



## OPTISONIC 7300 Технические данные

### Ультразвуковой расходомер для технологического газа

- Широкий динамический диапазон (100:1), отсутствие потерь давления
- Возможность проведения измерений, начиная с давления окружающей среды
- Точное двунаправленное измерение расхода независимо от состава газа



<b>1 Особенности изделия</b>	<b>3</b>
1.1 Ультразвуковой расходомер для измерения технологических газов	3
1.2 Опции и модификации	5
1.3 Функциональные особенности	6
1.4 Принцип измерения	8
<b>2 Технические характеристики</b>	<b>9</b>
2.1 Технические характеристики	9
2.2 Габаритные размеры и вес	22
2.2.1 Первичный преобразователь из углеродистой стали	23
2.2.2 Корпус преобразователя сигналов	27
2.2.3 Монтажная пластина корпуса полевого исполнения	28
<b>3 Монтаж</b>	<b>29</b>
3.1 Назначение	29
3.2 Указания по монтажу	29
3.3 Общие требования	30
3.3.1 Вибрация	30
3.4 Требования к установке первичного преобразователя	31
3.5 Условия установки	31
3.5.1 Прямые участки на входе и выходе	31
3.5.2 Т-образная секция	32
3.5.3 Регулирующий клапан	32
3.5.4 Отклонение фланцев	33
3.5.5 Положение при монтаже	33
3.5.6 Тепловая изоляция	34
<b>4 Электрический монтаж</b>	<b>35</b>
4.1 Правила техники безопасности	35
4.2 Подключение сигнального кабеля к преобразователю сигналов (только для отдельного исполнения)	35
4.3 Подключение питания	37
4.4 Входы и выходы, обзор	38
4.4.1 Комбинации входов/выходов (Вх/Вых)	38
4.4.2 Описание структуры номера CG	39
4.4.3 Фиксированные версии входов/выходов без возможности изменения настроек	40
4.4.4 Версии входов/выходов с возможностью изменения настроек	41
<b>5 Бланк заявки</b>	<b>42</b>

## 1.1 Ультразвуковой расходомер для измерения технологических газов

Ультразвуковой расходомер **OPTISONIC 7300** предлагает точное измерение расхода газа путём применения метода на основе измерения разницы во время прохождения ультразвуковой волны.

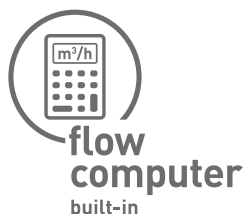
В отличие от традиционного измерения газа, ультразвуковой расходомер OPTISONIC 7300 выполняет измерения с той же точностью в широком динамическом диапазоне (100:1), независимо от состава газа. Например, расходомер может выполнять измерения в условиях окружающей среды независимо от диаметра.

За счёт полнопроходного сечения без подвижных частей, ультразвуковой расходомер OPTISONIC 7300 не даёт потери давления и не имеет смещений показаний с течением времени.

Ультразвуковой расходомер OPTISONIC 7300 состоит из первичного преобразователя OPTISONIC 7000 и интеллектуального преобразователя сигналов GFC 300 со встроенной функцией вычисления нормальных условий или условий, приведённых к стандартным. Расходомер доступен в компактном или раздельном исполнении.



- ① Компактное исполнение
- ② Первичный преобразователь раздельного исполнения
- ③ Преобразователь сигналов полевого исполнения



### Встроенный вычислитель расхода

Многие расходомеры компании KROHNE оснащаются встроенным вычислителем расхода, который компенсирует воздействие давления и температуры на результаты измерения расхода или позволяет преобразовать результаты измерения в стандартный объём. OPTISONIC 7300/8300 оснащается аналоговым входом для датчиков давления и температуры, а в OPTISWIRL 4200 оба датчика встроены. Это экономит затраты на покупку и установку внешнего вычислителя расхода.

#### Отличительные особенности

- Превосходная долговременная стабильность, не имеет смещений показаний с течением времени
- Широкий динамический диапазон (100:1)
- Встроенная функция вычисления приведённых к стандартным или нормальным условиям значений расхода с использованием показаний с датчиков давления и температуры
- Независимость от состава газа и изменения условий газа
- Полнопроходная конструкция первичного преобразователя, не требующего технического обслуживания

#### Отрасли промышленности

- Нефтегазовая
  - Добыча природного газа
  - Транспортировка, хранение и распределение природного газа
- Химические предприятия
  - Технологические газы
  - Инертные газы
  - Топливные/отработанные газы
- Нефтехимические комбинаты и нефтеперерабатывающие заводы
  - Установка атмосферной дистилляции
  - Блоки подготовки газа
- Энергетические и электрические станции
  - Предприятия, работающие на природном газе

#### Области применения

- Измерение природного газа в некоммерческих целях (при добыче, транспортировке и распределении)
- Измерение природного газа для промышленного потребления
- Углеводородные газы
- Водород и водородные смеси
- Инертные промышленные газы
- Топливные/отработанные газы
- Сжатый воздух
- Пар низкого давления

## 1.2 Опции и модификации



**OPTISONIC 7300** - одноканальный (2" / DN50 и 3" / DN80) или двухканальный ( $\geq 4"$  / DN150) ультразвуковой расходомер газа, предназначенный для измерения широкого диапазона газов и газовых смесей.

Использование запатентованной технологии и доступность нескольких типов акустических преобразователей гарантирует совместимость почти с любым газом.

Использованные материалы соответствуют требованиям нефтегазовой промышленности, в т.ч. NACE MR 175/103.

- Система доступна в компактном или раздельном исполнении
- Стандартное номинальное давление до ASME B16.5: 900 lb RF / EN 1092-1: PN 40. Более высокое давление (до 2500 lb / PN 400) по запросу.
- Компактное или раздельное исполнение преобразователя сигналов GFC 300 из алюминия или нержавеющей стали
- Калибровка по воздуху или по воде



### Преобразователь сигналов GFC 300 раздельного или компактного исполнения

- Дисплей с 4 оптическими кнопками
- Доступны конфигурации входов/выходов
- Одно универсальное программное обеспечение для всех применений
- Подключение средства мониторинга



### Интерактивная замена акустических преобразователей

Замена акустических преобразователей может быть осуществлена под давлением.

### Редундантное исполнение

Установка нескольких первичных преобразователей на один участок трубопровода.

### Технологические присоединения

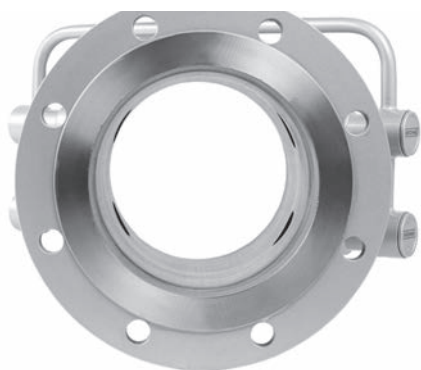
По запросу доступно стыковое соединение, разветвитель или фланцевое присоединение по API.

## 1.3 Функциональные особенности

**Конструкция измерительного преобразователя**

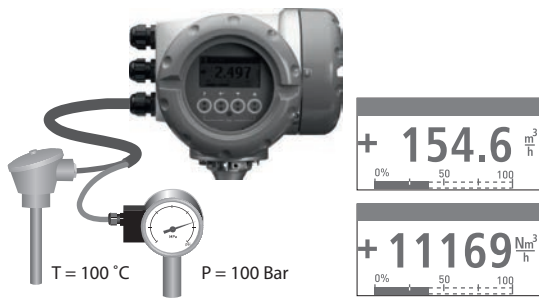
Принимая во внимание инновационную патентованную конструкцию измерительных преобразователей, устройство OPTISONIC 7300 может быть использовано для очень широкого диапазона применений. Установка данного исполнения допустима для более высоких расходов (-30...30 м/с / -100...100 фут/с) и диапазонов диаметров (2" / DN50 до 40" / DN1000).

Кроме того, измерение расхода не зависит от давления, температуры и состава газа.

**Полнопроходное сечение измерительной трубы без выступающих элементов**

Устройство OPTISONIC 7300 объединяет в себе преимущества ультразвуковых измерений потока (нет необходимости в проведении технического обслуживания и повторной калибровки, отсутствие препятствий и движущихся частей) с конструкцией, которая специально разработана для использования в перерабатывающей промышленности.

Предложенная комбинация обеспечивает оптимальные эксплуатационные и инвестиционные затраты для таких применений.



### Встроенная функция приведения к стандартным или нормальным условиям

Измерение расхода газа обычно осуществляется в стандартных единицах измерения.

Преобразователь сигналов GFC 300 может быть оснащён двумя токовыми входами для измерения давления и температуры.

Если использовать данные входы, преобразователь сигналов GFC 300 выполняет приведение условий к стандартным или нормальным.

### Диагностика

За счёт использования технологии определения разницы во времени прохождения, доступна диагностическая информация.

Диагностическая информация содержит данные о состоянии устройства, её также можно использовать при проверке/валидации.

Также данная функция предоставляет информацию о том, что происходит с процессом, например, загрязнение газа или изменение его состава.



### Доступные по запросу функции

- Горячая замена акустических преобразователей
- Редундантное исполнение
- Исполнение для высокого давления

## 1.4 Принцип измерения

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

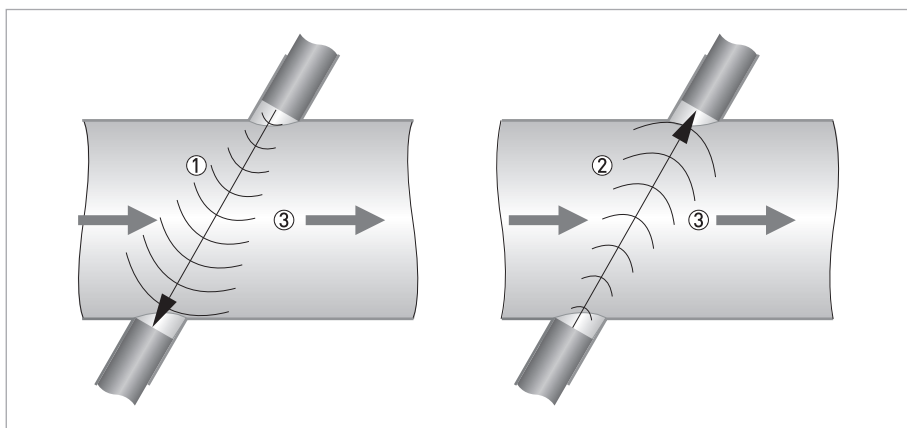


Рисунок 1-1: Принцип измерения

- ① Звуковая волна направлена против направления потока
- ② Звуковая волна направлена по направлению потока
- ③ Направление потока



## 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 "Downloadcenter" - "Документация и ПО").

### Измерительная система

Принцип измерения	Время прохождения ультразвуковой волны
Область применения	Измерение расхода технологических газов
<b>Параметры измерения</b>	
Первичная измеряемая величина	Время прохождения
Вторичные измеряемые значения	Объёмный расход, скорректированный объёмный расход, массовый расход, молярная масса, скорость потока, направление потока, скорость звука, коэффициент усиления, соотношение сигнал/шум, надёжность измерения расхода, суммарный объём или масса, содержание метана.

