



OPTISWIRL 4070 Руководство по монтажу и эксплуатации

Вихревой расходомер



KROHNE

Содержание

1	Общие рекомендации по безопасному применению расходомеров	4
1.1	Рекомендуемое применение расходомеров OPTISWIRL 4070	4
1.2	Разрешения и сертификаты	4
1.3	Рекомендации по безопасности от производителя	5
1.3.1	Необходимая документация	5
1.3.2	Специальные символы для привлечения внимания в документе	5
1.4	Рекомендации по безопасности для обслуживающего персонала	5
2	Описание прибора	6
2.1	Комплект поставки	6
2.2	Элементы конструкции и версии исполнения приборов	6
2.2.1	Версии с технологическими фланцевыми присоединениями	7
2.2.2	Версии с технологическими присоединениями типа "сэндвич"	7
2.2.3	Конструкция прибора	8
2.3	Шильда прибора	9
3	Механический монтаж	11
3.1	Общие принципы	11
3.2	Хранение приборов	11
3.3	Переноска и транспортировка	11
3.4	Требования к монтажу	12
3.4.1	Общие правила установки	12
3.4.2	Наиболее важные требования к установке расходомеров на жидких продуктах	13
3.4.3	Наиболее важные требования к установке расходомеров на паре и газах	14
3.4.4	Наиболее важные требования к установке расходомеров рядом с управляющими клапанами	15
3.4.5	Предпочтительное расположение конвертора прибора	15
3.4.6	Разворот дисплея	16
3.4.7	Разворот корпуса конвертора	17
3.4.8	Термоизоляция первичного преобразователя	18
3.5	Требования к минимальной длине входных и выходных участков	19
3.5.1	Требования к минимальной длине для прямых входных участков	19
3.5.2	Струевыпрямители	20
3.5.3	Требования к минимальной длине для прямых выходных участков	20
3.6	Механический монтаж приборов на трубопроводе	21
3.6.1	Общие рекомендации	21
3.6.2	Механический монтаж приборов с присоединением типа "сэндвич"	23
3.6.3	Механический монтаж приборов с фланцевыми присоединениями	24
4	Электрический монтаж	25
4.1	Общие замечания по безопасности	25
4.2	Подключение конвертора	26
4.3	Подключение токового выхода	27
4.3.1	Подключение к источнику питания по 2-х проводной схеме	27
4.3.1	Нагрузка в измерительной цепи прибора при работе с HART-протоколом	27
4.4	Подключение импульсного выхода	28
4.4.1	Схема подключения импульсного выхода	28
4.4.2	Настройка параметров сигнала импульсного выхода	28
4.4.3	Переключение импульсного выхода в режим сигнала с высоким выходным током	29
4.4.4	Переключение импульсного выхода в режим сигнала по стандарту NAMUR	30
4.5	Степень защиты электрооборудования	31
4.6	Подключение защитного заземления	31
5	Включение прибора в работу	32
5.1	Проверка перед включением прибора в работу!	32
5.1.1	Первое включение прибора	32
6	Управление и программирование прибора	33
6.1	Управляющие элементы и дисплей	33
6.2	Концепция управления прибором	34
6.2.1	Функции кнопок управления	34
6.2.2	Переход из режима измерения в режим настройки прибора	34
6.2.3	Навигация по разделам меню прибора	34
6.2.4	Изменение параметров и их значений в меню	35
6.2.5	Измерения будут продолжаться даже в случае сбоя работы дисплея	35
6.3	Обзор наиболее часто используемых функций в меню прибора	36
6.4	Сообщения об ошибках	37

7	Сервис и обслуживание прибора	38
7.1	Замена модуля электроники с дисплеем	38
7.2	Возврат прибора на завод-изготовитель	39
7.2.1	Если необходимо вернуть прибор на завод для сервисного обслуживания или ремонта	39
7.2.2	Форма сертификата очистки прибора, которая должна прилагаться к нему при возвращении на завод-изготовитель	40
8	Технические характеристики	41
8.1	Принцип действия	41
8.2	Основные технические характеристики	42
8.3	Габаритные размеры и вес	44
8.3.1	Приборы с фланцевыми технологическими присоединениями	44
8.3.2	Приборы с технологическими присоединениями типа "сэндвич"	48
8.4	Таблицы для выбора типоразмера прибора по номинальному расходу	50
9	Развернутое описание меню прибора OPTISWIRL 4070	53
9.1	Описание структуры меню	53
9.1.1	Обзор версий микропрограммного обеспечения прибора	53
9.1.2	Назначение кнопок управления в режиме редактирования	53
9.1.3	Выбор нужного символа в режиме редактирования	54
9.1.4	Раздел "Quick Setup" (Быстрая настройка)	55
9.1.5	Раздел "Test" (Тестирование)	56
9.1.6	Раздел "Setup" (Настройка) для микропрограммы версии v1 "Basic"	57
9.1.7	Раздел "Setup" (Настройка) для микропрограммы версии v6 "Steam"	60
9.1.8	Раздел "Setup" (Настройка) для микропрограммы версии v7 "Gas"	63

1. Общие рекомендации по безопасному применению расходомеров

1.1. Рекомендуемое применение расходомеров OPTISWIRL 4070

Вихревые расходомеры OPTISWIRL 4070, произведенные фирмой KROHNE Messtechnik GmbH & Co. by KG предназначены для измерения расхода газов, пара и жидкостей.

Особенно рекомендуется использовать эти расходомеры для следующих условий:

- чистые жидкости с низкой вязкостью (<10 сПз)
- углеводороды с низкой вязкостью (<10 сПз)
- вода
- химические соединения со слабым коррозионным воздействием
- насыщенный пар
- перегретый пар, включая случаи использования его в процессах промывки и пропаривания оборудования в пищевой промышленности
- промышленные газы

Приборы рассчитаны на следующие скорости потока:

- от 0,3 до 9,0 м/сек для жидкостей
- от 3,0 до 80 м/сек для газов и паров



Пожалуйста, обратите ВНИМАНИЕ!

Заказчик несет полную ответственность за правильное использование и пригодность применения расходомеров в технологическом процессе и за правильный выбор материалов конструкции приборов (коррозионную устойчивость материалов конструкции прибора) для измеряемой среды.

Изготовитель не несет ответственности за любое повреждение приборов, возникшее из-за ненадлежащего использования их Заказчиком или несоответствующего применения вопреки оговоренным в заказе условиям

Не применяйте эти приборы на абразивных или очень вязких продуктах (> 10 сПз)



Дополнительные замечания!

Чувствительный элемент прибора (сенсор) может быть выполнен из нержавеющей стали 316 L (1.4404) или Hastelloy C-2000. Правильно подберите тип используемого сенсора в соответствии с общедоступными справочными данными.

Все конструктивные узлы и компоненты, предназначенные для воздействия рабочих температур и давлений, рассчитаны на их предельные значения при стационарных (неизменных) условиях.

Внешние усилия и воздействия, вызванные, например, внешними или внутренними напряжениями трубы, механическими воздействиями и т.п., при расчете предельных рабочих условий не принимались во внимание.

Основными измеряемыми параметрами являются объемный расход и температура продукта, при соответствующем заказе возможно дополнительное измерение давления. Используя эти данные прибор может рассчитать массовый или нормализованный (приведенный) объемный расход при заданном значении плотности и затем передать все эти данные в систему управления через коммуникационный интерфейс.

1.2. Разрешения и сертификаты



Расходомер соответствует всем установленным законом требованиям указаний Евросоюза (ЕС):

- Указания для оборудования, работающего под давлением "97/23/ЕС"
- Указания для низковольтного оборудования "73/23/ЕЕС"
- Указания по электромагнитной совместимости (EMC) "89/336/ЕС"

А также:

- EN 61010
- Спецификации EMC по EN 61326/A1
- Рекомендациям NAMUR NE 21 и NE 43

Фирма KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG показывает наличие свидетельства об успешном испытании своего оборудования, маркируя его знаком соответствия требованиям Евросоюза "CE".

1.3. Рекомендации по безопасности от производителя

Расходомер был изготовлен и проверен в соответствии с современным уровнем развития и полностью соответствует необходимым требованиям безопасности. Однако существует вероятность возникновения опасных ситуаций в случае неправильного использования прибора или ненадлежащего применения. Поэтому обязательно соблюдайте все требования по безопасности, приведенные в данной инструкции.

1.3.1. Необходимая документация

В дополнение к рекомендациям по безопасности, приведенным в данной инструкции, пользователь должен соблюдать все национальные и региональные правила по технике безопасности, а также выполнять все профессиональные требования по охране здоровья и мерам безопасности

1.3.2. Специальные знаки для привлечения внимания в документе

Следующие символы используются, чтобы помочь пользователю легко ориентироваться в этом документе:



ВНИМАНИЕ!

Следуйте всем указаниям, приведенным в этом разделе инструкции! Все указания, выделенные специальными знаками, должны полностью и неукоснительно соблюдаться. Даже частичное отклонение от этих рекомендаций может послужить причиной травмирования персонала, поломки прибора или даже рядом стоящего оборудования!



ОПАСНОСТЬ поражения электрическим током!



Важная информация! Примечания! Дополнительная информация!



Официальное уведомление!

Этот символ указывает на информацию, относящуюся к установленным законом директивам и стандартам.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ по выполняемым операциям!

Этот символ определяет последовательность действий, которые должны выполняться пользователем при проведении указанной операции.



Выводы, последствия!

Этот символ указывает на все важные последствия, наступающие после выполнения предыдущих действий.

1.4. Рекомендации по безопасности для обслуживающего персонала



Предостережение!

Оборудование, произведенное фирмой KROHNE, может устанавливаться, настраиваться и обслуживаться только обученным и уполномоченным для проведения данных работ персоналом.

Специалисты, выполняющие операции по монтажу, наладке и обслуживанию данных приборов, должны тщательно ознакомиться с данной инструкцией до начала производства любых вышеперечисленных работ.

2. Описание прибора

2.1. Комплект поставки



Важная информация!

Пожалуйста, проверьте содержание упаковки с прибором сразу же после получения на предмет отсутствия повреждений прибора и на соответствие комплектности поставки.

