упаковочной ведомостью на предмет получения груза в полной комплектации в соответствии с заказанными позициями.

Обратите внимание на $\overset{A}{\text{A}}$ у прибора и убедитесь в том, что поставленный ~~ответствует~~ $\overset{A}{\text{A}}$ заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения ~~значение~~ $\overset{A}{\text{A}}$ которого выбито на $\overset{A}{\text{A}}$ е.

3.3 Вибрация

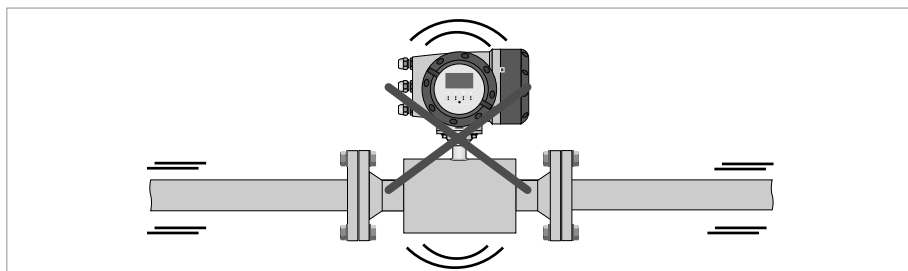


Рисунок 3-1: Избегайте вибраций

При ожидаемых вибрациях рекомендуется устанавливать прибор полевого исполнения.

3.4 Требования к монтажу преобразователя сигналов

- Для обеспечения свободного движения воздуха необходимо оставить зазор 10...20 см / 3,9...7,9" с боковых и обратной сторон преобразователя сигналов.
- Преобразователь сигналов должен быть защищён от прямого солнечного света, при необходимости следует установить солнцезащитный козырёк.
- Для установленных в распределительных шкафах преобразователей сигналов необходимо обеспечить достаточное охлаждение, например, с помощью вентилятора или теплообменника.
- Предохраняйте преобразователь сигналов от сильной вибрации.

3.5 Условия установки

3.5.1 Прямые участки на входе и выходе

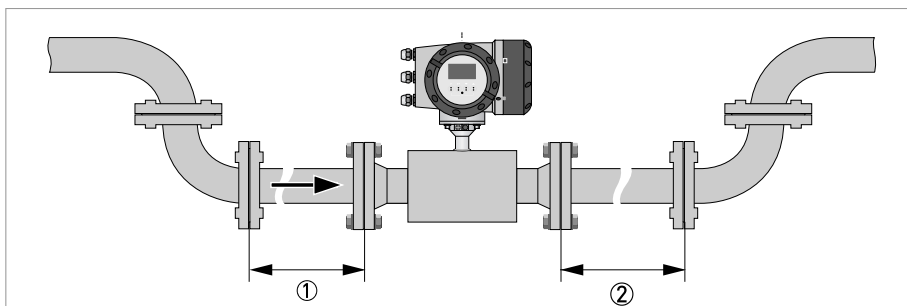


Рисунок 3-2: Рекомендуемые длины прямых участков на входе и выходе прибора

- ① Смотрите главу "Отводы типа 2D или 3D"
- ② ≥ 3 DN

3.5.2 Отводы типа 2D или 3D

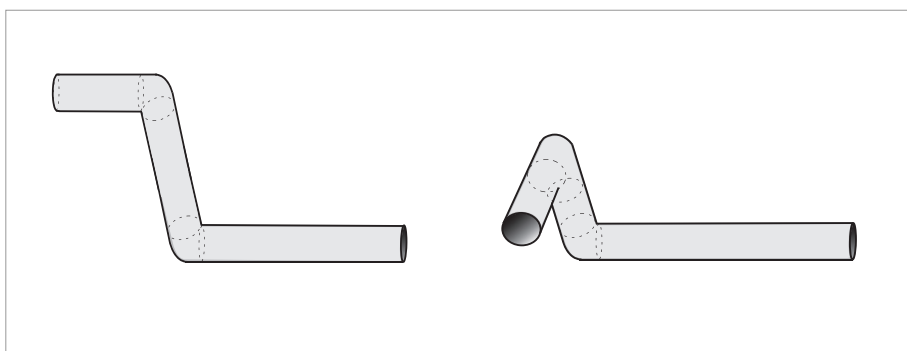


Рисунок 3-3: Прямой участок на входе при использовании отводов типа 2D и/или 3D перед расходомером