### Конструктивные особенности

Функциональные особенности	1 или 2 параллельно расположенных акустических канала; цельносварной первичный преобразователь расхода с сенсорами, оснащёнными уплотнительными кольцами
Модульная конструкция	Измерительная система состоит из первичного преобразователя расхода и преобразователя сигналов.
Компактное исполнение	OPTISONIC 7300 C
Раздельное исполнение	Первичный преобразователь расхода OPTISONIC 7000 F с преобразователем сигналов GFC 300
Номинальный диаметр	1-канальная версия: DN50...80 / 2...3"
	2-канальная версия: DN100...600 / 4...24"
	Большой диаметр по запросу.
Диапазон измерения	0,3... 30 м/с / 1... 100 фут/с (двухнаправленное измерение)
<b>Преобразователь сигналов</b>	
Выходы / входы	Токовый выход (с наложенным HART <sup>®</sup> -протоколом), импульсный выход, частотный выход и/или выход состояния, предельный выключатель и/или вход управления, токовые входы (в зависимости от версии Вх/Вых)
Счётчики	2 внутренних 8-разрядных счётчика (например, для суммирования объёмного и/или массового расхода в нужных единицах измерения)
Самодиагностика	Встроенная проверка, диагностические функции: расходомер, технологический процесс, измеряемые параметры, гистограмма, конфигурация прибора и т.п.
Интерфейсы передачи данных	HART <sup>®</sup> 5, Foundation Fieldbus, Modbus RS 485

<b>Дисплей и пользовательский интерфейс</b>	
Графический дисплей	ЖК-дисплей с белой подсветкой.
	Размер: 128 x 64 пикселя, соответствует 59 x 31 мм = 2,32" x 1,22"
	Возможность поворота дисплея с шагом 90°.
	Температура окружающей среды ниже -25°C / -13°F может оказывать негативное влияние на читаемость данных на дисплее.
Элементы управления	4 оптические кнопки для управления преобразователем сигналов без необходимости открытия крышки корпуса.
	Инфракрасный канал обмена данными для считывания и записи всех параметров с помощью ИК интерфейса (опционально) без необходимости открытия крышки корпуса.
Дистанционное управление	РАСТware™ (включая диспетчер типов устройств (DTM))
	Переносной коммуникатор HART® фирмы Emerson Process
	AMS® фирмы Emerson Process
	PDM® фирмы Siemens
	Все DTM и драйверы доступны для бесплатной загрузки на интернет-сайте компании-производителя.
<b>Функции дисплея</b>	
Рабочее меню	Настройка параметров с использованием 2 страниц с измеренными значениями, 1 страницы состояния, 1 страницы графических данных (с возможностью произвольной настройки параметров измерения и графиков)
Язык текста на дисплее	Английский, французский, немецкий, русский
Функции измерения	<b>Единицы измерения:</b> метрические единицы, единицы измерения Англии и США произвольно выбираются из перечня для текущего и суммарного объемного/массового расхода, скорости, температуры
	<b>Измеряемые параметры:</b> объемный расход, скорректированный объемный расход, массовый расход, скорость потока, скорость звука, коэффициент усиления, соотношение сигнал/шум, направление потока, параметры диагностики

## Погрешность измерений

Бесроликовая калибровка (стандарт)	DN100...600 / 4...24": < ± 2% от актуально измеренного расхода для диапазона 1...30 м/с (3...100 фут/с) < ± 20 мм/с для диапазона 0,3...1 м/с (1...3 фут/с)
	DN50...80 / 2...3": < ± 3% от актуально измеренного расхода для диапазона 1...30 м/с (3...100 фут/с) < ± 30 мм/с для диапазона 0,3...1 м/с (1...3 фут/с)
Калибровка по воздуху (опционально)	
Условия поверки	Рабочий продукт: воздух
	Температура: +20°C / +68°F
	Давление: 1 бар абс / 14,5 фунт/кв.дюйм абс
	Прямой участок на входе: 20 DN (для ≤ DN80 / 3"); 10 DN (для ≥ DN100 / 4")
Максимальная погрешность измерения	DN100...600 / 4...24": < ± 1% от актуально измеренного значения, для 1...30 м/с (3...100 фут/с) < ± 10 мм/с для диапазона 0,3...1 м/с (1...3 фут/с)
	DN50...80 / 2...3": < ± 1,5% от актуально измеренного расхода для диапазона 1...30 м/с (3...100 фут/с) < ± 15 мм/с для диапазона 0,3...1 м/с (1...3 фут/с)
Повторяемость	1-канальная версия: ± 0,3%; 2-канальная версия: ± 0,2%

## Рабочие условия

<b>Температура</b>	
	Компактное исполнение: -40...+125°C / -40...+257°F -40...+180°C / -40...+356°F, макс. температура окружающей среды: 40°C / 104°F
Рабочая температура	Раздельное исполнение: -40...+180°C / -40...+356°F, для взрывозащищенного исполнения макс. температура окружающей среды может быть снижена, по дополнительным данным смотрите руководство для взрывозащищенного оборудования
Мин. температура измеряемой среды для фланцев из углеродистой стали в соответствии с EN 1092-1: -10°C / +14°F	
Мин. температура измеряемой среды для фланцев из углеродистой стали в соответствии с ASME: -29°C / -20°F	
Мин. температура измеряемой среды для уплотнительных колец сенсора, выполненных из перфтор-каучука (FFKM): -20°C / -4°F	
Температура окружающей среды	Первичный преобразователь расхода: -40...+70°C / -40...+158°F
	Стандартно (литой корпус преобразователя сигналов из алюминия): -40...+65°C / -40...+149°F
	Опционально (литой корпус преобразователя сигналов из нержавеющей стали): -40...+60°C / -40...+131°F
	Температура окружающей среды ниже -25°C / -13°F может оказывать негативное влияние на читаемость данных на дисплее.
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
<b>Давление</b>	
	Все версии первичного преобразователя предназначены для применения в номинальном диапазоне давления в соответствии с требованиями стандартов на фланцы для стандартных материалов.
Макс. давление, ограниченное сенсорами	G7.01 из титана: 150 бар изб / 2175 фунт/кв.дюйм абс
	G7.04 из титана: 100 бар изб / 1465 фунт/кв.дюйм абс
	G6.01 из дуплексной/композитной стали: 431 бар изб / 6266 фунт/кв.дюйм абс
	G6.02 из дуплексной/композитной стали: 270 бар изб / 3930 фунт/кв.дюйм абс
	G11.04 из сплава Inconel 625 марки 1: 75 бар изб / 1102 фунт/кв.дюйм абс
EN 1092-1	DN50...80: PN 40
	DN100...150: PN 16
	DN200...600: PN 10
	Большой диаметр и более высокое давление по запросу (до DN1000: PN420).
ASME B16.5	2...24": 150 lb RF
	2...24": 300 lb RF
	2...24": 600 lb RF
	2...14": 900 lb RF
	Большой диаметр и более высокое давление по запросу (до 40": 2500 lb).
<b>Характеристики измеряемой среды (другие характеристики по запросу)</b>	
Физическое состояние	Технологический газ, однофазный
Плотность	Стандартно: 10...45 г/моль / 1...150 кг/м <sup>3</sup> / 0,062...9,36 фунт/фут <sup>3</sup>
	<b>Для расширенного диапазона</b> (может накладывать ограничения на другие характеристики): 2...80 г/моль / 0,2...250 кг/м <sup>3</sup> / 0,012...15,6 фунт/фут <sup>3</sup>

## Условия монтажа

Монтаж	По дополнительным данным смотрите <i>Монтаж</i> на странице 29.
Прямой участок на входе	DN50...80 / 2...3", 1-канальная версия: 20 DN (прямой участок на входе)
	DN100...600 / 4...24", 2-канальная версия: 10 DN (прямой участок на входе)
Прямой участок на выходе	Минимально 3 DN (прямой участок на выходе)
Габаритные размеры и вес	По дополнительным данным смотрите <i>Габаритные размеры и вес</i> на странице 22.

## Материалы

<b>Первичный преобразователь</b>	
Фланцы (контактирующие с измеряемой средой)	Стандартно: углеродистая сталь ASTM A105 N
	Опционально: нержавеющая сталь AISI 316 L, углеродистая сталь A350 LF2
	Другие материалы по запросу.
Измерительная труба (контактирующая с измеряемой средой)	Стандартно: углеродистая сталь ASTM A106 марки Gr. B или аналогичная
	Опционально: нержавеющая сталь AISI 316 L, углеродистая сталь A333 марки Gr. 6
	Другие материалы по запросу.
Кабелепроводы первичного преобразователя	Нержавеющая сталь AISI 316 L / 1.4404
Горловина первичного преобразователя	Нержавеющая сталь AISI 316 / 1.4408
Штуцеры для сенсоров (контактирующие с измеряемой средой)	Нержавеющая сталь AISI 316 Ti / 1.4571
Штуцеры для сенсоров (контактирующие с измеряемой средой), включая заглушки	Нержавеющая сталь AISI 316 L / 1.4404
Сенсоры (контактирующие с измеряемой средой)	Стандартно: титан марки Grade 29
	Опционально: сплав Inconel 625 / дуплексная композитная сталь
Уплотнительные кольца сенсора (контактирующие с измеряемой средой)	Стандарт: FKM / FPM
	Опционально: FFKM / Aflas
Клеммная коробка (только для раздельного исполнения)	Стандартно: литой алюминий со стандартным покрытием (нержавеющая сталь для взрывозащищённого исполнения)
	Опционально: нержавеющая сталь AISI 316 / 1.4408
Покрытие (первичный преобразователь расхода)	Стандартное покрытие
	Опционально: Покрытие для применения в морских условиях
Соответствие нормам NACE	Для стандартного диапазона измерения все материалы, контактирующие с измеряемой средой, должны соответствовать требованиям NACE MR0175.
<b>Преобразователь сигналов</b>	
Корпус	Стандартно: литой алюминий со стандартным покрытием
	Взрывозащищенное исполнение: консоль из нержавеющей стали 316 / 1.4408
	Опционально: нержавеющая сталь 316 / 1.4408