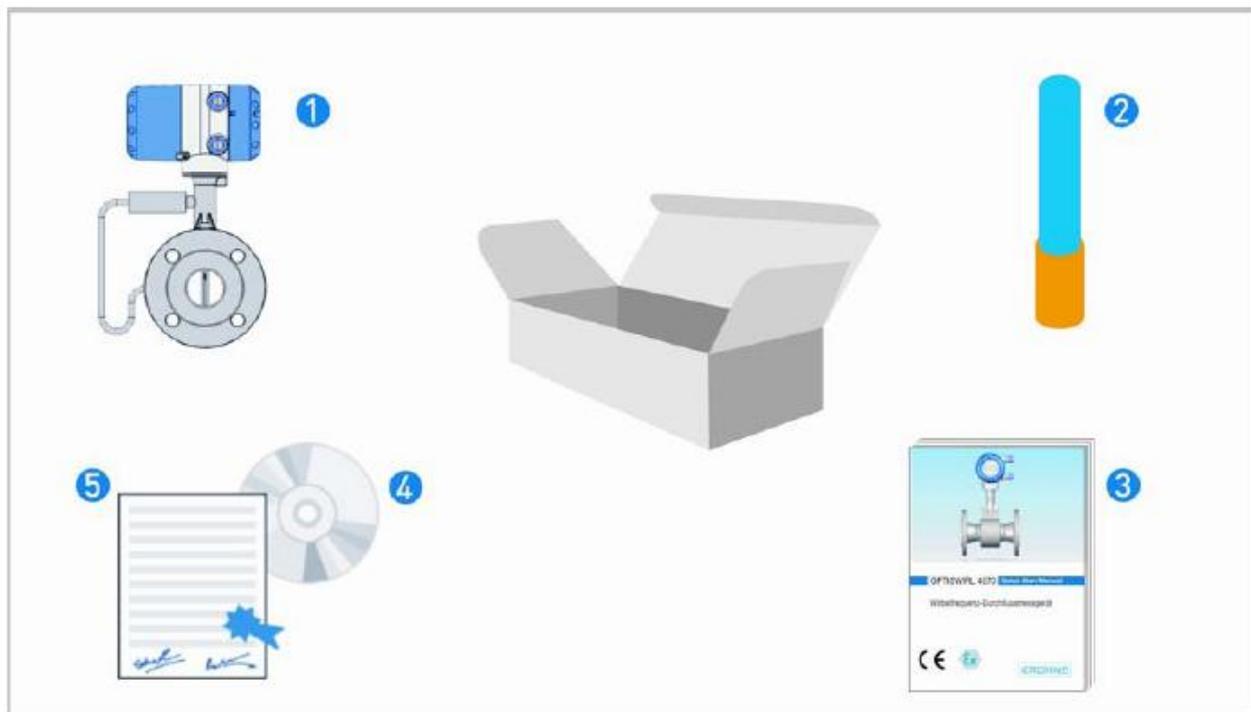


Рис. 1 Комплект поставки

u	Расходомер OPTISWIRL 4070
v	Магнитный стержень
w	Руководство по "быстрому запуску"
x	Лазерный диск с комплектом документации
y	Сертификаты, оговоренные в заказе, сертификат калибровки (проливки), отчет заводской подготовки с таблицей настроек прибора

2.2. Элементы конструкции и версии исполнения приборов

Расходомеры OPTISWIRL 4070 С могут изготавливаться в следующих исполнениях:

- с электронным конвертером и с дисплеем
- с электронным конвертером, но без дисплея
- первичный преобразователь с фланцевыми присоединениями
- первичный преобразователь с присоединениями типа "сэндвич"

Следующие дополнительные опции могут быть оговорены в заказе:

- встроенный датчик давления
- встроенный датчик давления с отсечным клапаном

2.2.1. Версии с технологическими фланцевыми присоединениями

Приборы OPTISWIRL 4070 С компактного исполнения конструктивно состоят из первичных преобразователей VFM 4000 и электронных преобразователей (конверторов) VFC 070, механически соединенных в одну общую конструкцию.



Рис. 2 Приборы OPTISWIRL 4070 С компактного исполнения с фланцевыми присоединениями

U	Исполнение с датчиком температуры (стандартная поставка)
V	Исполнение с датчиками температуры и давления (последняя опция только по заказу)
W	Исполнение с датчиками температуры и давления с отсечным клапаном (последняя опция только по заказу)

2.2.2. Версии с технологическими присоединениями типа "сэндвич"



Рис. 3 Приборы OPTISWIRL 4070 С компактного исполнения с присоединениями типа "сэндвич"

U	Исполнение с датчиком температуры (стандартная поставка)
V	Исполнение с датчиками температуры и давления (последний по заказу)
W	Исполнение с датчиками температуры и давления с отсечным клапаном (последний по заказу)

2.2.3. Конструкция прибора

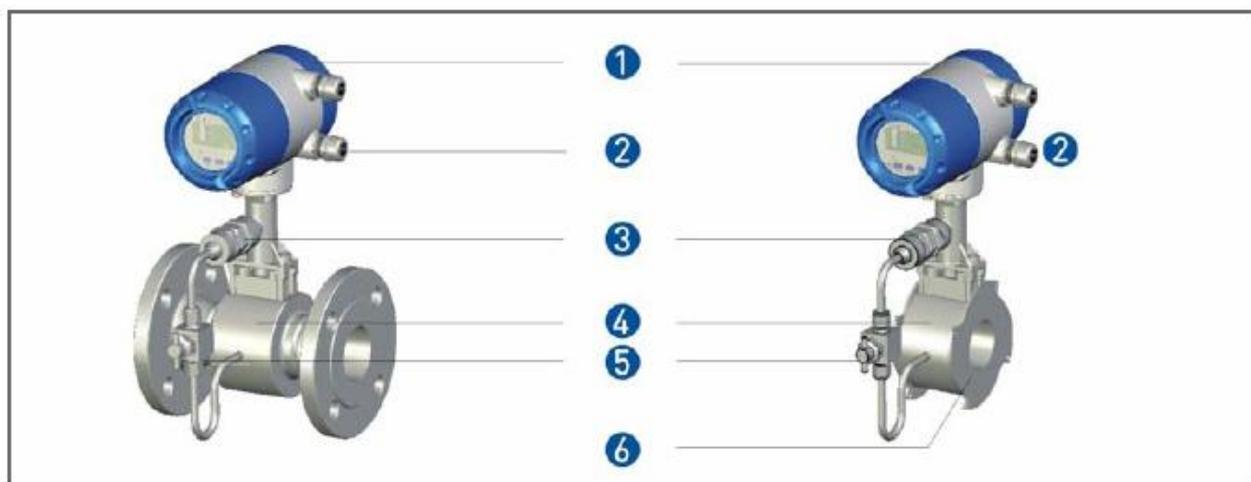


Рис. 4 Конструкция приборов OPTISWIRL 4070 С компактного исполнения

U	Электронный преобразователь (конвертор) VFC 070
V	Кабельный ввод стандартного исполнения
W	Датчик давления (устанавливается по заказу)
X	Первичный преобразователь VFM 4000
Y	Отсечной клапан (устанавливается по заказу)
Z	Центрирующее кольцо

2.3. Шильда прибора



Важная информация!

Перед монтажом расходомера удостоверьтесь, что информация, приведенная на шильде (фирменной табличке) соответствует данным в заказе.

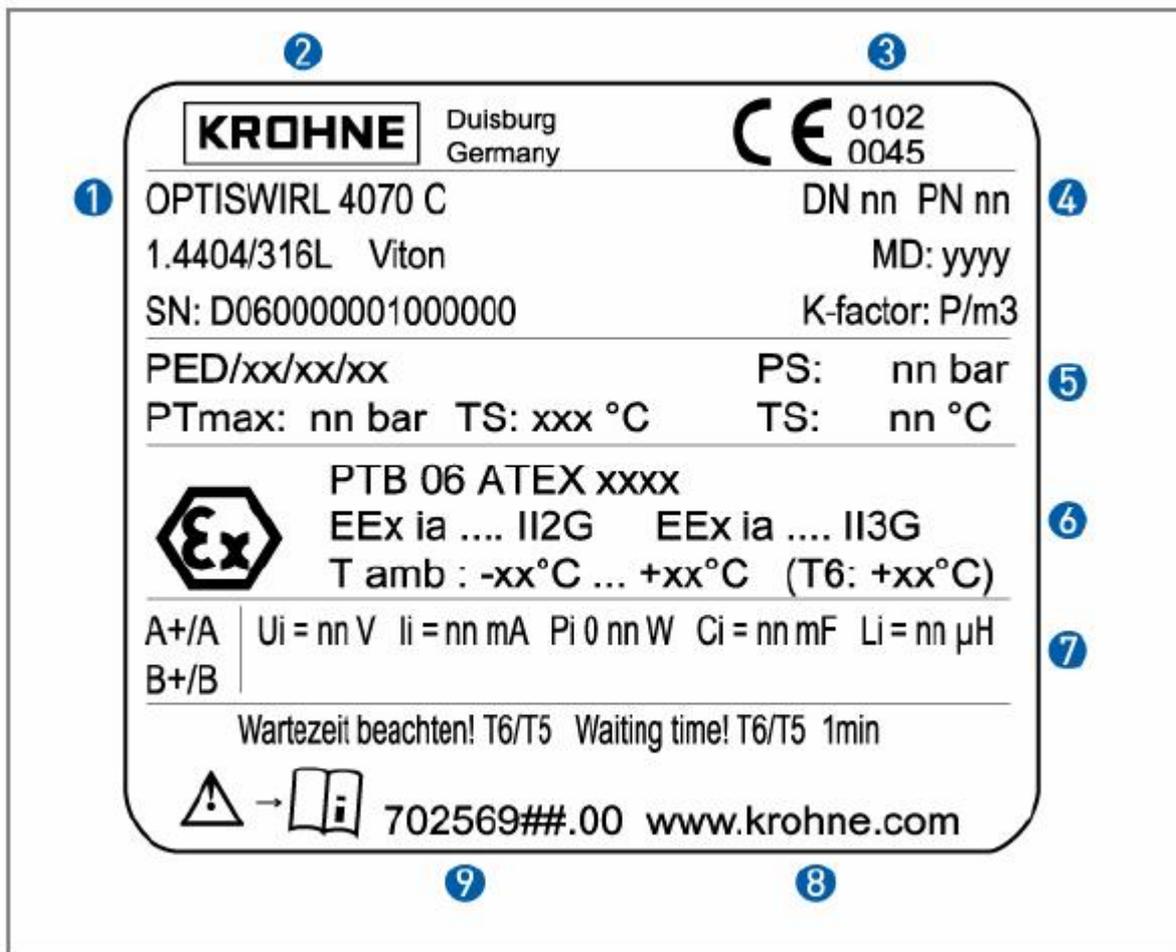


Рис. 5 Шильда прибора OPTISWIRL 4070 C

u	Модель прибора. Материал корпуса и прокладок. Серийный номер прибора.
v	Предприятие-изготовитель
w	Уведомление о соответствии требованиям ATEX и DGRL ATEX – европейские нормы соответствия взрывозащиты оборудования DGRL – немецкие нормы соответствия оборудования допустимому давлению (German word for PED)
x	Тип технологического присоединения. Номинальный диаметр DN и давление PN. Постоянная первичного датчика. Год изготовления прибора.
y	Параметры для DGRL (German word for PED)
z	Данные по взрывозащите
{	Электрические характеристики искробезопасных цепей (при их наличии)
 	Адрес страницы фирмы KROHNE в интернете
}	Номер ссылки для инструкции на прибор в интернете (на английском языке)

3. Механический монтаж

3.1. Общие принципы



Предостережение!