Длина прямого участка на входе: при использовании отводов, расположенных в 2 плоскостях: ≥ 10 DN;
при использовании отводов, расположенных в 3 плоскостях: ≥ 15 DN

3.5.3 Т-образная секция

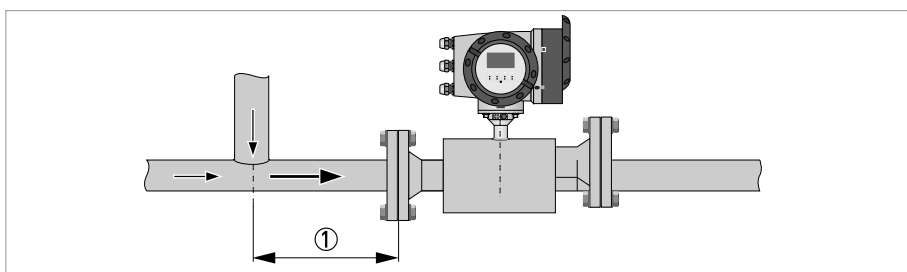


Рисунок 3-4: Расстояние после Т-образной секции

- ① ≥ 10 DN

3.5.4 Отводы

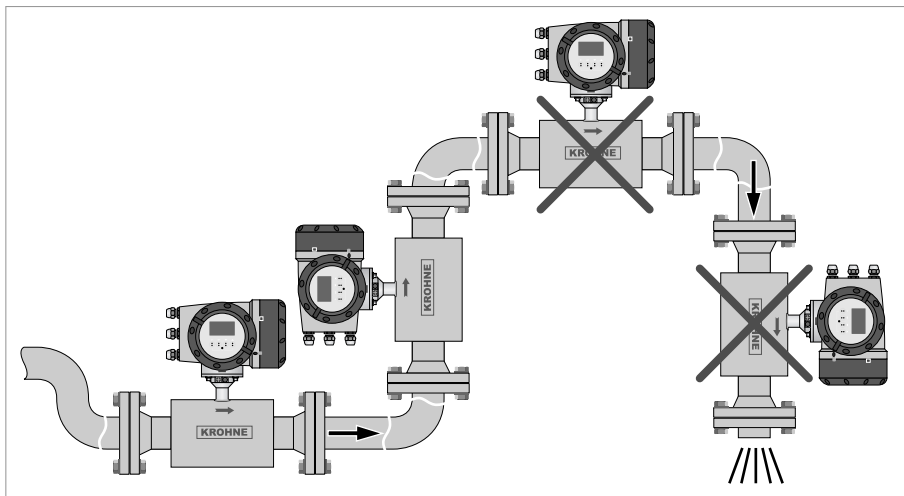


Рисунок 3-5: Монтаж в изогнутых трубопроводах

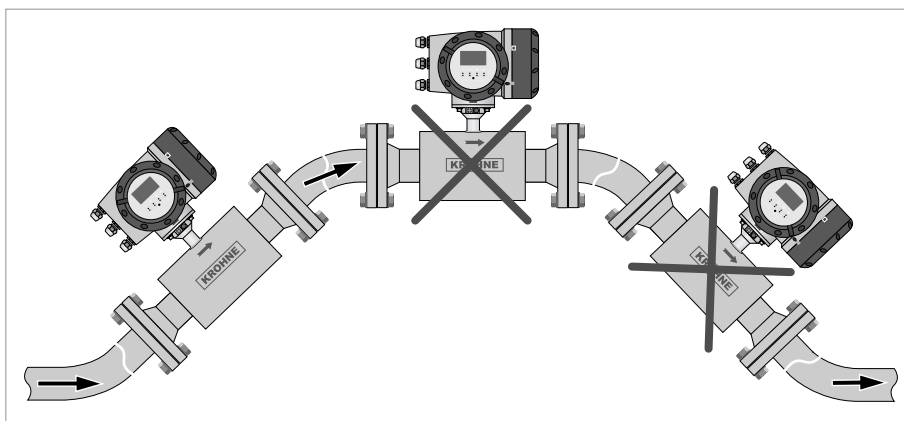


Рисунок 3-6: Монтаж в изогнутых трубопроводах

3.5.5 Свободная подача или слив продукта

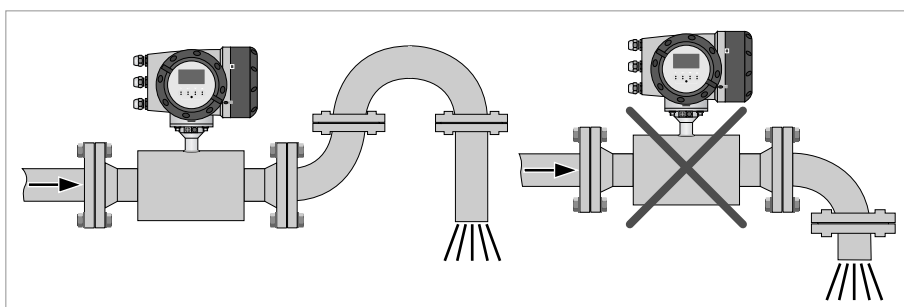


Рисунок 3-7: Свободный слив

Для обеспечения полного заполнения трубы монтируйте прибор на нисходящем участке трубопровода.