## Электрические подключения

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.
Электропитание	Стандартно: 100...230 В перем. тока (-15% / +10%), 50/60 Гц
	Опция: 24 В перем./пост. тока (для перем. тока: -15% / +10%; для пост. тока: -25% / +30%)
Потребляемая мощность	Для перем. тока: 22 ВА
	Для пост. тока: 12 Вт
Сигнальный кабель (только для раздельного исполнения)	Экранированный кабель с 2 триаксиальными проводниками, 1 кабель на канал: $\varnothing$ 10,6 мм / 0,4"
	Класс 1 Кат. 1/2: одиночные коаксиальные кабели для установки в кабелепровод (2 на акустический канал)
	5 м / 16 фут
	Опционально: 10...30 м / 33...98 фут
Кабельные вводы	Стандартно: M20 x 1,5
	Опционально: переходники для 1/2 NPT, PF 1/2

## Входы и выходы

Общая информация	Все входы и выходы гальванически 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; $U_0$ = напряжение на клемме; $I_{\text{ном.}}$ = номинальный ток  Предельные значения безопасности (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		
<b>Токовый выход</b>			
Выходные данные	Измерение объёмного расхода, скорректированного объёмного расхода, массового расхода, молярной массы, скорости потока, скорости звука, коэффициента усиления, параметров диагностики 1, 2, 3, связь по коммуникационному интерфейсу HART®.		
Температурный коэффициент	Стандартно $\pm 30$ млн-1/K		
Настройки	<b>Без протокола HART®</b>		
	Q = 0%: 0...15 мА		
	Q = 100%: 10...20 мА		
	Ток при наличии ошибки: 3...22 мА		
	<b>С протоколом HART®</b>		
	Q = 0%: 4...15 мА		
	Q = 100%: 10...20 мА		
Ток при наличии ошибки: 3,5...22 мА			
Рабочие параметры	<b>Базовая версия Вх/Вых</b>	<b>Модульная версия Вх/Вых</b>	<b>Вх/Вых версии Ex i</b>
Активный	$U_{\text{встр., ном.}} = 24$ В пост. тока		$U_{\text{встр., ном.}} = 20$ В пост. тока
	$I \leq 22$ мА		$I \leq 22$ мА
	$R_{\text{нагр.}} \leq 1$ кОм		$R_{\text{нагр.}} \leq 450$ Ом
			$U_0 = 21$ В $I_0 = 90$ мА $P_0 = 0,5$ Вт $C_0 = 90$ нФ / $L_0 = 2$ мГн $C_0 = 110$ нФ / $L_0 = 0,5$ мГн Линейные характеристики
Пассивный	$U_{\text{внеш.}} \leq 32$ В пост. тока		$U_{\text{внеш.}} \leq 32$ В пост. тока
	$I \leq 22$ мА		$I \leq 22$ мА
	$U_0 \geq 1,8$ В		$U_0 \geq 4$ В
	$R_{\text{нагр.}} \leq (U_{\text{внеш.}} - U_0) / I_{\text{макс.}}$		$R_{\text{нагр.}} \leq (U_{\text{внеш.}} - U_0) / I_{\text{макс.}}$
			$U_{\text{вх.}} = 30$ В $I_{\text{вх.}} = 100$ мА $P_{\text{вх.}} = 1$ Вт $C_{\text{вх.}} = 10$ нФ $L_{\text{вх.}} \sim 0$ мГн

<b>HART®</b>			
Описание	Протокол HART®, наложенный на активный и пассивный токовый выход		
	Версия HART®: V5		
	Параметры универсального протокола HART®: полностью интегрированы		
Нагрузка	≥ 230 Ом в контрольной точке HART®; Обратите внимание на максимальную нагрузку для токового выхода!		
Работа в многоточечном режиме	Да, токовый выход = 4 мА		
	Адрес 1...15 для работы в многоточечном режиме устанавливается в рабочем меню		
Драйверы для устройства	Доступно для FC 375/475, AMS, PDM, FDT/DTM		
<b>Импульсный выход или частотный выход</b>			
Выходные данные	Объёмный расход, скорректированный объёмный расход, массовый расход		
Функция	Настраивается как импульсный или частотный выход		
Вес импульса / частота	Настраиваемое предельное значение: 0,01...10000 импульс/с или Гц		
Настройки	Количество импульсов на единицу объёма или единицу массы продукта или максимальная частота для 100% расхода		
	Ширина импульса: с возможностью настройки в качестве автоматической, симметричной или фиксированной (0,05...2000 мс)		
Рабочие параметры	<b>Базовая версия Вх/Вых</b>	<b>Модульная версия Вх/Вых</b>	<b>Вх/Вых версии Ex i</b>
Активный	-	$U_{\text{ном.}} = 24 \text{ В пост. тока}$  $f_{\text{макс}}$ в рабочем меню настроена на $f_{\text{макс}} \leq 100 \text{ Гц};$ $I \leq 20 \text{ мА}$  разомкнут: $I \leq 0,05 \text{ мА}$  замкнут: $U_{0, \text{ ном.}} = 24 \text{ В}$ при $I = 20 \text{ мА}$	-
		$f_{\text{макс}}$ в рабочем меню настроена на $100 \text{ Гц} < f_{\text{макс}} \leq 10 \text{ кГц};$ $I \leq 20 \text{ мА}$  разомкнут: $I \leq 0,05 \text{ мА}$  замкнут: $U_{0, \text{ ном.}} = 22,5 \text{ В}$ при $I = 1 \text{ мА}$ $U_{0, \text{ ном.}} = 21,5 \text{ В}$ при $I = 10 \text{ мА}$ $U_{0, \text{ ном.}} = 19 \text{ В}$ при $I = 20 \text{ мА}$	

Пассивный	$U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В пост. тока}$		-
	<p><math>f_{\text{макс}}</math> в рабочем меню настроена на  <math>f_{\text{макс}} \leq 100 \text{ Гц}</math>:  <math>I \leq 100 \text{ мА}</math></p> <p><math>R_{\text{нагр., макс.}} = 47 \text{ КОм}</math>  <math>R_{\text{нагр., мин.}} = (U_{\text{внеш.}} - U_0) / I_{\text{макс.}}</math></p> <p>разомкнут:  <math>I \leq 0,05 \text{ мА}</math> при  <math>U_{\text{внеш.}} = 32 \text{ В пост. тока}</math></p> <p>замкнут:  <math>U_{0, \text{ макс.}} = 0,2 \text{ В}</math> при <math>I \leq 10 \text{ мА}</math>  <math>U_{0, \text{ макс.}} = 2 \text{ В}</math> при <math>I \leq 100 \text{ мА}</math></p>		
NAMUR	-	Пассивный в соответствии с EN 60947-5-6	Пассивный в соответствии с EN 60947-5-6
		<p>разомкнут:  <math>I_{\text{ном.}} = 0,6 \text{ мА}</math></p> <p>замкнут:  <math>I_{\text{ном.}} = 3,8 \text{ мА}</math></p>	<p>разомкнут:  <math>I_{\text{ном.}} = 0,43 \text{ мА}</math></p> <p>замкнут:  <math>I_{\text{ном.}} = 4,5 \text{ мА}</math></p> <p><math>U_{\text{вх.}} = 30 \text{ В}</math>  <math>I_{\text{вх.}} = 100 \text{ мА}</math>  <math>P_{\text{вх.}} = 1 \text{ Вт}</math>  <math>C_{\text{вх.}} = 10 \text{ нФ}</math>  <math>L_{\text{вх.}} \sim 0 \text{ мГн}</math></p>



<b>Выход состояния / предельный выключатель</b>			
Функция и настройки	С возможностью настройки для автоматического изменения диапазона измерения, для указания направления потока, индикации превышения диапазона, индикации ошибки, достижения точки переключения		
	Управление клапанами при включенной функции дозирования		
Рабочие параметры	<b>Базовая версия Вх/Вых</b>	<b>Модульная версия Вх/Вых</b>	<b>Вх/Вых версии Ex i</b>
Активный	-	$U_{встр.} = 24 \text{ В пост. тока}$ $I \leq 20 \text{ мА}$ разомкнут: $I \leq 0,05 \text{ мА}$ замкнут: $U_{0, ном.} = 24 \text{ В}$ при $I = 20 \text{ мА}$	-
Пассивный	$U_{внеш.} \leq 32 \text{ В пост. тока}$ $I \leq 100 \text{ мА}$ $R_{нагр., макс.} = 47 \text{ кОм}$ $R_{нагр., мин.} = (U_{внеш.} - U_0) / I_{макс.}$ разомкнут: $I \leq 0,05 \text{ мА}$ при $U_{внеш.} = 32 \text{ В пост. тока}$ замкнут: $U_{0, макс.} = 0,2 \text{ В}$ при $I \leq 10 \text{ мА}$ $U_{0, макс.} = 2 \text{ В}$ при $I \leq 100 \text{ мА}$	$U_{внеш.} = 32 \text{ В пост. тока}$ $I \leq 100 \text{ мА}$ $R_{нагр., макс.} = 47 \text{ кОм}$ $R_{нагр., мин.} = (U_{внеш.} - U_0) / I_{макс.}$ разомкнут: $I \leq 0,05 \text{ мА}$ при $U_{внеш.} = 32 \text{ В пост. тока}$ замкнут: $U_{0, макс.} = 0,2 \text{ В}$ при $I \leq 10 \text{ мА}$ $U_{0, макс.} = 2 \text{ В}$ при $I \leq 100 \text{ мА}$	-
NAMUR	-	Пассивный в соответствии с EN 60947-5-6 разомкнут: $I_{ном.} = 0,6 \text{ мА}$ замкнут: $I_{ном.} = 3,8 \text{ мА}$	Пассивный в соответствии с EN 60947-5-6 разомкнут: $I_{ном.} = 0,43 \text{ мА}$ замкнут: $I_{ном.} = 4,5 \text{ мА}$ $U_{вх.} = 30 \text{ В}$ $I_{вх.} = 100 \text{ мА}$ $P_{вх.} = 1 \text{ Вт}$ $C_{вх.} = 10 \text{ нФ}$ $L_{вх.} = 0 \text{ мГн}$