Оборудование, произведенное фирмой KROHNE, может устанавливаться, настраиваться и обслуживаться только обученным и уполномоченным для проведения данных работ персоналом. Все общие и региональные законы по обеспечению охраны труда и здоровья, а также правила техники безопасности должны быть соблюдены без исключения.



Следующие операции должны быть выполнены перед монтажом расходомера!

- Проверьте состояние упаковки и расходомера на предмет отсутствия повреждений
- Проверьте комплектность поставки
- Сравните соответствие исполнения прибора со спецификацией, указанной в заказе.



Важная информация!

Соблюдайте требования EN 1092-1 и/или ASME B 16.5 для предельно допустимых значений давления и температуры
 Подробная информация содержится в разделе 8: "Технические характеристики".

3.2. Хранение приборов

- Храните расходомеры в сухом и чистом помещении.
- Избегают длительного воздействия солнечного света.
- Рекомендуем хранить расходомер в его первоначальной упаковке.
- Допустимые температуры хранения $-40 \div +80^{\circ}\text{C}$ для приборов стандартного исполнения.

3.3. Переноска и транспортировка

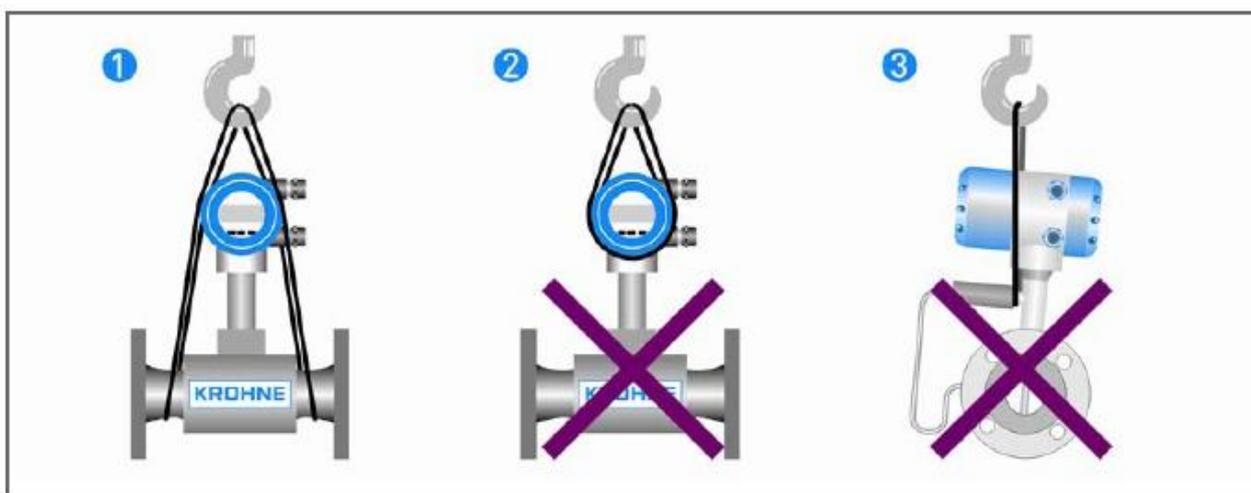


Рис. 7 Правила транспортировки прибора



Внимание!

При осуществлении операций по переноске и транспортировке оборудования существует вероятность его повреждения или нанесения травм персоналу. Обратите внимание, что центр тяжести оборудования часто находится в более высоком месте, чем проушины для крепления строп. Во время переноса оберегайте расходомер от непредумышленного проскальзывания в стропях или проворота вокруг оси.

3.4. Требования к монтажу



Важная информация!

Для точного объемного измерения расхода жидкости расходомер должен иметь полностью заполненную измерительную трубу и правильный профиль потока. Пожалуйста, соблюдайте указанные в инструкции требования по размерам прямых участков на входе и выходе прибора и указания по правильному положению прибора на трубопроводе.

В случае наличия вибрации на трубопроводе, выберите место установки прибора таким образом, чтобы величина поперечных колебаний, по отношению к оси расходомера, в данном месте являлась самой минимальной.



Внимание!

При монтаже расходомера на трубопроводе. Пожалуйста, соблюдайте следующие требования:

- номинальный диаметр соединительного фланца трубопровода должен быть равен номинальному диаметру измерительной трубы прибора!
- применяйте ответные фланцы с гладкими стенками, например, фланцы "с шейкой" для приварки.
- тщательно выровняйте оси отверстий присоединительного фланца и фланца расходомера.
- проверьте совместимость прокладок с измеряемым продуктом на устойчивость к воздействию агрессивной среды.
- тщательно удостоверьтесь, что размеры прокладки соответствуют диаметру измерительной трубы, установлены соосно трубопроводу и не заступают внутрь.
- фланцы должны быть концентрически установлены и не иметь вертикальных отклонений от оси трубопровода.
- непосредственно в области входа в прибор не должно быть установлено никаких колен, клапанов, заслонок и других видов арматуры.
- первичные преобразователи с технологическими присоединениями типа "сэндвич" должны устанавливаться с использованием центрирующего кольца.
- никогда не устанавливают расходомер после поршневых компрессоров или после поршня роторного двигателя.
- не прокладывайте сигнальный кабель рядом с кабелем от источника электропитания и/или другими силовыми кабелями.

3.4.1. Общие правила установки

- Обеспечьте вокруг расходомера достаточное свободное пространство, чтобы во всех направлениях от него можно было бы производить обслуживание.
- предохраняйте расходомер от прямых лучей солнца

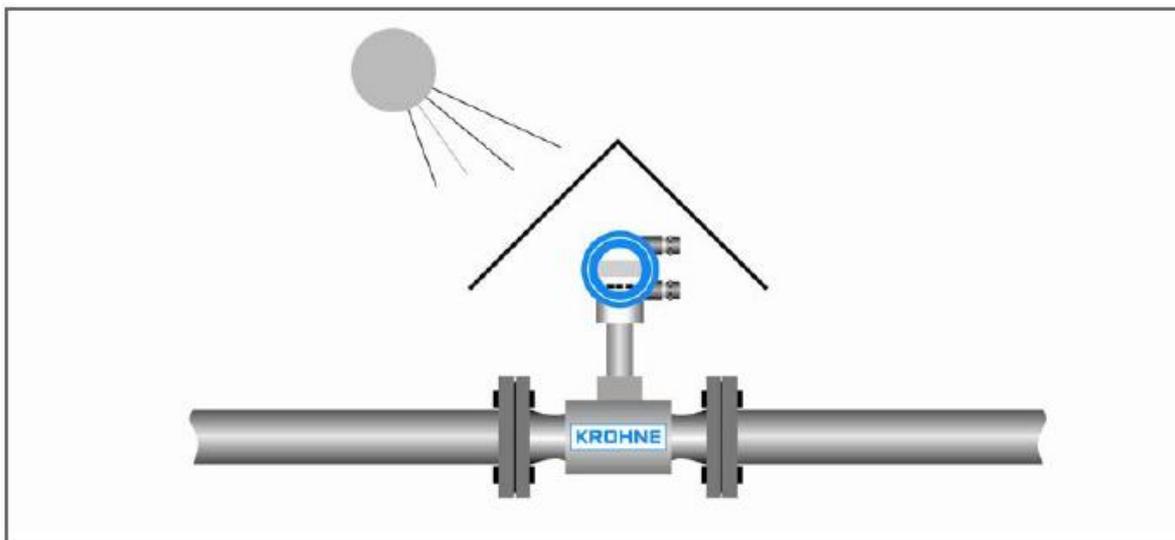


Рис. 8 Общие требования к установке прибора

3.4.2. Наиболее важные требования к установке расходомеров на жидких продуктах

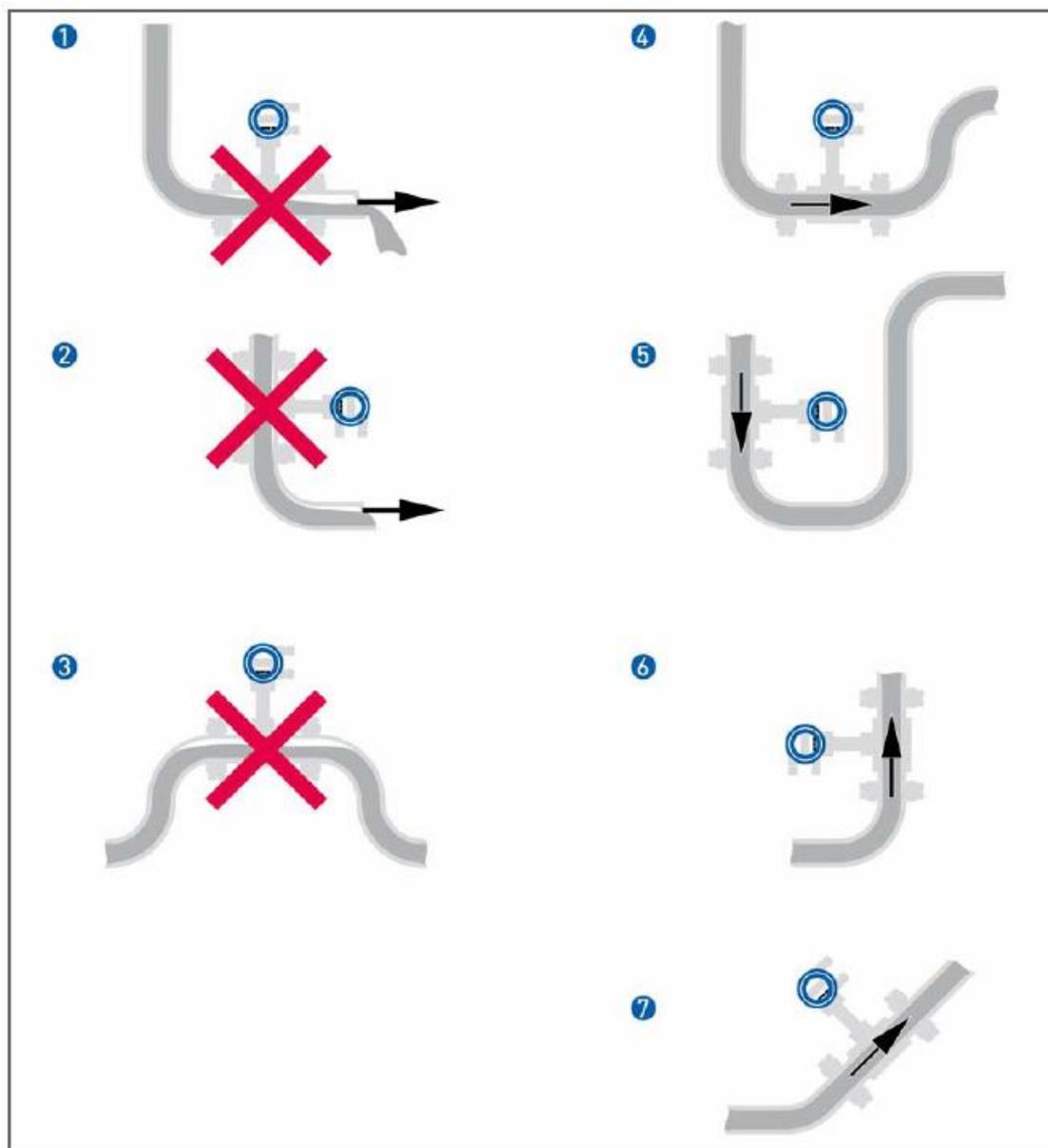


Рис. 9 Обязательные требования к установке прибора на жидких продуктах

U	Запрещено устанавливать прибор на горизонтальном участке перед участком свободного слива потока, т.к. при этом не гарантируется полное заполнение измерительной трубы, и к тому же возможно влияние "сифонного" эффекта
V	Запрещено устанавливать прибор на вертикальном участке перед участком свободного слива потока, т.к. при этом не гарантируется полное заполнение измерительной трубы, и к тому же возможно влияние "сифонного" эффекта
W	Запрещено устанавливать прибор в верхнем участке изгиба трубопровода, т.к. существует риск скопления газа в этой части трубы.
X	Рекомендуется устанавливать прибор на нижнем горизонтальном участке с последующим изгибом вверх
Y	Рекомендуется: если прибор необходимо установить на нисходящем вертикальном потоке, то необходимо, чтобы после него находился вертикально восходящий участок трубопровода
Z	Рекомендуется устанавливать прибор на вертикальном участке трубопровода
{	Рекомендуется устанавливать прибор на вертикально восходящем участке



Внимание!