3.5.6 Расположение насоса

Чтобы не допустить возникновения кавитации или парообразования в расходомере, никогда не устанавливайте прибор на стороне всасывания насоса.

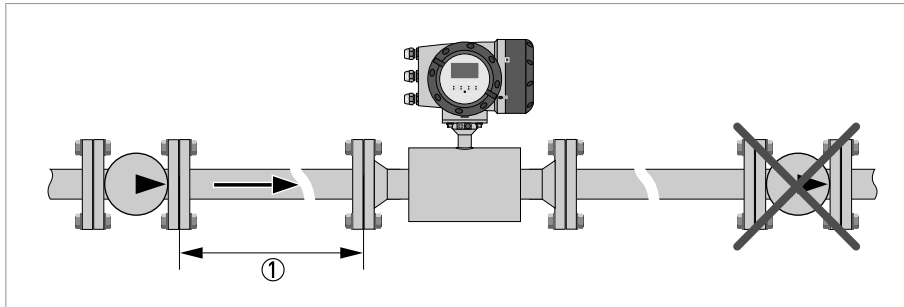


Рисунок 3-8: Расположение насоса

① ≥ 15 DN

3.5.7 Регулирующий клапан

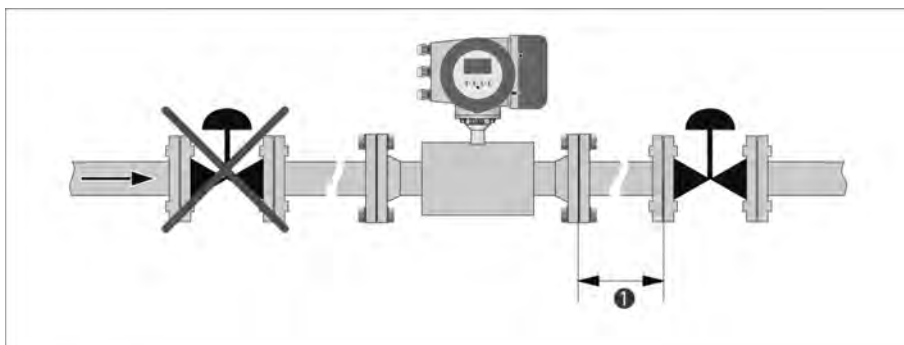


Рисунок 3-9: Монтаж перед регулирующим клапаном

① ≥ 20 DN

3.5.8 Нисходящий участок трубопровода длиной более 5 м / 16 фут

Для предотвращения образования разряжения установите воздуховыпускной клапан после расходомера. Несмотря на то, что его наличие не повредит прибору, данный клапан может вызвать выход газов из раствора (кавитацию) и тем самым повлиять на результаты измерения.