Вход управления			
Функция	Удержание значения выходных сигналов (например, при проведении очистки), установка значения выходных сигналов на "нуль", сброс счётчика и сообщений об ошибках, остановка счётчика, переключение диапазона, калибровка нулевой точки		
	Запуск процесса дозирования при включенной функции дозирования.		
Рабочие параметры	Базовая версия Вх/Вых	Модульная версия Вх/Вых	Вх/Вых версии Ex i
Активный	-	$U_{\text{встр.}} = 24 \text{ В пост. тока}$ Внешний контакт разомкнут: $U_{0, \text{ ном.}} = 22 \text{ В}$ Внешний контакт замкнут: $I_{\text{ном.}} = 4 \text{ мА}$ Контакт замкнут (вкл.): $U_0 \geq 12 \text{ В при } I_{\text{ном.}} = 1,9 \text{ мА}$ Контакт разомкнут (выкл.): $U_0 \leq 10 \text{ В при } I_{\text{ном.}} = 1,9 \text{ мА}$	-
Пассивный	$8 \text{ В} \leq U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В пост. тока}$ $I_{\text{макс.}} = 6,5 \text{ мА при } U_{\text{внеш.}} \leq 24 \text{ В пост. тока}$ $I_{\text{макс.}} = 8,2 \text{ мА при } U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В пост. тока}$ Контакт замкнут (вкл.): $U_0 \geq 8 \text{ В при } I_{\text{ном.}} = 2,8 \text{ мА}$ Контакт разомкнут (выкл.): $U_0 \leq 2,5 \text{ В при } I_{\text{ном.}} = 0,4 \text{ мА}$	$3 \text{ В} \leq U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В пост. тока}$ $I_{\text{макс.}} = 9,5 \text{ мА при } U_{\text{внеш.}} \leq 24 \text{ В}$ $I_{\text{макс.}} = 9,5 \text{ мА при } U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В}$ Контакт замкнут (вкл.): $U_0 \geq 3 \text{ В при } I_{\text{ном.}} = 1,9 \text{ мА}$ Контакт разомкнут (выкл.): $U_0 \leq 2,5 \text{ В при } I_{\text{ном.}} = 1,9 \text{ мА}$	$U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В пост. тока}$ $I \leq 6 \text{ мА при } U_{\text{внеш.}} = 24 \text{ В}$ $I \leq 6,6 \text{ мА при } U_{\text{внеш.}} = 32 \text{ В}$ Включение: $U_0 \geq 5,5 \text{ В при } I \geq 4 \text{ мА}$ Отключение: $U_0 \leq 3,5 \text{ В при } I \leq 0,5 \text{ мА}$
			$U_{\text{вх.}} = 30 \text{ В}$ $I_{\text{вх.}} = 100 \text{ мА}$ $P_{\text{вх.}} = 1 \text{ Вт}$ $C_{\text{вх.}} = 10 \text{ нФ}$ $L_{\text{вх.}} = 0 \text{ мГн}$
NAMUR	-	Активный в соответствии с EN 60947-5-6 Клеммы разомкнуты: $U_{0, \text{ ном.}} = 8,7 \text{ В}$ Контакт замкнут (вкл.): $U_{0, \text{ ном.}} = 6,3 \text{ В при } I_{\text{ном.}} > 1,9 \text{ мА}$ Контакт разомкнут (выкл.): $U_{0, \text{ ном.}} = 6,3 \text{ В при } I_{\text{ном.}} < 1,9 \text{ мА}$ Обнаружение разомкнутых клемм: $U_0 \geq 8,1 \text{ В при } I \leq 0,1 \text{ мА}$ Обнаружение короткого замыкания кабеля: $U_0 \leq 1,2 \text{ В при } I \geq 6,7 \text{ мА}$	-

<b>Токовый вход (модульная версия Вх/Вых)</b>			
Функция	От подключенного внешнего датчика на токовый вход могут быть переданы значения температуры, давления или силы тока.		
Рабочие параметры	<b>Базовая версия Вх/Вых</b>	<b>Модульная версия Вх/Вых</b>	<b>Вх/Вых версии Ex i</b>
Активный	-	$U_{\text{встр., ном.}} = 24 \text{ В пост. тока}$ $I \leq 22 \text{ мА}$ $I_{\text{макс.}} \leq 26 \text{ мА}$ (электронное ограничение сигнала) $U_{0, \text{ мин.}} = 19 \text{ В при } I \leq 22 \text{ мА}$ Без протокола HART®	$U_{\text{встр.}} = 20 \text{ В пост. тока}$ $I \leq 22 \text{ мА}$ $U_{0, \text{ мин.}} = 14 \text{ В при } I \leq 22 \text{ мА}$ Без протокола HART®
			$U_0 = 24,1 \text{ В}$ $I_0 = 99 \text{ мА}$ $P_0 = 0,6 \text{ Вт}$ $C_0 = 75 \text{ нФ} / L_0 = 0,5 \text{ мГн}$ Без протокола HART®
Пассивный	-	$U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В пост. тока}$ $I \leq 22 \text{ мА}$ $I_{\text{макс.}} \leq 26 \text{ мА}$ (электронное ограничение сигнала) $U_{0, \text{ макс.}} = 5 \text{ В при } I \leq 22 \text{ мА}$ Без протокола HART®	$U_{\text{внеш.}} \leq 32 \text{ В пост. тока}$ $I \leq 22 \text{ мА}$ $U_{0, \text{ макс.}} = 4 \text{ В при } I \leq 22 \text{ мА}$ Без протокола HART®
			$U_{\text{вх.}} = 30 \text{ В}$ $I_{\text{вх.}} = 100 \text{ мА}$ $P_{\text{вх.}} = 1 \text{ Вт}$ $C_{\text{вх.}} = 10 \text{ нФ}$ $L_{\text{вх.}} = 0 \text{ мГн}$ Без протокола HART®
<b>Токовый вход (Ex i-версия Вх/Вых)</b>			
Функция	От подключенного внешнего датчика на токовый вход могут быть переданы значения температуры, давления или силы тока.		
Рабочие параметры	<b>Базовая версия Вх/Вых</b>	<b>Модульная версия Вх/Вых</b>	<b>Вх/Вых версии Ex i</b>
Активный	-	-	$U_{\text{встр.}} = 20 \text{ В пост. тока}$ $I \leq 22 \text{ мА}$ $U_{0, \text{ мин.}} = 14 \text{ В при } I \leq 22 \text{ мА}$ Без протокола HART®
			$U_0 = 24,1 \text{ В}$ $I_0 = 99 \text{ мА}$ $P_0 = 0,6 \text{ Вт}$ $C_0 = 45 \text{ нФ} / 110 \text{ нФ}$ $L_0 = 2,0 \text{ мГн} / 0,2 \text{ мГн}$ Без протокола HART®

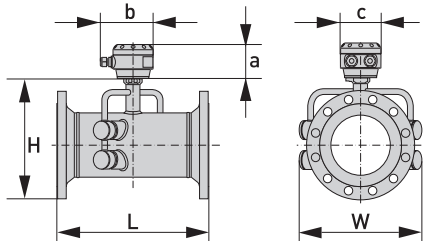
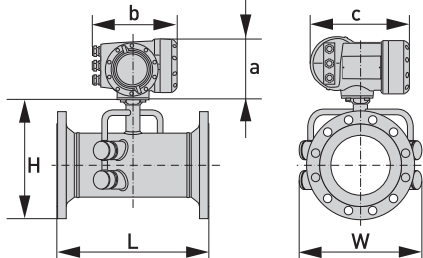
<b>FOUNDATION Fieldbus</b>	
Описание	Гальваническая изоляция в соответствии с IEC 61158
	Потребляемый ток: 10,5 мА
	Допустимое напряжение шины: 9...32 В; для взрывозащищённого исполнения: 9...24 В
	Шинный интерфейс со встроенной защитой от неправильной полярности
	Поддерживается функция Мастер шины (LM)
	Протестировано с помощью испытательного комплекта взаимодействия (ИТК) версии 5.2
Функциональные блоки	6 аналоговых входов, 2 интегратора, 1 ПИД-регулятор, 1 арифметический блок
Выходные данные	Объёмный расход, скорректированный объёмный расход, массовый расход, молярная масса, энтальпия потока, удельная энтальпия, плотность, скорость потока, рабочая температура, рабочее давление, температура электроники, скорость звука (усред.), коэффициент усиления (усред.), соотношение сигнал/шум (усред.), скорость звука 1-3, коэффициент усиления 1-3, соотношение сигнал/шум 1-3
<b>Modbus</b>	
Описание	Modbus RTU, главный / ведомый, RS485
Диапазон адресов	1...247
Поддерживаемые функциональные коды	01, 03, 04, 05, 08, 16, 43
Поддерживаемая скорость передачи данных	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бод

## Допуски и сертификаты

## CE

Устройство соответствует нормативным требованиям директив EU. Производитель удостоверяет успешно проведённые испытания устройства нанесением маркировки CE.	
	Более подробная информация о директивах и стандартах EU, а также действующих сертификатах представлена в декларации соответствия EU или на веб-сайте производителя.
<b>Взрывоопасные зоны</b>	
Невзрывозащищённое исполнение	Стандарт
Взрывоопасная зона 1 - 2	Для получения дополнительной информации обратитесь, пожалуйста, к соответствующей документации Ex. В соответствии с Европейской директивой 2014/34/EU
IECEX	OPTISONIC 7300 C: IECEX KIWA 18.0004X
	OPTISONIC 7000 F: IECEX KIWA 18.0004X и GFC 300 F: IECEX KIWA 17.0001X
ATEX	OPTISONIC 7300 C: KIWA 18ATEX0005X
	OPTISONIC 7000 F: KIWA 18ATEX0005X и GFC 300 F: KIWA 17ATEX0002X
Класс 1, Категория 1/2	cQPSus LR 1338-6R1 / LR 1338-11
NEPSI	Номер сертификата: GYJ18.1424X / GYJ18.1425X
<b>Другие стандарты и сертификаты</b>	
Степень пылевлагозащиты в соответствии с IEC 60529	<b>Преобразователь сигналов</b>
	Компактное исполнение (C): IP66/67, NEMA 4X/6
	Полевое исполнение (F): IP66/67, NEMA 4X/6
	<b>Все первичные преобразователи</b>
	IP66/67, NEMA 4/4X/6
Устойчивость к вибрации	IEC 60068-2-64
	f = 20...2000 Гц, среднеквадратичное значение = 4,5 g, t = 30 мин
NAMUR	NE 21, NE 43, NE 53, NE 80

2.2 Габаритные размеры и вес

<p><b>Раздельное исполнение</b></p>		<p>a = 88 мм / 3,5"                      b = 139 мм / 5,5" ①                      c = 106 мм / 4,2"                      Общая высота = H + a</p>
<p><b>Компактное исполнение</b></p>		<p>a = 155 мм / 6,1"                      b = 230 мм / 9,1" ①                      c = 260 мм / 10,2"                      Общая высота = H + a</p>

① Значение может варьироваться в зависимости от используемых кабельных вводов.