Пузырьки газа могут быть причиной возникновения кавитационных явлений, в свою очередь приводящих к увеличению погрешности измерений.

3.4.3. Наиболее важные требования к установке расходомеров на паре и газах

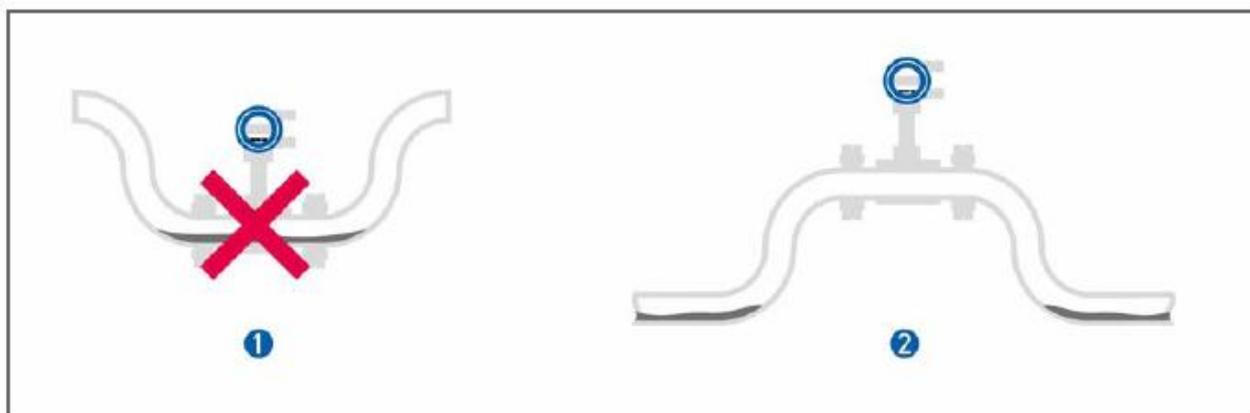


Рис. 10 Обязательные требования к установке прибора на паре и газах

U	Запрещено устанавливать прибор на самом низком горизонтальном участке, т.к. на нем существует возможность скопления конденсата
V	Рекомендуется устанавливать прибор в верхнем участке изгиба трубопровода

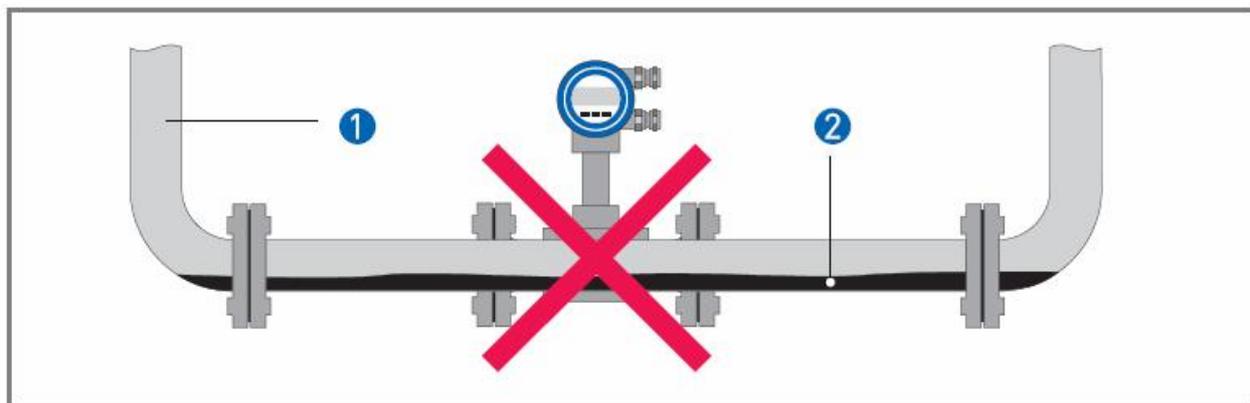


Рис. 11 Накопление конденсата при неправильной установке прибора

При установке прибора в самой низкой части трубопровода или на изогнутом горизонтальном участке **U** существует возможность накопления конденсата **V** на этом участке, что, в дальнейшем, может привести к неправильным измерениям или даже к повреждению сенсора прибора (гидравлические удары).

**Внимание!**

Образование конденсата может быть причиной возникновения кавитационных явлений, в свою очередь приводящих к увеличению погрешности измерений.

3.4.4. Наиболее важные требования к установке расходомеров рядом с управляющими клапанами



Важная информация!

Чтобы гарантировать бесперебойное и точное измерение, фирма KROHNE рекомендует не производить монтаж расходомера после управляющего клапана. Существует опасность возникновения особой турбулентности потока, которая будет искажать результаты измерения.

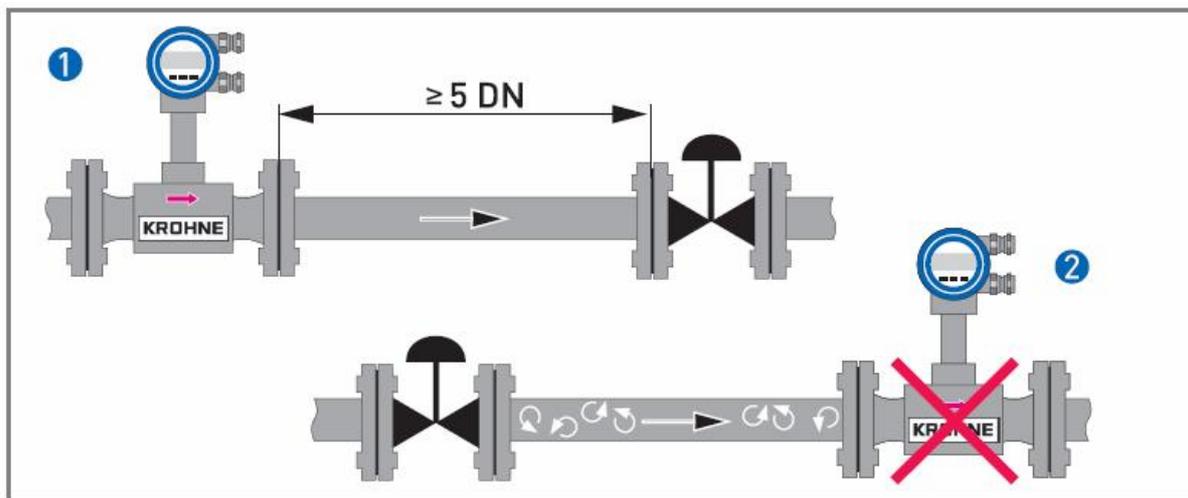


Рис. 12 Обязательные требования к установке прибора при наличии в линии управляющих клапанов

U	Рекомендуется устанавливать управляющий клапан после прибора на дистанции не менее 20 × DN
V	Не рекомендуется устанавливать прибор сразу после управляющего клапана

3.4.5. Предпочтительное расположение конвертера прибора

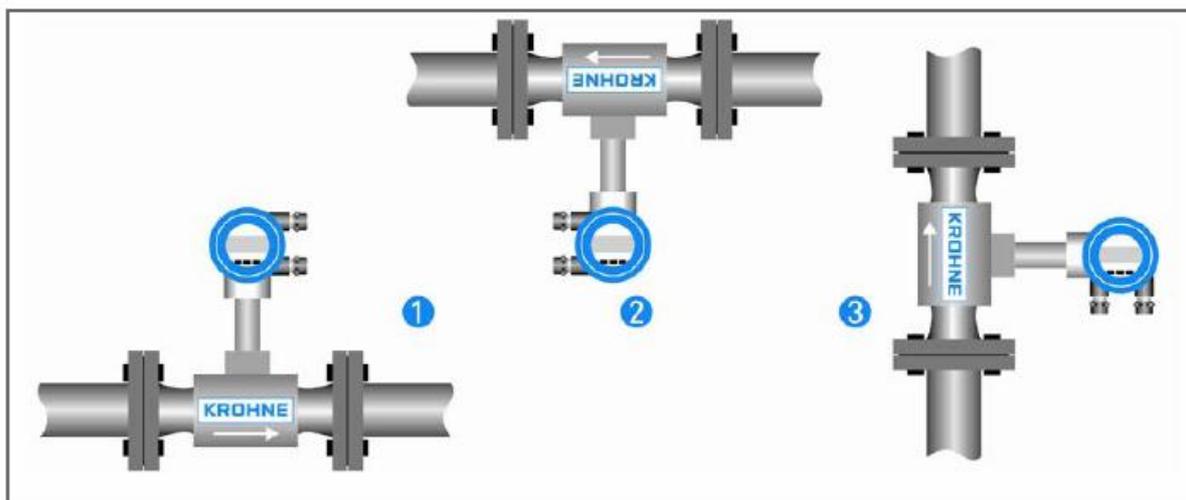


Рис. 13 Рекомендуемое расположение конвертера прибора

U	На горизонтальном участке трубопровода выше измерительной трубы
V	На горизонтальном участке трубопровода ниже измерительной трубы
W	На вертикальном участке трубопровода



Важное замечание!

В зависимости от вида установки прибора рекомендуется менять положение дисплея и разворачивать корпус конвертера для удобства считывания результатов измерений. Смотрите разделы 3.4.6 и 3.4.7

3.4.6. Разворот дисплея

**Внимание!**

Все работы, связанные с подключением электрических цепей расходомера, могут производиться только обученным и уполномоченным для проведения данных работ персоналом. Все общие и региональные законы по обеспечению охраны труда и здоровья, а также правила техники безопасности должны быть соблюдены без исключения.