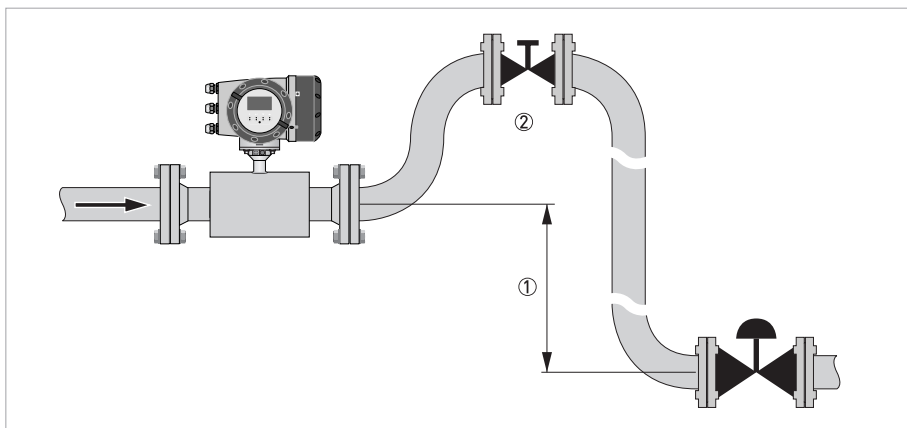


Рисунок 3-10: Нисходящий участок трубопровода длиной более 5 м / 16 фут

- ① ≥ 5 м / 16 фут
- ② Установите воздуховыпускной клапан

3.5.9 Изоляция

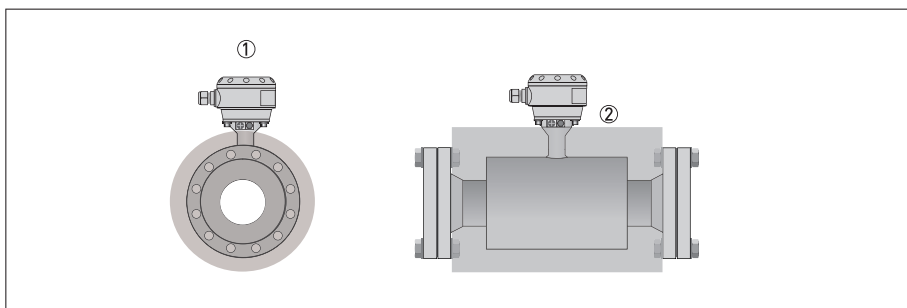


Рисунок 3-11: Изоляция

- ① Клеммная коробка
- ② Область изоляции

Первичный преобразователь может быть полностью изолирован, за исключением клеммной коробки.

(Исполнение Ex: данные по максимальной температуре смотрите в дополнительной инструкции на приборы взрывозащищённого исполнения)

Для приборов, используемых во взрывоопасных зонах, действуют дополнительные меры предосторожности в отношении максимальной температуры и изоляции. Более подробная информация представлена в документации на приборы взрывозащищённого исполнения!

3.5.10 Монтаж

3.5.11 Смещение фланцев

Максимально допустимое отклонение между уплотнительными поверхностями фланцев: $M_{\text{макс}}$
 0,5 градуса

Смотрите приложение 12: Расположение соответствия общим требованиям к

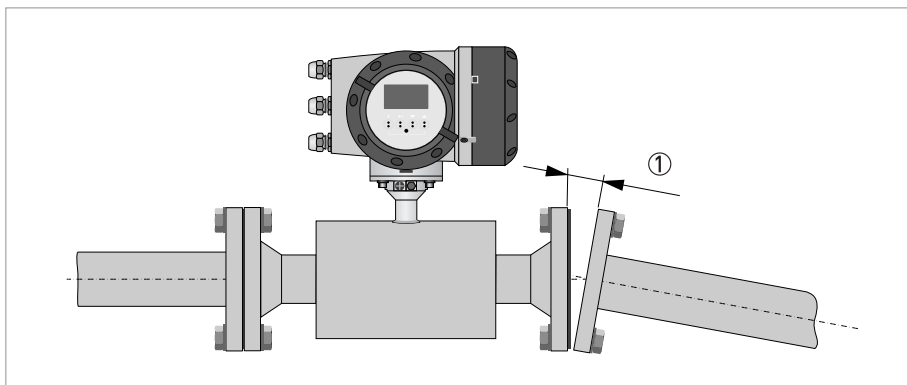


Рисунок 3-12: Смещение фланцев

① $M_{\text{макс}}$.