## 2.2.1 Первичный преобразователь из углеродистой стали

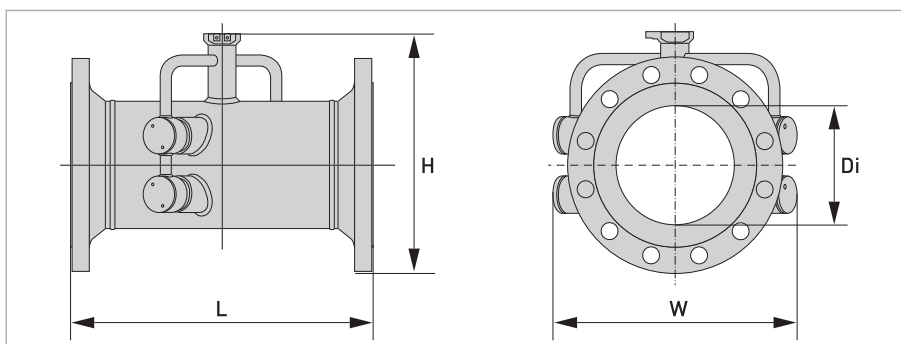


Рисунок 2-1: Габаритные размеры первичного преобразователя

## EN 1092-1

Номинальный диаметр		Габаритные размеры [мм]				Вес пригл. [кг]
DN	PN [бар]	L	H	W	Di ①	
200	PN 10	460	368	429	207	46
250	PN 10	530	423	474	261	66
300	PN 10	580	473	517	310	81
350	PN 10	610	519	542	341	109
400	PN 10	640	575	583	392	141
450	PN 10	620	625	623	442	170
500	PN 10	670	678	670	493	202
600	PN 10	790	784	780	593	278

Таблица 2-1: Габаритные размеры в мм и вес в кг

① Di = внутренний диаметр поверхности фланца. Внутренний диаметр трубы может быть меньше.

## PN 16

Номинальный диаметр		Габаритные размеры [мм]				Вес пригл. [кг]
DN	PN [бар]	L	H	W	Di ①	
100	PN 16	490	254	337	107	24
125	PN 16	520	283	359	133	32
150	PN 16	540	315	387	159	35

Таблица 2-2: Габаритные размеры в мм и вес в кг

① Di = внутренний диаметр поверхности фланца. Внутренний диаметр трубы может быть меньше.

## PN 40

Номинальный диаметр		Габаритные размеры [мм]				Вес пригл. [кг]
DN	PN [бар]	L	H	W	Di <sup>①</sup>	
50	PN 40	320	196	300	54,5	11
65	PN 40	350	216	313	70,3	14
80	PN 40	480	230	324	82,5	19

Таблица 2-3: Габаритные размеры в мм и вес в кг

① Di = внутренний диаметр поверхности фланца. Внутренний диаметр трубы может быть меньше.

## ASME 150 lb

Номинальный диаметр	Габаритные размеры								Вес (пригл.)	
	L		H		W		Di <sup>①</sup>		[фунт]	[кг]
	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]		
2"	14,2	360	7,5	190	11,8	300	2,1	53	22	10
2½"	15,0	380	8,3	210	12,2	310	2,5	63	33	15
3"	20,5	520	8,9	226	12,8	324	3,1	78	44	20
4"	21,7	550	10,1	258	13,3	337	4,0	102	64	29
5"	23,2	590	11,2	285	14,1	364	5,1	128	84	38
6"	24,4	620	12,2	312	15,2	387	6,1	154	90	41
8"	21,2	540	14,5	369	16,9	429	8,1	206	130	59
10"	24,0	610	16,9	428	18,7	474	10,3	260	185	84
12"	26,4	670	19,4	492	20,4	512	12,2	311	266	121
14"	28,7	730	21,0	534	21,3	540	13,4	340	352	160
16"	30,3	770	23,3	591	23,5	597	15,4	391	462	210
18"	30,7	780	25,0	635	25,0	635	17,5	441	570	259
20"	32,7	830	27,3	693	27,5	699	19,3	489	607	304
24"	35,8	910	31,5	801	32,0	813	23,3	591	904	411

Таблица 2-4: Габаритные размеры и вес в дюймах / мм и фунтах / кг

① Di = внутренний диаметр поверхности фланца. Внутренний диаметр трубы может быть меньше.



## ASME 300 lb

Номинальный диаметр	Габаритные размеры								Вес (прибл.)	
	L		H		W		Di <sup>①</sup>			
	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[фунт]	[кг]
2"	15,0	380	7,7	196	11,8	300	2,1	53	27	12
2,5"	15,4	390	8,5	217	12,2	310	2,5	63	38	17
3"	21,3	540	9,3	235	12,8	324	3,1	78	53	24
4"	22,4	570	10,7	271	13,3	337	4,0	102	86	39
5"	24,0	610	11,7	298	14,1	364	5,1	128	115	52
6"	25,2	640	13,0	331	15,0	387	6,1	154	146	66
8"	22,0	560	15,3	388	16,6	429	8,0	203	207	94
10"	25,2	640	17,6	448	18,3	474	10,0	255	309	140
12"	28,0	710	20,1	511	20,5	521	11,9	303	452	205
14"	29,9	760	22,0	559	23,0	584	13,1	333	609	276
16"	31,9	810	24,3	616	25,5	648	15,0	381	785	356
18"	33,1	840	26,5	673	28,0	711	16,9	428	926	420
20"	36,6	930	28,8	731	30,5	775	18,8	478	1237	561
24"	38,2	970	33,5	851	36,0	914	22,6	575	1715	778

Таблица 2-5: Габаритные размеры и вес в дюймах / мм и фунтах / кг

① Di = внутренний диаметр поверхности фланца. Внутренний диаметр трубы может быть меньше.

## ASME 600 lb

Номинальный диаметр	Габаритные размеры								Вес (прибл.)	
	L		H		W		Di <sup>①</sup>			
	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[фунт]	[кг]
2"	15,7	400	7,7	196	11,5	300	1,9	49	33	15
2,5"	16,1	410	8,5	217	12,0	310	2,3	59	44	20
3"	22,0	560	9,3	235	12,5	324	2,9	74	66	30
4"	24,4	620	11,1	281	13,1	337	3,8	97	119	54
5"	26,0	660	12,7	323	14,1	359	4,8	122	183	83
6"	27,2	690	13,8	350	15,0	374	5,8	146	223	101
8"	24,4	620	16,1	408	16,5	421	7,6	194	333	151
10"	27,2	690	18,3	479	20,0	508	9,6	243	531	241
12"	28,3	720	20,9	530	22,0	559	11,4	289	655	297
14"	29,9	760	22,4	568	23,7	603	12,5	317	798	362
16"	32,7	830	25,0	635	27,0	686	14,3	364	1105	501
18"	34,6	880	27,1	689	29,3	743	16,1	409	1389	630
20"	35,4	900	29,5	750	32,0	813	17,9	456	1695	769
24"	38,2	970	34,0	864	37,0	940	21,6	548	2438	1106

Таблица 2-6: Габаритные размеры и вес в дюймах / мм и фунтах / кг

① Di = внутренний диаметр поверхности фланца. Внутренний диаметр трубы может быть меньше.

## ASME 900 lb

Номинальный диаметр	Габаритные размеры								Вес (прибл.)	
	L		H		W		Di <sup>①</sup>			
	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[фунт]	[кг]
2"	17,7	450	8,7	222	11,5	300	1,7	43	64	29
2,5"	18,1	460	9,6	244	12,0	310	2,3	59	86	39
3"	23,6	600	9,9	251	12,5	324	2,6	67	119	54
4"	26,8	640	11,4	290	13,0	337	3,4	87	157	71
5"	26,8	680	12,6	333	13,7	359	4,6	116	240	109
6"	28,7	730	14,3	363	15,0	381	5,5	140	335	152
8"	26,8	680	17,0	433	18,5	470	7,2	183	545	247
10"	29,9	760	19,6	498	21,5	546	9,1	230	838	380
12"	31,9	810	21,9	556	24,0	610	10,7	273	1168	530
14"	33,9	860	23,1	588	25,2	641	11,8	300	1382	627

Таблица 2-7: Габаритные размеры и вес в дюймах / мм и фунтах / кг

① Di = внутренний диаметр поверхности фланца. Внутренний диаметр трубы может быть меньше.

## 2.2.2 Корпус преобразователя сигналов

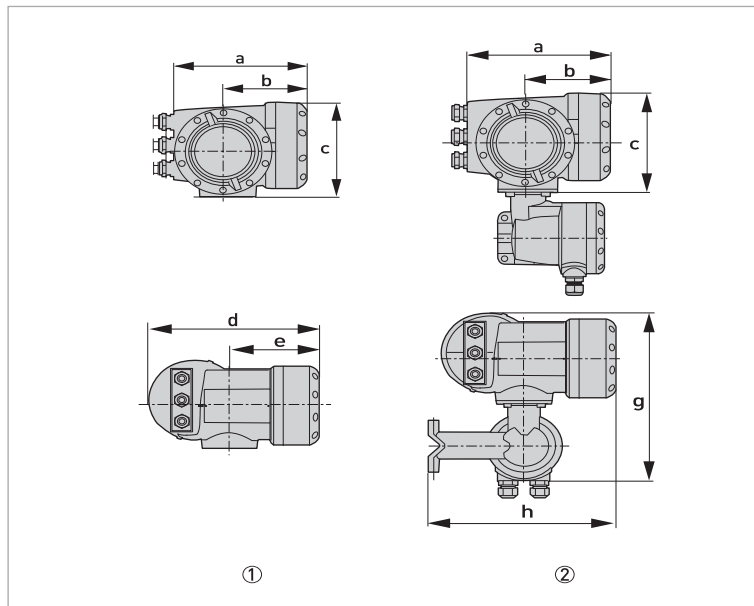


Рисунок 2-2: Габаритные размеры корпуса преобразователя сигналов

- ① Компактное исполнение (C)  
 ② Раздельная версия в корпусе полевого исполнения (F)

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

Таблица 2-8: Габаритные размеры в мм и вес в кг

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

Таблица 2-9: Габаритные размеры в дюймах и вес в фунтах

*Вес преобразователя сигналов полевого исполнения с корпусом из нержавеющей стали составляет 14 кг / 30,9 фунтов*

## 2.2.3 Монтажная пластина корпуса полевого исполнения

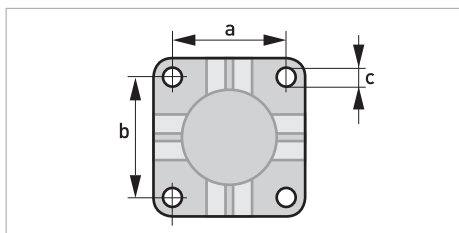


Рисунок 2-3: Размеры монтажной пластины корпуса полевого исполнения

	[мм]	[дюйм]
a	72	2,8
b	72	2,8
c	Ø9	Ø0,4

Таблица 2-10: Габаритные размеры в мм и дюймах

### 3.1 Назначение

*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.*

Ультразвуковой преобразователь **OPTISONIC 7300** разработан специально для двунаправленного измерения технологических газов в закрытых, полностью заполненных системах трубопровода. Излишки примесей (влага, частицы, 2 фазы) создают помехи для акустического сигнала, а потому их следует избегать.