Если расходомер установлен на вертикальном участке трубопроводе ("боком"), то дисплей необходимо повернуть на 90 °; если конвертор установлен ниже измерительной трубы ("вверх ногами"), то его необходимо повернуть на 180 °.

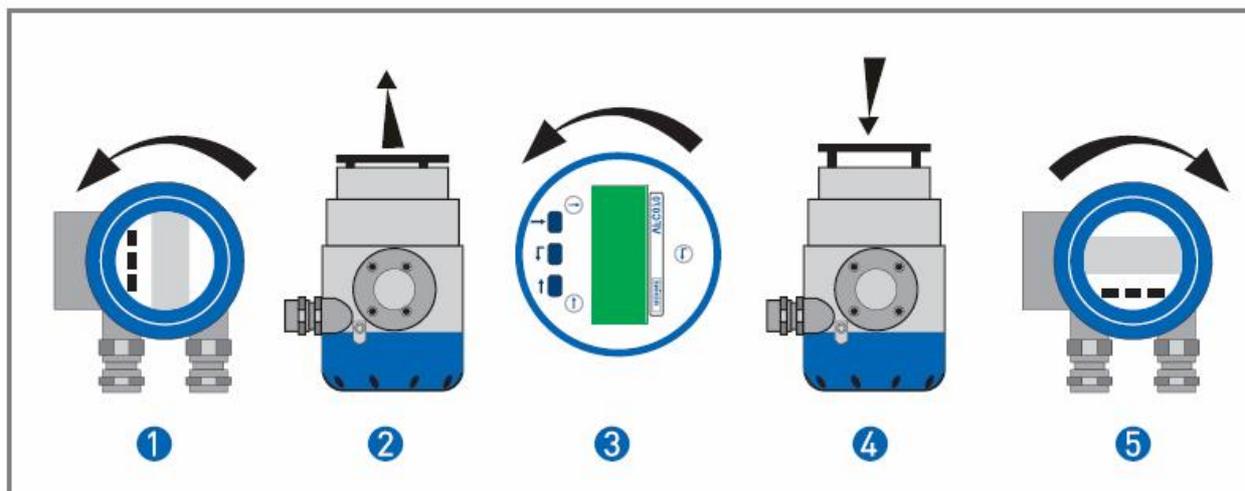


Рис. 14 Последовательность операций по повороту дисплея

**Операции по повороту дисплея:**

1. Отключите источник электропитание от расходомера.
2. Отвинтите переднюю крышку конвертора **U** от корпуса конвертора.
3. Выньте модуль электроники с дисплеем **V** на несколько сантиметров из установочных гнезд и разверните его в необходимое положение **W**.
4. Установите дисплей обратно на место так, чтобы он встал с щелчком на распорные штифты **X**.
5. Закрутите переднюю крышку конвертора **Y** на корпус конвертора и зажмите ее руками.

3.4.7. Разворот корпуса конвертора

**Внимание!**

Все работы, связанные с подключением электрических цепей расходомера, могут производиться только обученным и уполномоченным для проведения данных работ персоналом. Все общие и региональные законы по обеспечению охраны труда и здоровья, а также правила техники безопасности должны быть соблюдены без исключения.

Если расходомер установлен на вертикальном участке трубопроводе, то необходимо повернуть дисплей на 90 °; если конвертор установлен ниже измерительной трубы, то необходимо повернуть дисплей на 180 °.

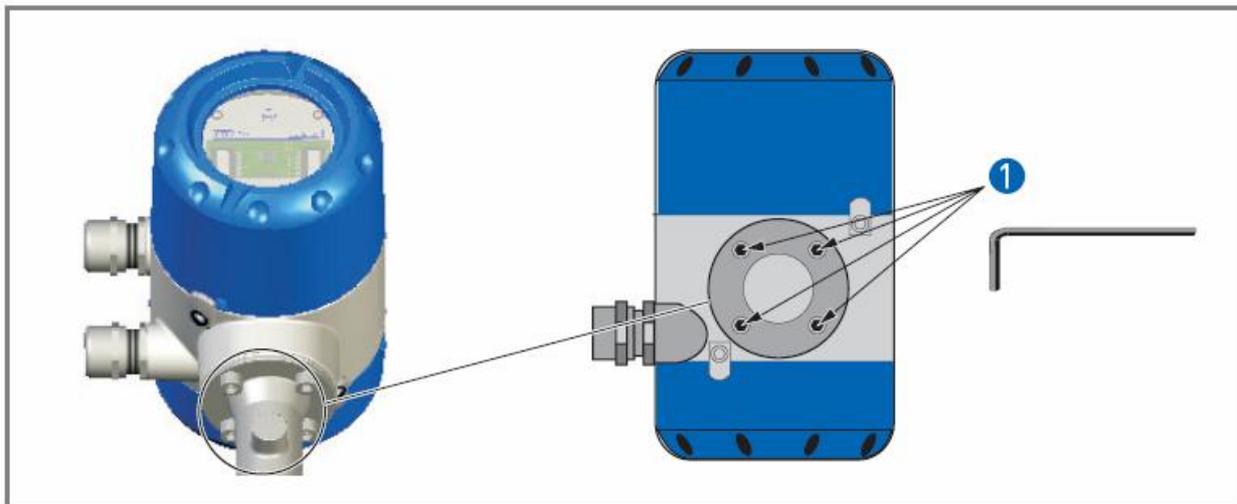


Рис. 15 Последовательность операций по повороту корпуса конвертора

u Винты на корпусе конвертора

**Операции по развороту корпуса конвертора**

1. Отключите источник электропитание от расходомера.
2. Ослабьте четыре винта, расположенные в нижней части корпуса конвертора.
3. Приподнимите корпус конвертора и разверните его в необходимое положение последовательными перемещениями по 90 °.
4. Обрато сильно затяните все 4 винта.

**Внимание!**

При проведении этой операции не повредите электрический кабель из-за натяжения при короткой длине кабеля.

Не сломайте электрическое разъемное соединение в "шейке" конвертора при его развороте.

3.4.8. Термоизоляция первичного преобразователя



Внимание!

Соединительная часть ("шейка") между первичным преобразователем и корпусом конвертера не должна быть теплоизолирована:

- теплоизоляция должна простирается только на высоту, показанную на нижнем рисунке.
- теплоизоляция не должна быть дальше места изгиба трубки сенсора датчика давления (смотрите рисунок) для приборов с данной опцией.

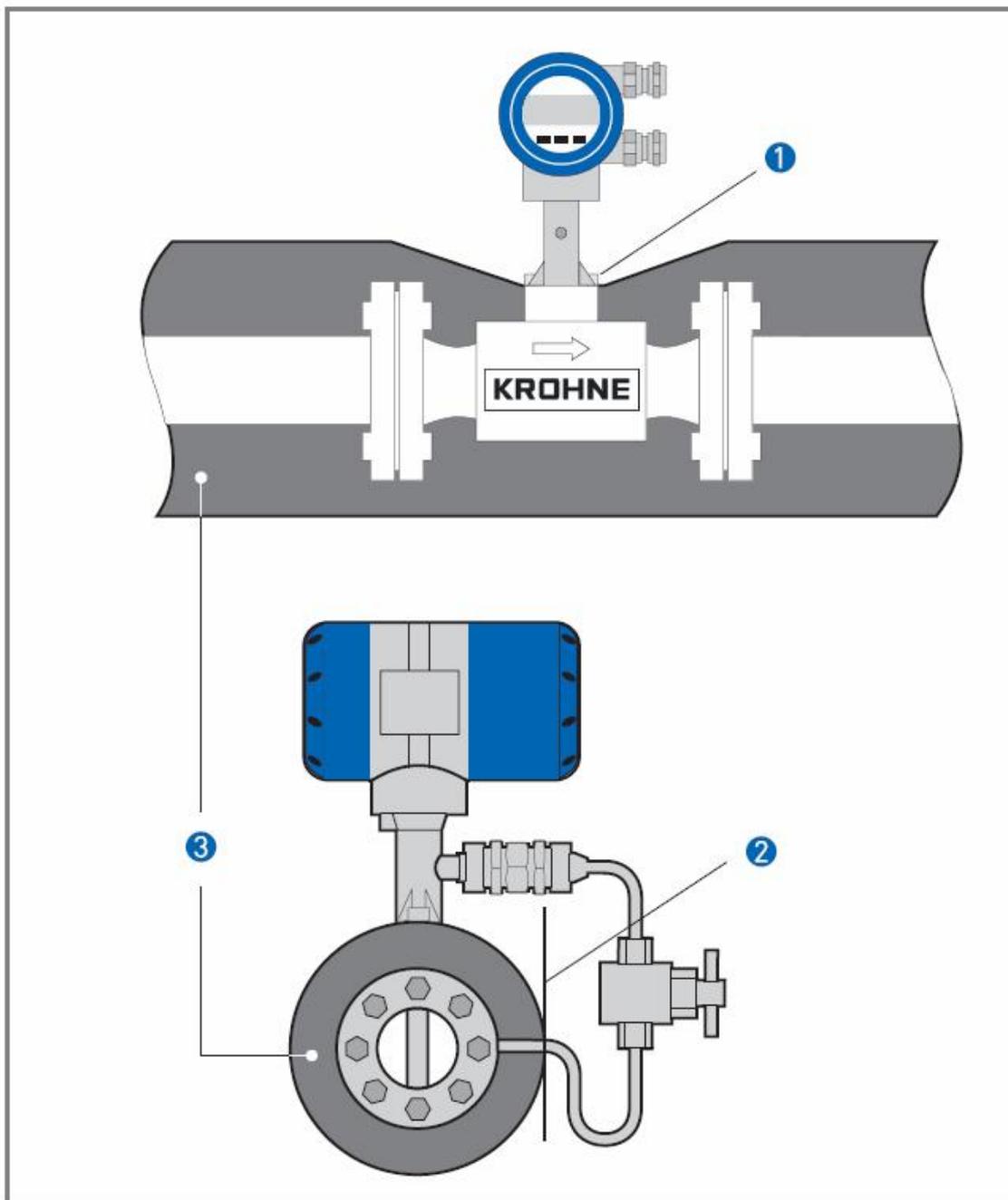


Рис. 16 Требования к укладке теплоизоляции

u	Максимальная высота укладки теплоизоляции
v	Максимальная толщина установки теплоизоляции
w	Теплоизоляция