3.5.12 Монтажное положение прибора

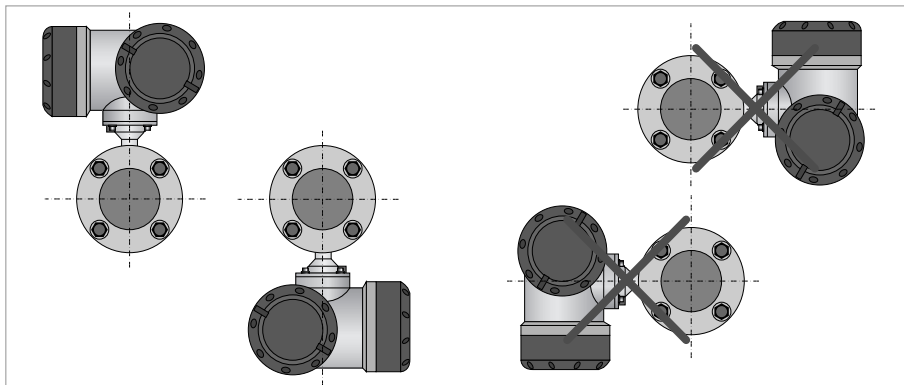


Рисунок 3-13: Монтаж в горизонтальном и вертикальном положении

4.1 Правила техники безопасности

Проведение любых работ, связанных с электрическим монтажом оборудования, допускается только при отключенном электропитании. Обратите внимание на значения напряжения, приведенные на **А** е прибора!

Соблюдайте действующие в стране нормы и правила работы и эксплуатации электроустановок!

На приборы, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах, распространяются дополнительные нормы безопасности. Обратитесь к документации на приборы взрывозащищённого исполнения.

Региональные правила и нормы по охране труда подлежат неукоснительному соблюдению. К любым видам работ с электрическими компонентами средства измерений допускаются исключительно специалисты, прошедшие соответствующее обучение.

Обратите внимание на **А** прибора и убедитесь в том, что поставленный **А** соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения **А** значение которого выбито на **А** е.

4.2 Сигнальный кабель (только для раздельного исполнения)

Первичный преобразователь подключается к преобразователю сигналов при помощи сигнального кабеля с (маркированными) внутренними коаксиальными проводниками для подключения одного или двух акустических каналов.

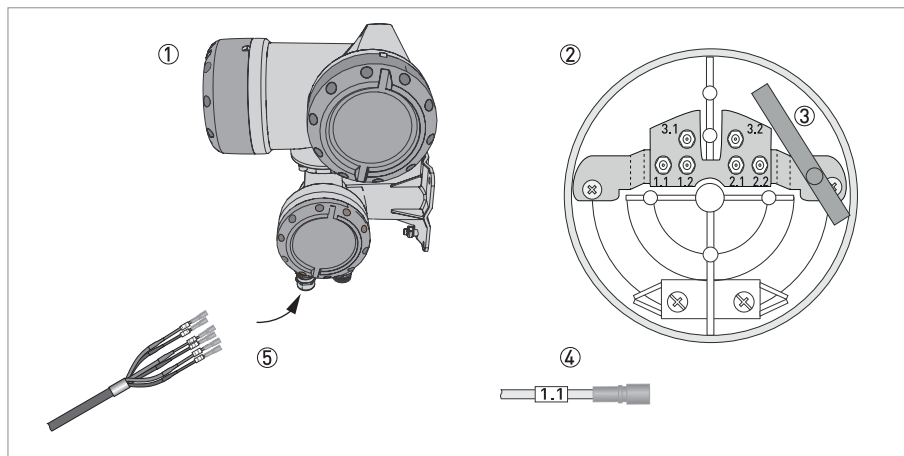


Рисунок 4-1: Конструкция прибора полевого исполнения

- ① Преобразователь сигналов
- ② Откройте клеммную коробку
- ③ Приспособление для разъединения разъемов
- ④ Маркировка на кабеле
- ⑤ Вставьте кабель (кабели) в клеммный отсек

Вставьте кабель в разъем с аналогичной цифровой маркировкой.

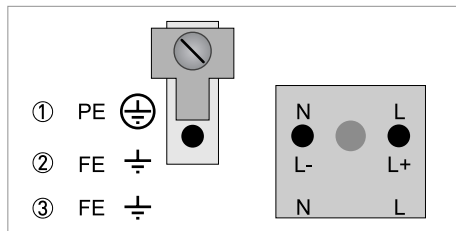
4.3 Напряжение питания

Если данное устройство предназначено для постоянного подключения к электрической сети. Для отключения от электрической сети (например, в целях проведения сервисного обслуживания) вблизи устройства необходимо установить внешний выключатель или автоматический рубильник. Он должен быть легко доступен для оператора и обозначен в качестве устройства отключения для данного оборудования.