Полный список функций расходомера для газа включает в себя непрерывное измерение фактического объемного расхода, скорректированного объемного расхода, массового расхода, молярной массы, скорости расхода, скорости звука, коэффициента усиления, отношения сигнал-шум и диагностического значения.

### 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 шильду прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на шильде.*

### 3.3 Общие требования

Для обеспечения надёжной эксплуатации оборудования необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

- Убедитесь в наличии вокруг прибора достаточного свободного пространства.
- Защитите преобразователь сигналов от попадания прямых солнечных лучей, при необходимости установите солнцезащитный козырек.
- Для преобразователей сигналов, установленных в шкафах управления, необходимо обеспечить достаточное охлаждение, например, с помощью вентилятора или теплообменника.
- Не подвергайте преобразователь сигналов сильным вибрациям и механическим ударам. Измерительные приборы прошли испытания на устойчивость к вибрации (смотрите главу "Технические характеристики").

#### 3.3.1 Вибрация

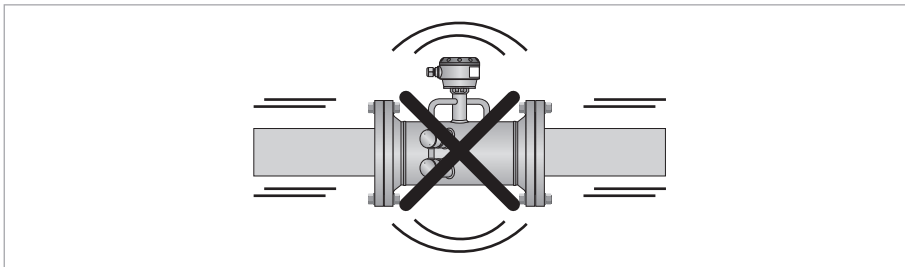


Рисунок 3-1: Предотвратите интенсивные вибрации

При наличии большого количества вибраций, для минимизации движений установите опоры с обеих сторон расходомера.

## 3.4 Требования к установке первичного преобразователя

Чтобы обеспечить наилучшую работу расходомера, учитывайте следующие замечания.

Основным назначением OPTISONIC 7300 является измерение потока сухого газа. Избыток влаги может создавать помехи для акустических сигналов, поэтому следует избегать такой ситуации. Если ожидается поступление небольшого количества жидкости, соблюдайте следующие указания:

- Устанавливайте датчик расходомера в горизонтальном положении в трубопроводе с небольшим уклоном.
- Располагайте датчик расходомера таким образом, чтобы акустические сигналы проходили в горизонтальной плоскости.

Для возможности замены датчиков следует обеспечить наличие свободного пространства на расстоянии 1 м / 39" от первичного преобразователя.

## 3.5 Условия установки

### 3.5.1 Прямые участки на входе и выходе

#### 1-канальный расходомер

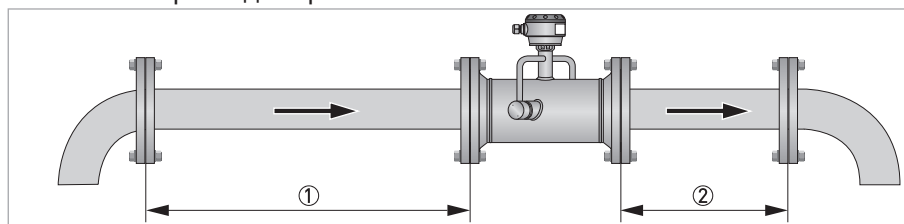


Рисунок 3-2: Рекомендуемые длины прямых участков на входе и выходе прибора для  $\leq$  DN80/3 дюйма

- ①  $\geq 20$  DN
- ②  $\geq 3$  DN

#### 2 расходомера в линии

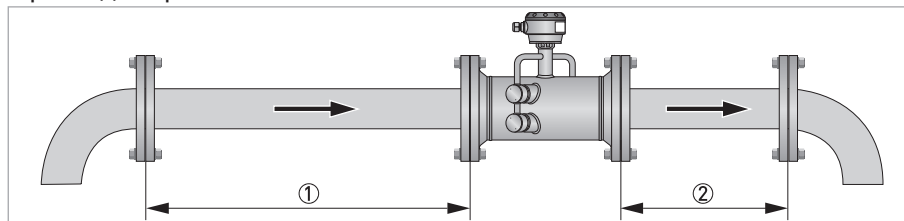


Рисунок 3-3: Рекомендуемые длины прямых участков на входе и выходе прибора для  $\geq$  DN100/4 дюйма

- ①  $\geq 10$  DN
- ②  $\geq 3$  DN

## 3.5.2 Т-образная секция

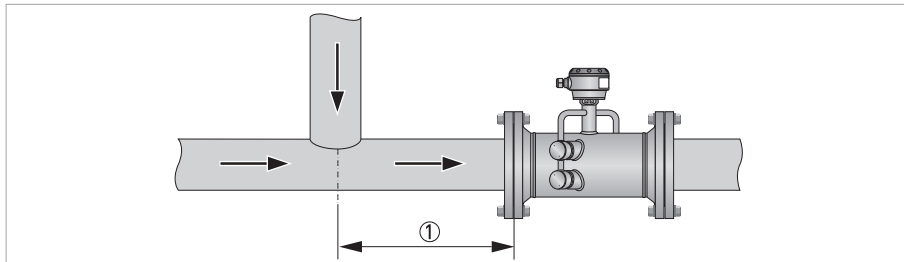


Рисунок 3-4: Расстояние после Т-образной секции

① 2-канальная версия:  $\geq 10$  DN, 1-канальная версия:  $\geq 20$  DN

## 3.5.3 Регулирующий клапан

Для предотвращения возмущений потока после расходомера установлен регулирующий клапан.

Если регулирующий клапан установлен вверх по течению от расходомера, в зависимости от процесса и типа регулирующего клапана, рекомендуется использовать прямой входной участок большей длины (до 50 DN).

*Если ограничитель (клапан или редуктор) установлен в одном трубопроводе с расходомером и ожидается наличие шума, свяжитесь с изготовителем.*

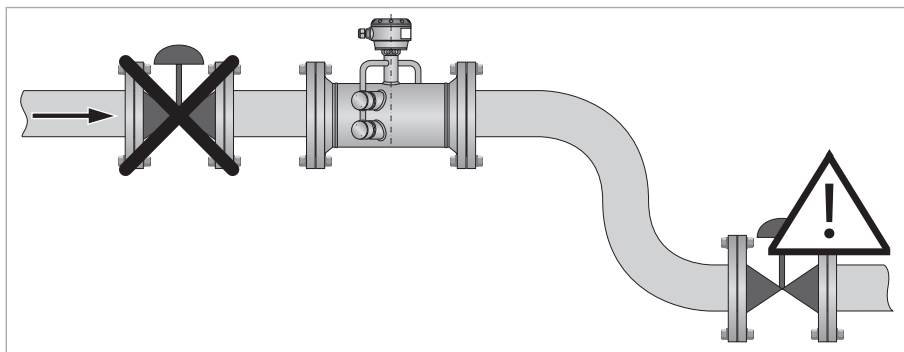


Рисунок 3-5: Установите расходомер и клапан/редуктор на одном трубопроводе



### 3.5.4 Отклонение фланцев

Максимально допустимое отклонение между уплотнительными поверхностями фланцев:  
 $L_{\text{макс.}} - L_{\text{мин.}} \leq 0,5 \text{ мм} / 0,02''$

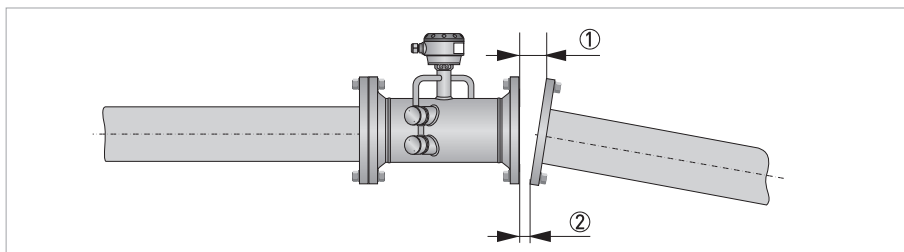


Рисунок 3-6: Смещение фланцев

- ①  $L_{\text{макс.}}$
- ②  $L_{\text{мин.}}$

### 3.5.5 Положение при монтаже

- Горизонтальная установка: при наличии жидкости, установите первичный преобразователь горизонтально.
- Вертикально

$$+15^\circ < \alpha < -15^\circ$$

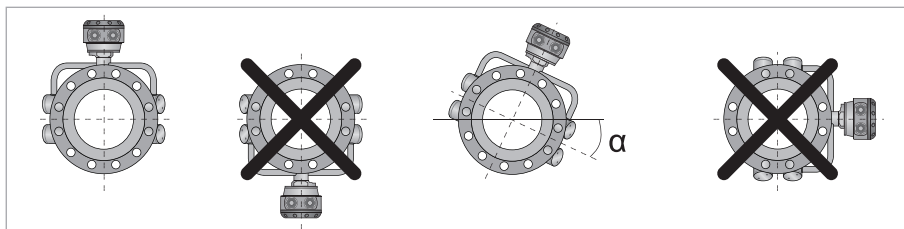


Рисунок 3-7: Положение при монтаже

- Горизонтальная или вертикальная установка: допускается при измерении сухого газа.

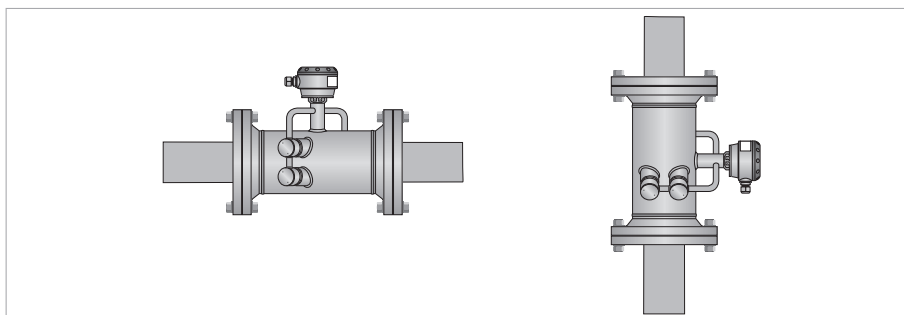


Рисунок 3-8: Горизонтальный и вертикальный монтаж

### 3.5.6 Тепловая изоляция

С целью обеспечения охлаждения за счёт конвекции окружающего воздуха, первичный преобразователь расхода может быть полностью изолирован, за исключением акустических преобразователей ① и клеммной коробки ②.