3.5. Требования к минимальной длине входных и выходных участков

3.5.1. Требования к минимальной длине для прямых входных участков

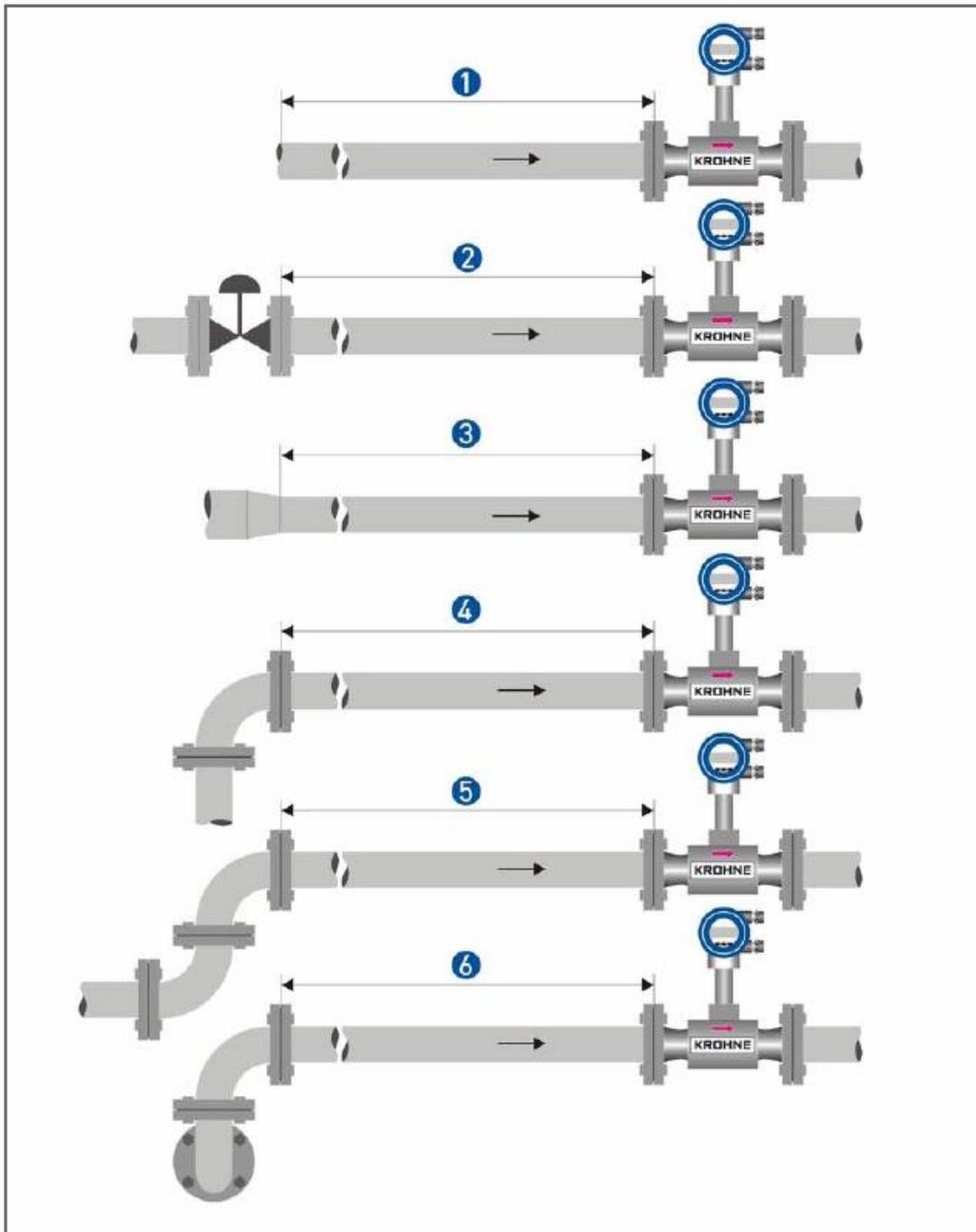


Рис. 17 Требования к минимальной длине входных участков

U	Общий прямой участок без возмущений потока должен быть не менее 20 × DN
V	После управляющего клапана: не менее 50 × DN
W	После участка сужения трубопровода: не менее 20 × DN
X	После прямоугольного изгиба трубопровода (на 90°) трубопровода: не менее 20 × DN
Y	После двойного изгиба трубопровода (2 × 90°) трубопровода: не менее 30 × DN
Z	После двойного трехмерного изгиба трубопровода (2 × 90°) трубопровода: не менее 40 × DN

3.5.2. Струевыпрямители

Если при установке прибора не удастся выдержать все вышеперечисленные требования, то фирма KROHNE рекомендует использовать так называемые струевыпрямители. Струевыпрямитель устанавливается между двумя фланцами перед расходомером, сокращает требования к минимальной длине участка перед ним и улучшает профиль потока.

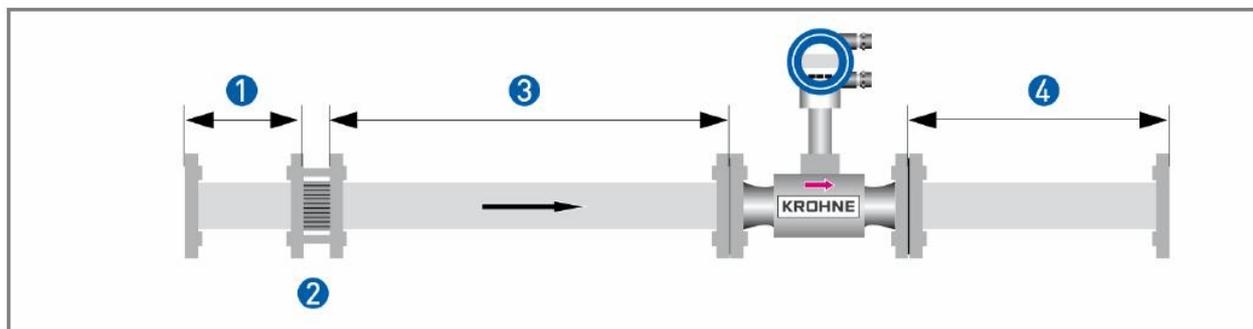


Рис. 18 Установка струевыпрямителя перед прибором

U	Необходимый прямой участок перед входом в струевыпрямитель не менее 2 × DN
V	Успокоительная труба (струевыпрямитель)
W	Прямой участок трубопровода между струевыпрямителем и прибором не менее 8 × DN
X	Минимальная длина прямого участка на выходе из прибора должна быть не менее 5 × DN

3.5.3. Требования к минимальной длине для прямых выходных участков

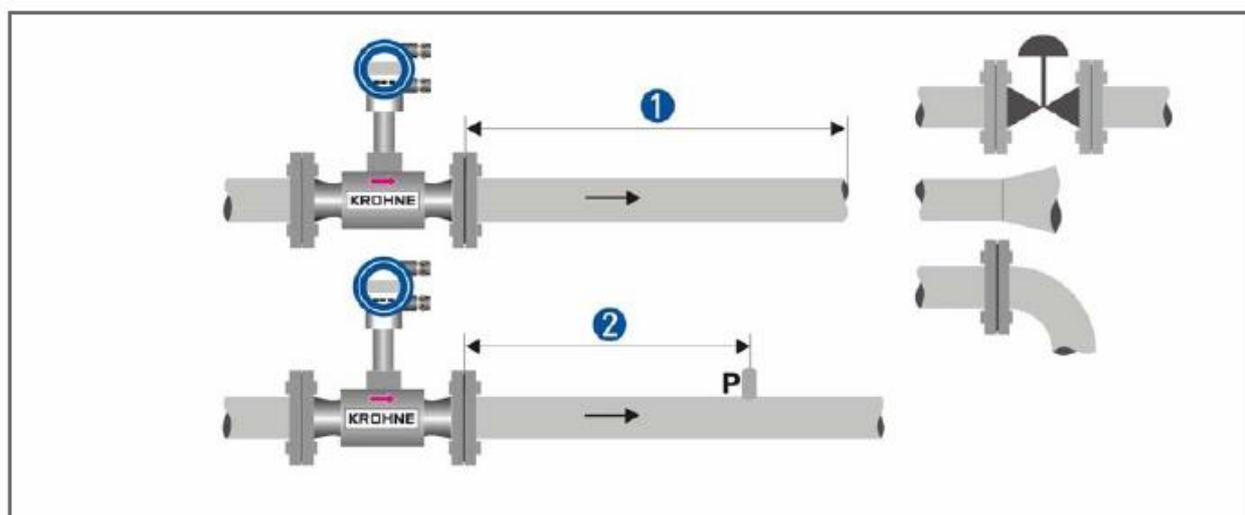


Рис. 19 Требования к минимальной длине выходных участков

U	Общая длина прямого участка на выходе прибора, при наличии расширений и изгибов трубопровода, а также управляющих клапанов, должна быть не менее 5 × DN
V	Место установки закладных конструкций на прямом участке после прибора для других внешних датчиков должно быть не ближе 5 ÷ 6 × DN



Важная информация!

Внутренняя поверхность стенки трубопровода в местах установки закладных конструкций для других датчиков должна быть тщательно зачищена от следов сварки и "заусениц" и не иметь выступающих в поток элементов. Расходомер имеет свой встроенный температурный датчик. Все внешние температурные датчики должны располагаться на расстоянии **не менее 5 × DN** от него. Рекомендуется использовать внешние датчики с минимально заступающей в поток длиной сенсора для уменьшения их влияния на профиль потока.

3.6. Механический монтаж приборов на трубопроводе

3.6.1. Общие рекомендации



Предостережение!

Монтаж и демонтаж прибора, а также его включение и обслуживание должно производиться только обученным и уполномоченным для проведения данных работ персоналом. Все общие и региональные законы по обеспечению охраны труда и здоровья, а также правила техники безопасности должны быть соблюдены без исключения.



Следующие операции должны быть выполнены перед монтажом расходомера на трубопроводе!

- удалите все транспортные фиксаторы и защитные покрытия с расходомера
- проверьте, чтобы прокладки имели тот же самый диаметр, что и трубопровод
- проверьте правильность установки расходомера по направлению потока. Оно обозначено стрелкой на корпусе первичного преобразователя.



Предостережение!

Приборы, устанавливаемые в местах с сильными изменениями температуры, необходимо монтировать с помощью специальных болтов (stress bolts) по DIN 2509. Эти болты и крепежные гайки не входят в состав поставки расходомера.

Необходимо тщательно удостовериться, что фланцы на технологическом трубопроводе расположены концентрически (смотрите рисунок ниже)

При предварительной подготовке места монтажа уточните правильную монтажную длину расходомера.

Все габаритные размеры приборов приведены в разделе 8 "Технические характеристики".