Выключатель или автоматический рубильник и проводка должны соответствовать требованиям конкретного применения, а также локальным требованиям (в части обеспечения безопасности), предъявляемым к установке оборудования (в зданиях) (например, IEC 60947-1 / -3).

На приборы, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах, распространяются дополнительные нормы безопасности. Обратитесь к документации на приборы взрывозащищённого исполнения.

Клеммы питания в клеммных отсеках оборудованы дополнительными откидными крышками для защиты от случайного контакта.



① 100...230 В перем. тока (-15% / +10%), 22 ВА

② 24 В пост. тока (-55% / +30%), 12 Вт

③ 24 В перем./пост. тока (перем. ток: -15% / +10%; пост. ток: -25% / +30%), 22 ВА или 12 Вт

Заземление устройства следует выполнять в соответствии с предписаниями и инструкциями в целях обеспечения защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током.

100...230 В перем. тока (диапазон допуска: -15% / +10%)

- Обратите внимание на напряжение и частоту (50...60 Гц) источника питания, указанные на типовой табличке прибора.
- Клемма защитного заземления **PE** источника питания должна быть соединена с отдельной U-образной клеммой в клеммном отсеке преобразователя сигналов.

Напряжение 240 В перем. тока +5% входит в диапазон допустимых отклонений.

4.4 Входы и выходы, обзор

4.4.1 Комбинации входов/выходов (Вх./Вых.)

Данный преобразователь сигналов доступен с различными комбинациями входов/выходов.

Базовая версия

- Имеется 1 токовый выход, 1 импульсный выход и 2 выхода состояния / предельных выключателя.
- Импульсный выход может быть настроен в качестве выхода состояния / предельного выключателя, а один из выходов состояния - в качестве входа управления.

Модульная версия

- В зависимости от выполняемых задач прибор может быть оснащён различными модулями выходных сигналов.

Взрывозащищённое исполнение

- Для взрывоопасных зон могут быть поставлены все варианты входных/выходных сигналов для исполнений корпуса С и F с клеммным отсеком с взрывозащитой вида Ex d (взрывонепроницаемая оболочка) или Ex e (повышенная безопасность).
- Информацию по подключению и обслуживанию приборов взрывозащищённого исполнения смотрите в дополнительной инструкции.

4.4.2 Описание структуры номера CG

Описание условных и буквенно-цифровых обозначений номера CG для возможных вариантов дополнительных модулей для клемм А и В

Условное обозначение	Буквенно-цифровое обозначение для CG-№	Описание
I _a	A	Активный токовый выход
I _p	B	Пассивный токовый выход
P _a / S _a	C	Активный импульсный выход, частотный выход, выход состояния или предельный выключатель (с возможностью изменения настройки)
P _p / S _p	E	Пассивный импульсный выход, частотный выход, выход состояния или предельный выключатель (с возможностью изменения настройки)
C _a	G	Активный вход управления
C _p	K	Пассивный вход управления
-	8	Дополнительный модуль не установлен
-	0	Установка дополнительного модуля невозможна

4.4.3 Фиксированные версии входов/выходов без возможности изменения

Данный преобразователь сигналов доступен с различными комбинациями входов/выходов.

- Серым цветом в таблице обозначаются неиспользуемые или неназначенные клеммы.
- В таблице отображаются только последние символы номера CG.

CG-№	Соединительные клеммы									
	A+	A	A-	B	B-	C	C-	D	D-	

Базовая версия входов/выходов (Вх./Вых.) (стандартно)

1 0 0		$I_p + \text{HART}^{\text{®}}$ пассивный ①		S_p / C_p пассивный ②	S_p пассивный		P_p / S_p пассивный ②
		$I_a + \text{HART}^{\text{®}}$ активный ①					

① Функция изменяется при переподключении

② С возможностью изменения настройки

4.4.4 Версии входов/выходов с возможностью изменения настроек

Данный преобразователь сигналов доступен с различными комбинациями входов/выходов.

- Серым цветом в таблице обозначаются неиспользуемые или неназначенные клеммы.
- В таблице отображаются только последние символы номера CG.
- Клемма = (электрическая) соединительная клемма

CG-№	Соединительные клеммы									
	A+	A	A-	B	B-	C	C-	D	D-	

Модульная версия Вх./Вых. (опционально)

4 __		макс. 2 дополнительных модуля для клемм А + В		$I_a + \text{HART}^{\text{®}}$ активный		P_a / S_a активный ①
8 __		макс. 2 дополнительных модуля для клемм А + В		$I_p + \text{HART}^{\text{®}}$ пассивный		P_a / S_a активный ①

① С возможностью изменения настройки

Заполните этот бланк и отправьте его в локальное представительство по факсу или электронной почте. Приложите к нему эскиз трубопровода, включая размеры по осям X, Y и Z.