Вентиляционные отверстия ③ всегда должны быть свободными!

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

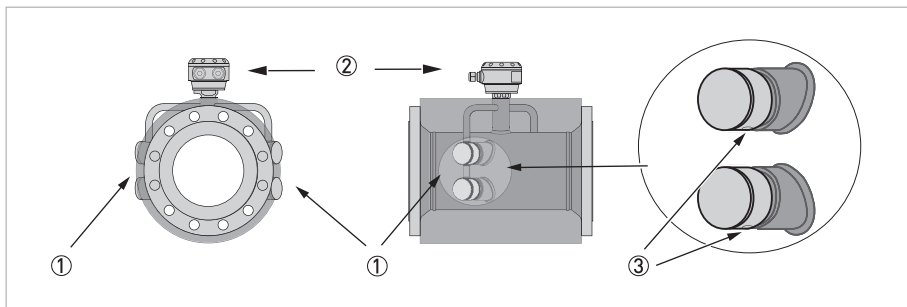


Рисунок 3-9: Не закрывайте вентиляционные отверстия

- ① Акустические преобразователи
- ② Клеммная коробка
- ③ Вентиляционные отверстия

## 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 шильде 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 шильду прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на шильде.*

## 4.2 Подключение сигнального кабеля к преобразователю сигналов (только для раздельного исполнения)

Первичный преобразователь расхода подключается к преобразователю сигналов при помощи одного или двух сигнальных кабелей с 2 внутренними триаксиальными проводниками для подключения одного или двух акустических преобразователей. Первичный преобразователь расхода с одним акустическим каналом имеет один кабель. Первичный преобразователь расхода с двумя акустическими каналами имеет два кабеля.

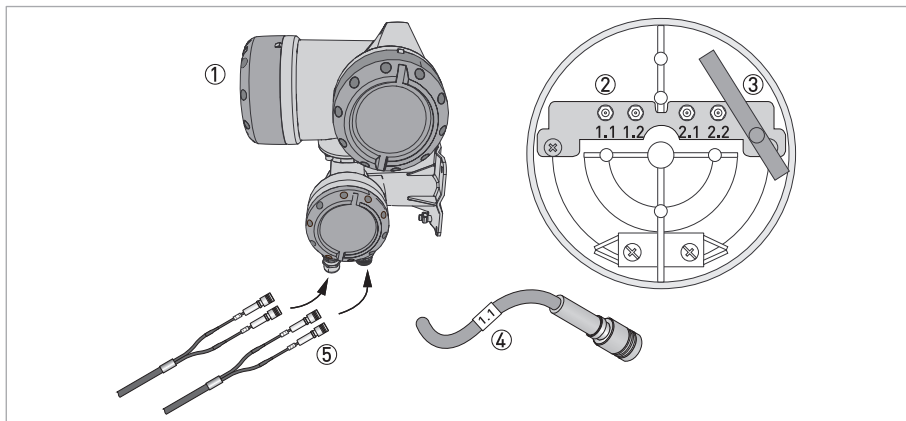


Рисунок 4-1: Подключение сигнального кабеля к преобразователю сигналов

- ① Преобразователь сигналов
- ② Откройте клеммную коробку
- ③ Приспособление для разблокировки разъемов
- ④ Маркировка на кабеле
- ⑤ Вставьте кабель (для 1-канальной версии) или кабели (для 2-канальной версии) в кабельные вводы

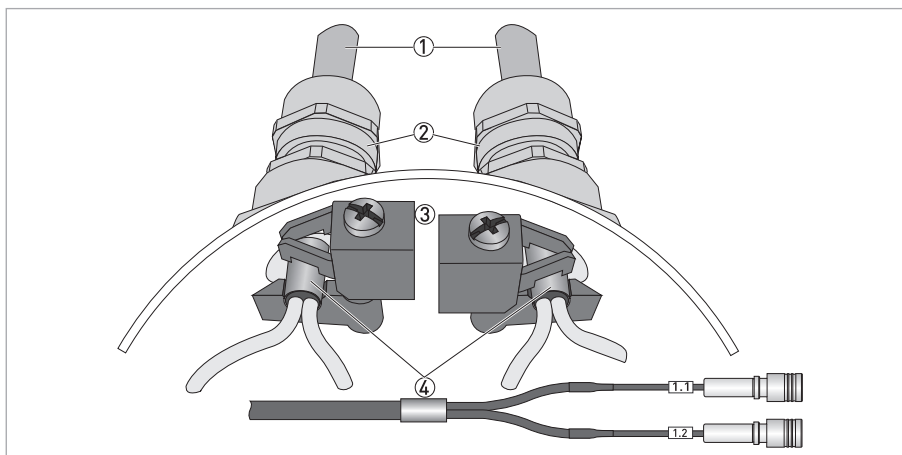


Рисунок 4-2: Зажмите кабели в экранирующей втулке

- ① Кабели
- ② Кабельные вводы
- ③ Хомуты заземления
- ④ Кабель с металлической экранирующей втулкой

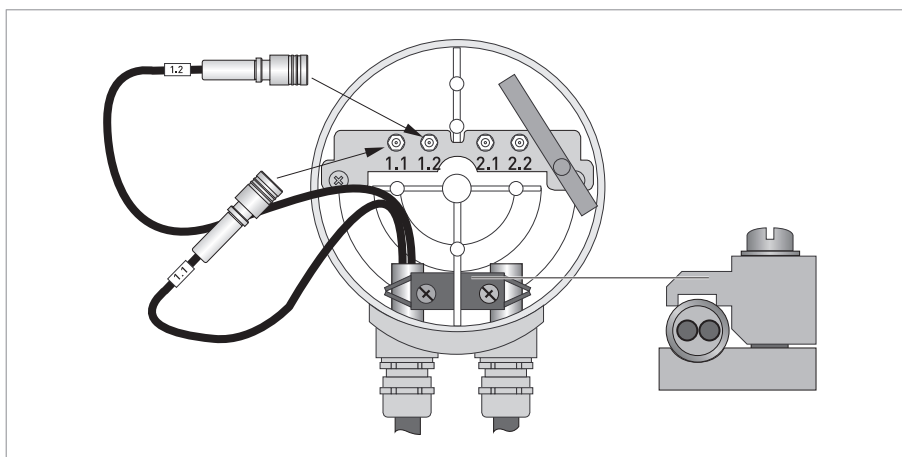


Рисунок 4-3: Подключите кабели к клеммной коробке первичного преобразователя

*Вставьте штекер кабеля в разъём с аналогичной цифровой маркировкой*

### 4.3 Подключение питания

Если данное устройство предназначено для постоянного подключения к электрической сети. Для отключения от электрической сети (например, для обслуживания) возле устройства необходимо установить внешний или автоматический выключатель. Он должен быть легкодоступен для оператора и обозначен в качестве разъединителя для данного оборудования. Выключатель или автоматический выключатель и проводка должны соответствовать требованиям конкретного применения, а также местным 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.

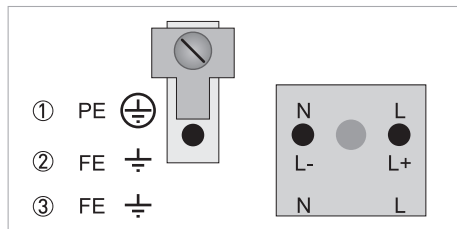


Рисунок 4-4: Подключение питания

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

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 для 100 В перем. тока: -15% / +10%)

- Обратите внимание на напряжение и частоту (50...60 Гц) питающей сети, значения которых указаны на заводской табличке прибора.
- Проводник защитного заземления **PE** источника питания должен быть соединён с U-образной клеммой в клеммном отсеке преобразователя сигналов.

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

#### 24 В пост. тока (диапазон допуска: -55% / +30%)

**24 В перем./пост. тока (диапазон допуска: для перем. тока: -15% / +10%; для пост. тока: -25% / +30%)**

- Обратите внимание на данные, указанные на заводской табличке прибора!
- В целях обеспечения правильности измерений необходимо подключить функциональное заземление **FE** к отдельной U-образной клемме в клеммном отсеке преобразователя сигналов.
- В случае подключения к источнику сверхнизкого функционального напряжения следует обеспечить наличие устройства защитного разделения (БСНН) (в соответствии с VDE 0100 / VDE 0106 и/или IEC 60364 / IEC 61140 или действующими региональными правилами).

## 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.

#### Версия Ex i

- В зависимости от выполняемых задач прибор может быть оснащён различными модулями выходных сигналов.
- Токковые выходы могут быть активными или пассивными.
- Опционально доступны модули с протоколами Foundation Fieldbus.

#### Модульная версия

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

#### Системные шины

- В комбинации с дополнительными модулями прибор предусматривает возможность использования искробезопасных и неискробезопасных промышленных интерфейсов.
- Информацию по подключению и обслуживанию системных шин смотрите в дополнительной документации.

#### Взрывозащищённое исполнение

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

## 4.4.2 Описание структуры номера CG



Рисунок 4-5: Маркировка (номер CG) блока электроники и варианты входных/выходных сигналов

- ① Идентификационный номер: 6
- ② Идентификационный номер: 0 = стандартное исполнение
- ③ Напряжение питания
- ④ Дисплей (версии языка)
- ⑤ Версия входов/выходов (Вх./Вых.)
- ⑥ 1-ый дополнительный модуль для соединительной клеммы А
- ⑦ 2-ой дополнительный модуль для соединительной клеммы В

Последние 3 позиции в номере CG (⑤, ⑥ и ⑦) указывают на назначение соединительных клемм. Смотрите следующие примеры.