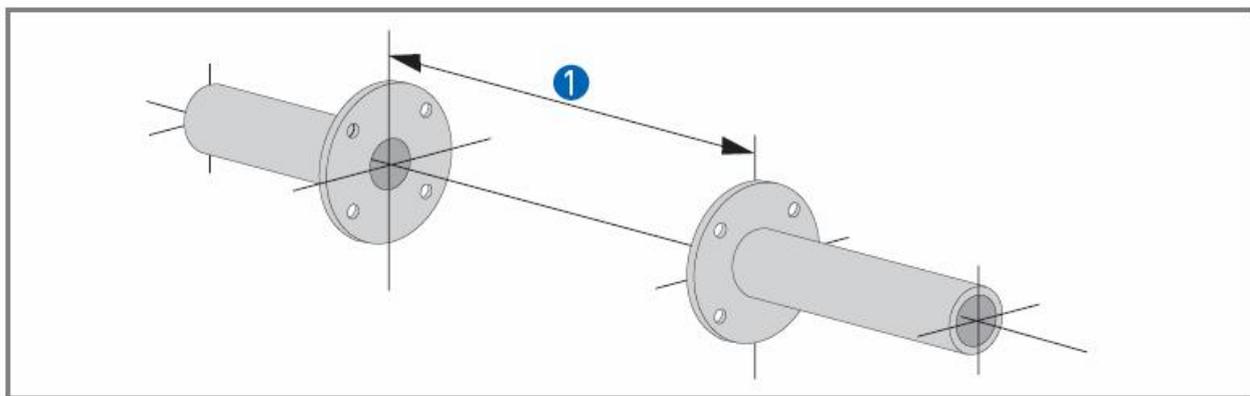


Рис. 20 Подготовка участка трубопровода к монтажу расходомера

Установочная длина **U** равна длине расходомера + толщина обеих прокладок

**Предостережение!**

Внутренние диаметры фланцев трубопровода, расходомера и прокладок должны быть одинаковыми! Прокладки не должны заступать в сечение трубопровода.

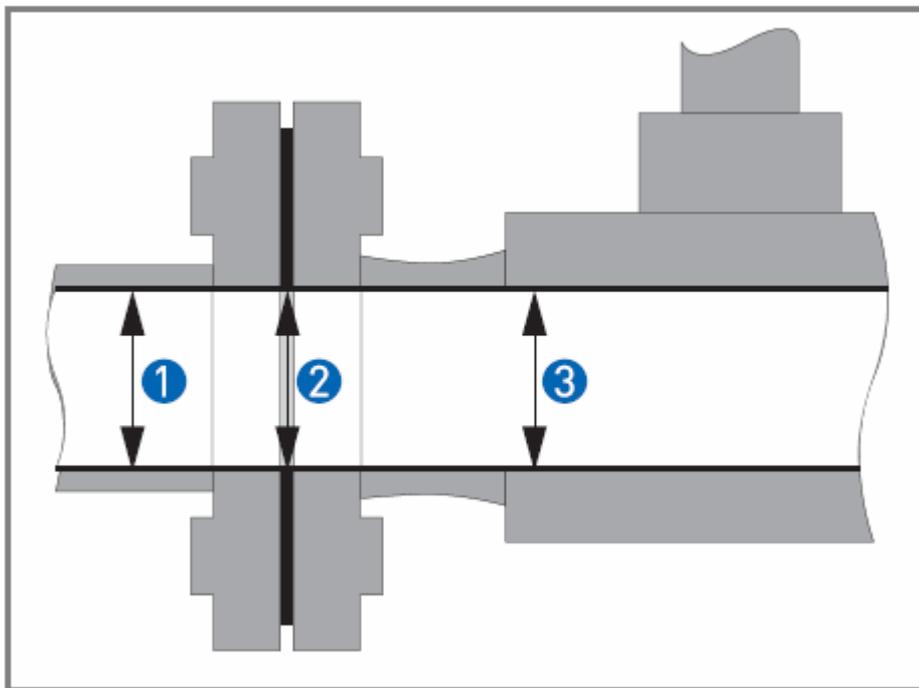


Рис. 21 Подготовка стыков фланцев трубопровода и расходомера

U	Внутренний диаметр трубопровода на входе в прибор
V	Внутренний диаметр фланцев трубопровода и расходомера, а также прокладки
W	Внутренний диаметр измерительной трубы

3.6.2. Механический монтаж приборов с присоединением типа "сэндвич"

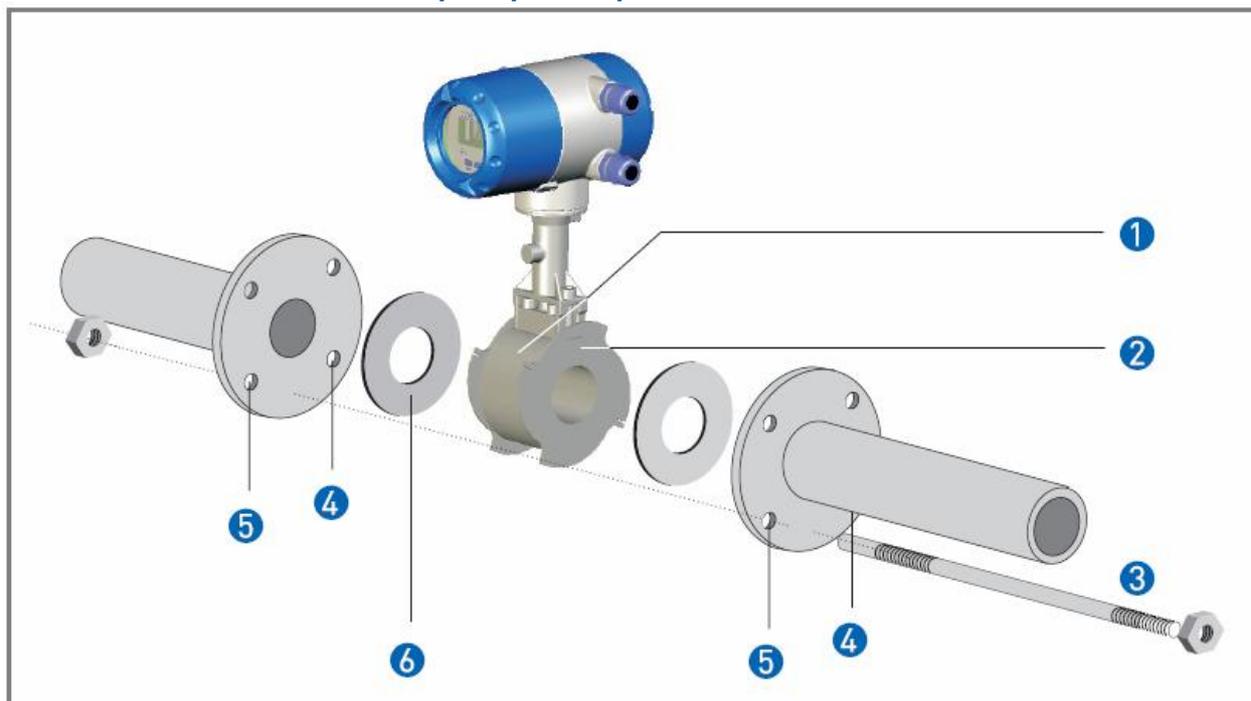


Рис. 22 Монтаж расходомера с использованием центрирующего кольца

u	Первичный преобразователь с присоединением типа "сэндвич"
v	Центрирующее кольцо
w	Шпильки с фиксирующими болтами
x	Крепежное отверстие "А" на фланце
y	Крепежное отверстие "В" на фланце
z	Прокладка



Следующие операции должны быть выполнены при монтаже расходомера с присоединением типа "сэндвич" на трубопроводе!

- проденьте первую шпильку сквозь два соответствующих отверстия "А" в обоих фланцах.
- навинтите с обеих сторон гайки с шайбами, но не зажимайте их
- таким же образом смонтируйте вторую шпильку "В"
- установите прибор между двумя фланцами на шпильки в отверстиях А и В
- вставьте прокладки между первичным преобразователем и фланцами и выровняйте их
- проверьте соосность и концентричность установки фланцев на трубопроводе
- установите оставшиеся шпильки, болты и шайбы но не зажимайте их.
- поворачивая центрирующее кольцо против часовой стрелки, выровняйте расходомер
- проверьте еще раз, что прокладки установлены концентрично и что они не заступают в полость трубопровода.
- теперь обожмите все гайки попарно по диагонали.

3.6.3. Механический монтаж приборов с фланцевыми присоединениями

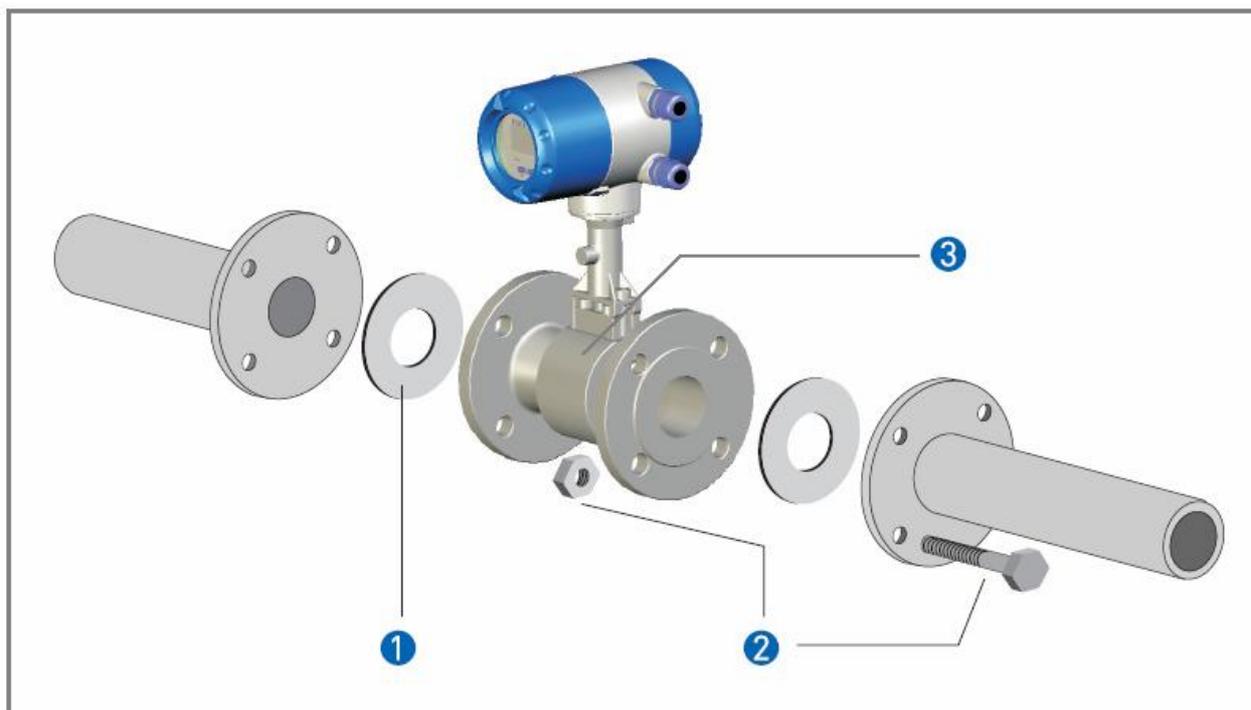


Рис. 23 Монтаж расходомеров с фланцевыми присоединениями

u	Прокладка
v	Болты с фиксирующими болтами
w	Первичный преобразователь с фланцевыми присоединениями



Следующие операции должны быть выполнены при монтаже расходомера с фланцевыми присоединениями на трубопроводе!