5.1 Формуляр для конфигурации устройства

Информация о заказчике:

Дата:
Контактное лицо:
Организация:
Адрес:
Телефон:
Факс:
E-Mail:

Данные об условиях применения:

Справочные сведения (наименование, технологическая позиция и т.п.):
Новое применение Существующее применение, используемое в настоящее время:
Цель измерения:
Рабочий продукт
Жидкость:
Содержание газовых включений:
Содержание твёрдых включений:
Плотность:
Скорость звука в среде:
Расход
Нормальный:
Минимальный:
Максимальный:
Температура
Нормальная:
Минимальная:
Максимальная:
Давление
Нормальное:
Минимальное:
Максимальное:

Данные по трубопроводу

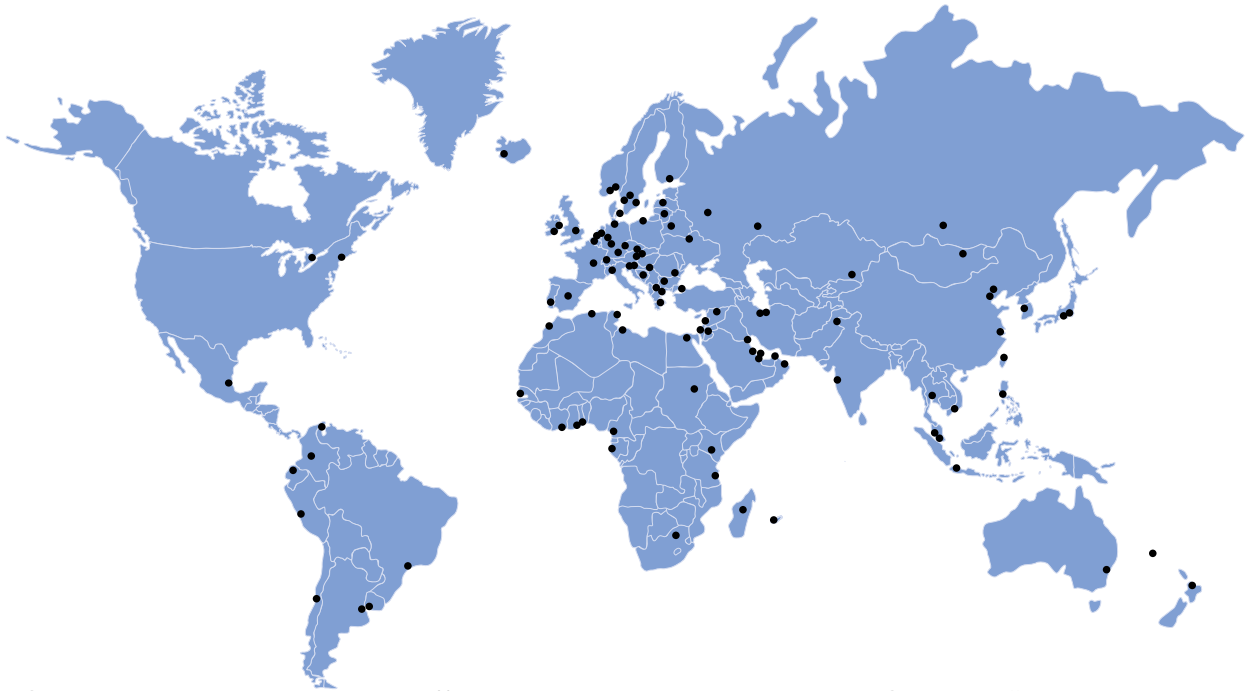
Типоразмер трубы:
Внутренний / Внешний диаметр
Толщина стенки / сортament:
Материал трубы:
Прямой участок на входе / выходе (DN):
Монтажные условия на входе прибора (отводы, клапаны, насосы):
Направление потока (вертикально вверх / горизонтально / вертикально вниз / другое):

Данные по окружающей среде

Коррозионно-активная атмосфера:
Морская вода:
Высокая влажность (% отн. влажн.)
Радиационное излучение:
Взрывоопасная зона:
Дополнительные сведения:

Требования к аппаратным средствам:

Требуемая точность (процентное отношение от расхода):
Источник питания (напряжение, перем./пост. ток):
Аналоговый выход (4-20 мА)
Импульсный выход (указать минимальную ширину импульса, значение импульса):
Цифровой протокол:
Опции:
Преобразователь сигналов раздельного исполнения:
Указать длину кабеля:
Комплектующие:



KROHNE Россия

Самарская обл., Волжский р-н,
массив «Жилой массив Стромилово»
Почтовый адрес:
Россия, 443065, г. Самара,
Долотный пер., 11, а/я 12799
Тел.: +7 846 230 047 0
Факс: +7 846 230 031 3
samara@krohne.ru

Москва
115280, г. Москва,
ул. Ленинская Слобода, 19
Бизнес-центр «Омега Плаза»
Тел.: +7 499 967 779 9
Факс: +7 499 519 619 0
moscow@krohne.ru

Санкт-Петербург
195196, г. Санкт-Петербург,
ул. Громова, 4, оф. 435
Бизнес-центр «ГРОМОВЪ»
Тел.: +7 812 242 606 2
Факс: +7 812 242 606 6
peterburg@krohne.ru

Краснодар
350072, г. Краснодар,
ул. Московская, 59/1, оф. 9-02
БЦ «Девелопмент-Юг»
Тел.: +7 861 201 933 5
Факс: +7 499 519 619 0
krasnodar@krohne.ru

Красноярск
660098, г. Красноярск,
ул. Алексева, 17, оф. 380
Тел.: +7 391 263 697 3
Факс: +7 391 263 697 4
krasnoyarsk@krohne.ru

Иркутск
664007, г. Иркутск,
ул. Партизанская, 49, оф.72
Тел.: +7 3952 798 595
Тел. / Факс: +7 3952 798 596
irkutsk@krohne.ru

Салават
453261, Республика Башкортостан,
г. Салават, ул. Ленина, 3, оф. 302
Тел.: +7 3476 355 399
salavat@krohne.ru

Сургут
628426, ХМАО-Югра,
г. Сургут, пр-т Мира, 42, оф. 409
Тел.: +7 3462 386 060
Факс: +7 3462 385 050
surgut@krohne.ru

Хабаровск
680000, г. Хабаровск,
ул. Комсомольская, 79А, оф.302
Тел.: +7 4212 306 939
Факс: +7 4212 318 780
habarovsk@krohne.ru

Ярославль
150040, г. Ярославль,
ул. Победы, 37, оф. 401
Бизнес-центр «Североход»
Тел.: +7 4852 593 003
Факс: +7 4852 594 003
yaroslavl@krohne.ru

КРОНЕ-Автоматика
Самарская обл., Волжский р-н,
массив «Жилой массив Стромилово»
Тел.: +7 846 230 037 0
Факс: +7 846 230 031 1
kar@krohne.ru

Сервисный центр

Беларусь, 211440, г. Новополоцк,
ул. Юбилейная, 2а, оф. 310
Тел. / Факс: +375 214 537 472
Моб. в Беларуси: +375 29 624 459 2
Моб. в России: +7 903 624 459 2
service@krohne.ru
service-krohne@vitebsk.by

KROHNE Беларусь

220012, г. Минск,
ул. Сурганова, 5а, оф. 128
Тел.: +375 17 388 94 80
Факс: +375 17 388 94 81
minsk@krohne.ru

KROHNE Казахстан

050020, г. Алматы,
пр-т Достык, 290 а
Тел.: +7 727 356 277 0
Факс: +7 727 356 277 1
almaty@krohne.ru

KROHNE Украина

03040, г. Киев,
ул. Васильковская, 1, оф. 201
Тел.: +380 44 490 268 3
Факс: +380 44 490 268 4
krohne@krohne.kiev.ua

KROHNE Армения, Грузия

0023, г. Ереван, ул. Севана, 12
Тел. / Факс: +374 99 929 911
Тел. / Факс: +374 94 191 504
info@gg-solutions.am

KROHNE Узбекистан

100095, г. Ташкент,
ул. Талабалар, 16Д
Тел. / Факс: +998 71 246 472 0
Тел. / Факс: +998 71 246 472 1
Тел. / Факс: +998 71 246 472 8
spartsistem@gmail.com