## Примеры номеров CG

CG 360 11 100	100...230 В перем. тока и стандартный дисплей; базовая версия Вх./Вых.: $I_a$ или $I_p$ , и $S_p/C_p$ и $S_p$ и $P_p/S_p$
CG 360 11 7FK	100...230 В перем. тока и стандартный дисплей; Вх/Вых модульной версии: $I_a$ и $P_N/S_N$ и дополнительный модуль $P_N/S_N$ и $C_N$
CG 360 81 4EB	24 В пост. тока и стандартный дисплей; Вх/Вых модульной версии: $I_a$ и $P_a/S_a$ и дополнительный модуль $P_p/S_p$ и $I_p$

Сокращение	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)
$P_N / S_N$	F	Пассивный импульсный выход, частотный выход, выход состояния или предельный выключатель в соответствии с NAMUR (с возможностью изменения настройки)
$C_a$	G	Активный вход управления
$C_p$	K	Пассивный вход управления
$C_N$	H	Активный вход управления в соответствии с NAMUR Преобразователь сигналов может самодиагностировать обрывы и короткие замыкания кабеля в соответствии с требованиями EN 60947-5-6. Ошибки отображаются на ЖК-дисплее. Возможна сигнализация наличия ошибок при помощи выхода состояния.
$II n_a$	P	Активный токовый вход (для вх./вых. модульной версии)
$II n_p$	R	Пассивный токовый вход (для вх./вых. модульной версии)
$2 \times II n_a$	5	Два активных токовых входа (для вх./вых. версии Ex i)
-	8	Дополнительный модуль не установлен
-	0	Установка дополнительного модуля невозможна

Таблица 4-1: Описание условных и буквенно-цифровых обозначений номера CG для возможных вариантов дополнительных модулей для клемм А и В

## 4.4.3 Фиксированные версии входов/выходов без возможности изменения настроек

Данный преобразователь сигналов доступен с различными комбинациями входов/выходов.

- Серым цветом в таблице обозначены неиспользуемые или неназначенные клеммы.
- В таблице отображены только последние символы номера CG.
- Соединительная клемма A+ используется только в базовой версии входных/выходных сигналов.

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

## Вх/Вых базовой версии (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			

## Вх/Вых версии Ex i (опционально)

2 0 0				$I_a + \text{HART}^{\text{®}}$ активный	$P_N / S_N$ NAMUR ②
3 0 0				$I_p + \text{HART}^{\text{®}}$ пассивный	$P_N / S_N$ NAMUR ②
2 1 0		$I_a$ активный	$P_N / S_N$ NAMUR $C_p$ пассивный ②	$I_a + \text{HART}^{\text{®}}$ активный	$P_N / S_N$ NAMUR ②
3 1 0		$I_a$ активный	$P_N / S_N$ NAMUR $C_p$ пассивный ②	$I_p + \text{HART}^{\text{®}}$ пассивный	$P_N / S_N$ NAMUR ②
2 2 0		$I_p$ пассивный	$P_N / S_N$ NAMUR $C_p$ пассивный ②	$I_a + \text{HART}^{\text{®}}$ активный	$P_N / S_N$ NAMUR ②
3 2 0		$I_p$ пассивный	$P_N / S_N$ NAMUR $C_p$ пассивный ②	$I_p + \text{HART}^{\text{®}}$ пассивный	$P_N / S_N$ NAMUR ②
2 3 0		$I I n_a$ активный	$P_N / S_N$ NAMUR $C_p$ пассивный ②	$I_a + \text{HART}^{\text{®}}$ активный	$P_N / S_N$ NAMUR ②
3 3 0		$I I n_a$ активный	$P_N / S_N$ NAMUR $C_p$ пассивный ②	$I_p + \text{HART}^{\text{®}}$ пассивный	$P_N / S_N$ NAMUR ②
2 4 0		$I I n_p$ пассивный	$P_N / S_N$ NAMUR $C_p$ пассивный ②	$I_a + \text{HART}^{\text{®}}$ активный	$P_N / S_N$ NAMUR ②
3 4 0		$I I n_p$ пассивный	$P_N / S_N$ NAMUR $C_p$ пассивный ②	$I_p + \text{HART}^{\text{®}}$ пассивный	$P_N / S_N$ NAMUR ②
2 5 0		$I I n_a$ активный	$I I n_a$ активный		

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 входных/выходных сигналов.

- 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 A + B	I <sub>a</sub> + HART® активный	P <sub>a</sub> / S <sub>a</sub> активный ①
8 __		макс. 2 дополнительных модуля для клемм A + B	I <sub>p</sub> + HART® пассивный	P <sub>a</sub> / S <sub>a</sub> активный ①
6 __		макс. 2 дополнительных модуля для клемм A + B	I <sub>a</sub> + HART® активный	P <sub>p</sub> / S <sub>p</sub> пассивный ①
B __		макс. 2 дополнительных модуля для клемм A + B	I <sub>p</sub> + HART® пассивный	P <sub>p</sub> / S <sub>p</sub> пассивный ①
7 __		макс. 2 дополнительных модуля для клемм A + B	I <sub>a</sub> + HART® активный	P <sub>N</sub> / S <sub>N</sub> NAMUR ①
C __		макс. 2 дополнительных модуля для клемм A + B	I <sub>p</sub> + HART® пассивный	P <sub>N</sub> / S <sub>N</sub> NAMUR ①

## FOUNDATION Fieldbus (опционально)

E __		макс. 2 дополнительных модуля для клемм A + B	V/D+ (2)	V/D- (2)	V/D+ (1)	V/D- (1)
------	--	---	----------	----------	----------	----------

## Modbus (опционально)

G __ ②		макс. 2 дополнительных модуля для клемм A + B		Общий	Индекс B (D1)	Индекс A (D0)
--------	--	---	--	-------	---------------	---------------

① С возможностью изменения настройки

② Оконечная нагрузка шины не подключена

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.

Информация о заказчике:

Дата:	
Контактное лицо:	
Компания:	
Адрес:	
Телефон:	
Факс:	
E-mail:	

Данные об условиях применения:

Справочные сведения (наименование, технологическая позиция и т.п.):	
Новое применение Существующее применение, использующееся в настоящее время:	
Цель измерения:	
<b>Данные об условиях применения / Среда</b>	
Тип газа / состав:	
Содержание CO <sub>2</sub> :	
Содержание CH <sub>4</sub> :	
Содержание H <sub>2</sub> S:	
Содержание жидкости:	
Плотность или молекулярный вес:	
Скорость звука в среде:	
<b>Расход</b>	
Норм.:	
Мин.:	
Макс.:	
<b>Температура</b>	
Норм.:	
Мин.:	
Макс.:	
<b>Давление</b>	
Норм.:	
Мин.:	
Макс.:	

## 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):	
Тип клапана или регулятора:	
Перепад давления над клапаном или регулятором:	
Положение клапана или регулятора относительно расходомера:	
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:	
Комплекующие:	

### **КРОНЕ-Автоматика**

Самарская область,  
Волжский район, поселок  
Верхняя Подстепновка, дом 2  
Тел.: +7 (846) 230 03 70  
Факс: +7 (846) 230 03 11  
[kar@krohne.su](mailto:kar@krohne.su)

### **КРОНЕ Инжиниринг**

Самарская область,  
Волжский район, поселок  
Верхняя Подстепновка, дом 2  
Почтовый адрес:  
Россия, 443065, г. Самара,  
Долотный пер., 11, а/я 12799  
Тел.: +7 (846) 230 04 70  
Факс: +7 (846) 230 03 13  
[samara@krohne.su](mailto:samara@krohne.su)

115280, г. Москва,  
ул. Ленинская Слобода, 26  
Бизнес-центр «Омега-2»  
Тел.: +7 (499) 967 77 99  
Факс: +7 (499) 519 61 90  
[moscow@krohne.su](mailto:moscow@krohne.su)

195196, г. Санкт-Петербург,  
ул. Громова, 4, оф. 257  
Бизнес-центр «ГРОМОВЪ»  
Тел.: +7 (812) 242 60 62  
Факс: +7 (812) 242 60 66  
[peterburg@krohne.su](mailto:peterburg@krohne.su)

350072, г. Краснодар,  
ул. Московская, 59/1, оф. 9-02  
БЦ «Девелопмент-Юг»  
Тел.: +7 (861) 201 93 35  
Факс: +7 (499) 519 61 90  
[krasnodar@krohne.su](mailto:krasnodar@krohne.su)

453261, Республика Башкортостан,  
г. Салават, ул. Ленина, 3, оф. 302  
Тел.: +7 (3476) 385 570  
[salavat@krohne.su](mailto:salavat@krohne.su)

664007, г. Иркутск,  
ул. Партизанская, 49, оф. 72  
Тел.: +7 (3952) 798 595  
Тел. / Факс: +7 (3952) 798 596  
[irkutsk@krohne.su](mailto:irkutsk@krohne.su)

660098, г. Красноярск,  
ул. Алексеева, 17, оф. 380  
Тел.: +7 (391) 263 69 73  
Факс: +7 (391) 263 69 74  
[krasnoyarsk@krohne.su](mailto:krasnoyarsk@krohne.su)

625013, г. Тюмень,  
ул. Пермьякова, 1, стр. 5, оф. 1005  
Тел.: +7 (345) 265 87 44  
[tyumen@krohne.su](mailto:tyumen@krohne.su)

680030 г. Хабаровск  
ул. Постышева, д. 22А, оф. 812  
Тел.: +7 (4212) 306 939  
Факс: +7 (4212) 318 780  
[habarovsk@krohne.su](mailto:habarovsk@krohne.su)

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

### **Единая сервисная служба**

Тел.: 8 (800) 505 25 87  
[service@krohne.su](mailto:service@krohne.su)

### **КРОНЕ Беларусь**

220045, г. Минск,  
пр-т Дзержинского, 131-622  
Тел.: +375 (17) 388 94 80  
Факс: +375 (17) 388 94 81  
[minsk@krohne.su](mailto:minsk@krohne.su)

230025, г. Гродно,  
ул. Молодёжная, 3, оф. 10  
Тел.: +375 (152) 71 45 01  
Тел.: +375 (152) 71 45 02  
[grodno@krohne.su](mailto:grodno@krohne.su)

211440, г. Новополоцк,  
ул. Юбилейная, 2а, оф. 310  
Тел. / Факс: +375 (214) 522 501  
[novopolotsk@krohne.su](mailto:novopolotsk@krohne.su)

### **КРОНЕ Казахстан**

050020, г. Алматы,  
пр-т Достык, 290 а  
Тел.: +7 (727) 356 27 70  
Факс: +7 (727) 356 27 71  
[almaty@krohne.su](mailto:almaty@krohne.su)

### **КРОНЕ Украина**

03040, г. Киев,  
ул. Васильковская, 1, оф. 201  
Тел.: +380 (44) 490 26 83 Факс:  
+380 (44) 490 26 84  
[krohne@krohne.kiev.ua](mailto:krohne@krohne.kiev.ua)

### **КРОНЕ Армения, Грузия**

0023, г. Ереван, ул. Севана, 12  
Тел. / Факс: +374 (99) 929 911  
Тел. / Факс: +374 (94) 191 504  
[yerevan@krohne.com](mailto:yerevan@krohne.com)

### **КРОНЕ Узбекистан**

100015, г. Ташкент, ул. Ойбек,  
18, БЦ Атриум, 4 этаж  
Тел.: +998974547721  
[tashkent@krohne.su](mailto:tashkent@krohne.su)