- установите расходомер с одной стороны на фланце и закрепите его с помощью болтов, гаек и шайб
- установите прокладку между этим фланцем и прибором и выровняйте ее
- еще раз проверьте concentricity и соосность установки прокладки
- установите на другом фланце прокладку, вставьте болты и наживите гайки с шайбами
- выровняйте прибор и проверьте concentricity установки прокладок
- теперь обожмите все гайки попарно по диагонали.

4. Электрический монтаж

4.1. Общие замечания по безопасности

**Внимание!**

Электрический монтаж и демонтаж прибора, а также его включение и обслуживание должно производиться только обученным и уполномоченным для проведения данных работ персоналом. Все общие и региональные законы по обеспечению охраны труда и здоровья, а также правила техники безопасности должны быть соблюдены без исключения.

**Внимание!**

Все работы, связанные с электрическими присоединениями, должны производиться только при выключенном источнике электроэнергии. Обязательно обратите внимание на рабочее напряжение питания прибора, указанное на его шильде!

**Внимание!**

Обязательно соблюдайте все международные и национальные стандарты и правила по электрическому монтажу прибора.

4.2. Подключение конвертора



Следующие операции должны быть выполнены при электрическом подключении расходомера!

1. Открутите крышку конвертора со стороны клеммного блока.
2. Вкрутите присоединительный кабель сквозь кабельный ввод в клеммный блок.
3. Подключите проводники кабелей токового и импульсного выходных сигналов как показано на рисунке, приведенном ниже. Для облегчения монтажа вилка разъема для подключения сигнальных проводников может быть извлечена из гнезда разъемного соединителя.
4. Подключите проводник заземления к клемме { или используйте альтернативный клеммный зажим "PE" на соединительной части ("шейке") между конвертором и первичным преобразователем | (смотрите рисунок ниже).
5. Затяните зажим кабельного ввода.
6. Вручную завинтите крышку конвертора с прокладкой.

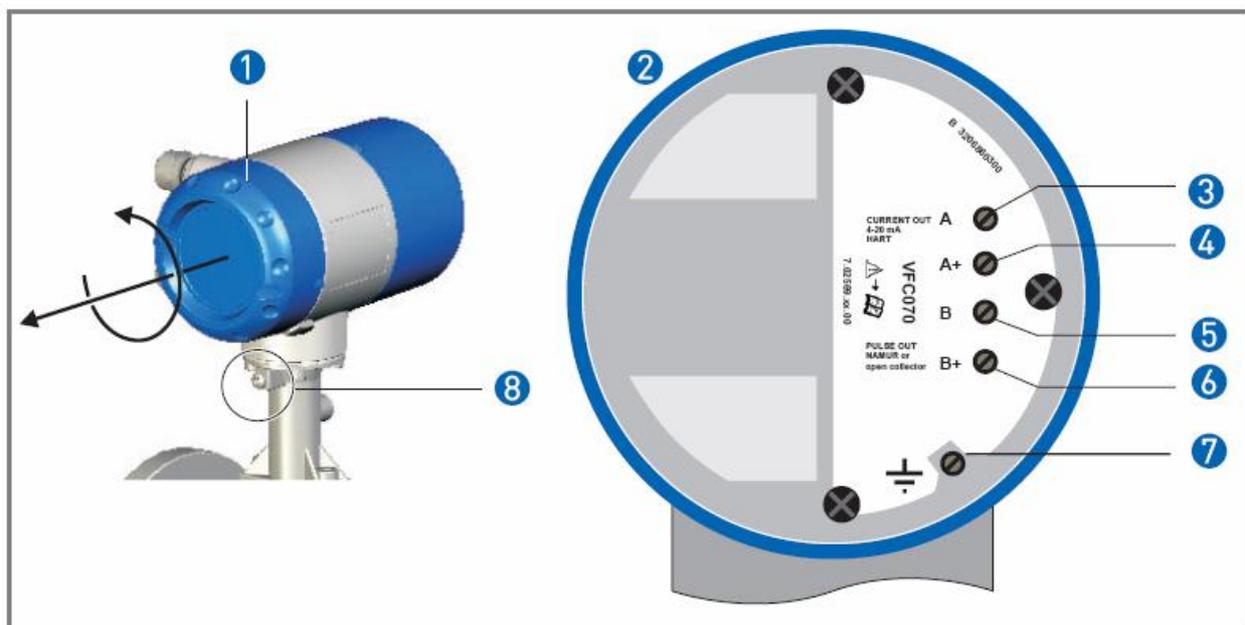


Рис. 24 Электрическое подключение конвертора

u	Порядок открытия клеммного блока прибора
v	Вид на клеммный блок при открытой крышке
w	Клемма "А-" выходного токового сигнала
x	Клемма "А+" выходного токового сигнала
y	Клемма "В-" выходного импульсного сигнала
z	Клемма "В+" выходного импульсного сигнала
{	Клемма "РЕ" для защитного заземления внутри клеммного блока
 	Клемма "РЕ" для защитного заземления на соединительной части ("шейке") между конвертором и первичным преобразователем

4.3. Подключение токового выхода

4.3.1. Подключение к источнику питания по 2-х проводной схеме



Важная информация!

Напряжение питания должно быть между 14 и 36 В постоянного тока в зависимости от величины сопротивления измерительной 2-х проводной петли.

Это сопротивление определяется как сумма сопротивлений каждого компонента в измерительной цепи без учета сопротивления прибора.

Необходимое значение напряжение питания может быть рассчитано, исходя из следующей формулы:

$$U_{пит} = R_{петли} \times 22 \text{ мА} + 14 \text{ В}$$

где:

$U_{пит}$ - минимальное напряжение питания

$R_{петли}$ - суммарное сопротивление токовой петли.



Замечание!

Минимальный ток от источника питания при рабочем напряжении должен быть не менее 22 мА !

4.3.2. Нагрузка в измерительной цепи прибора при работе с HART-протоколом



Важная информация!

Для работы устройств с HART-протоколом в измерительную цепь необходимо включать резистор сопротивлением не ниже 230 Ом.

Максимальное сопротивление нагрузки $R_{макс}$ токовой петли в этом случае рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{макс} = \frac{U_{пит} - 14 \text{ В}}{22 \text{ мА}}$$

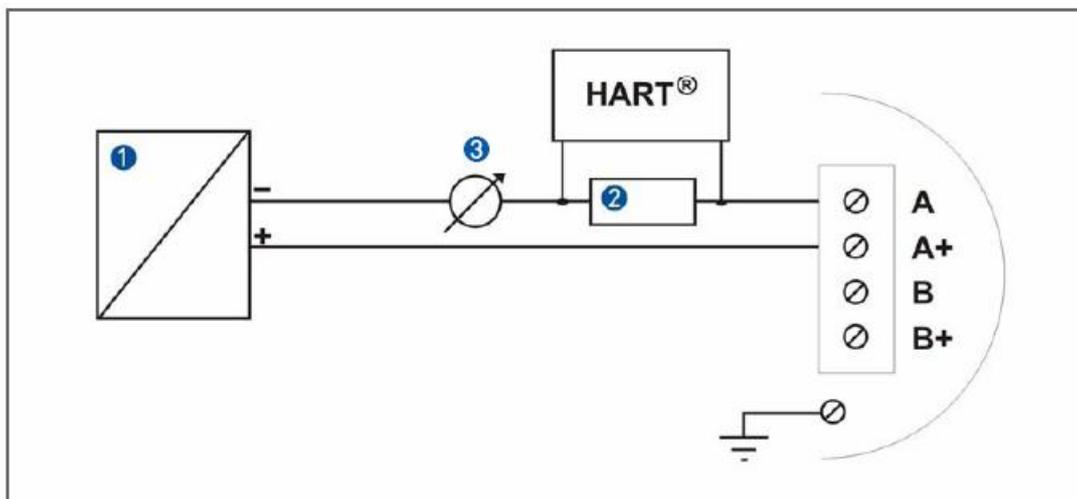


Рис. 25 Подключение прибора по протоколу HART, наложенному на токовый выход по 2-х проводной схеме соединения

u	Источник питания постоянного тока
v	Нагрузочное сопротивление
w	Миллиамперметр



Предостережение!

Для предотвращения влияния помех на процесс передачи информации рекомендуем в качестве сигнального кабеля использовать "витую пару".

В некоторых случаях нужно использовать экранированный кабель. Причем "экран" кабеля должен быть заземлен только с одной стороны (обычно со стороны источника электропитания).

4.4. Подключение импульсного выхода



Важное замечание!

При использовании импульсного выхода прибор необходимо подключать по 4-х проводной линии связи, состоящих из двух цепей: цепи питания и цепи импульсного выхода. Причем каждая из этих цепей должна подключаться к отдельному источнику питания!

Полное сопротивление цепи импульсного выхода должно быть таким, чтобы максимальный ток не превышал значения 100 мА.

4.4.1. Схема подключения импульсного выхода

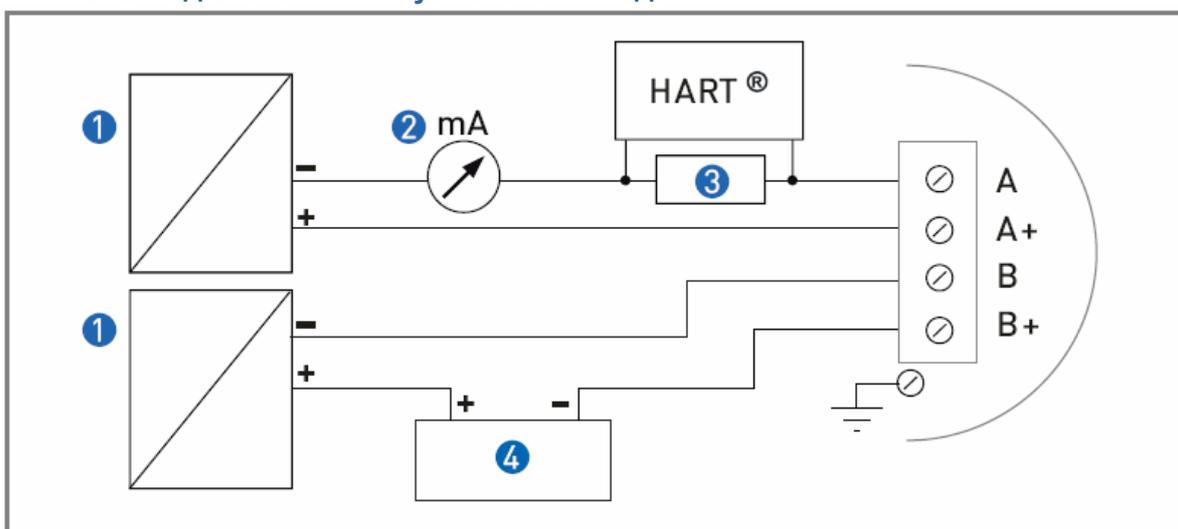


Рис. 26 Подключение импульсного выхода

U	Источник питания постоянного тока
V	Вторичный измерительный прибор (миллиамперметр)
W	Нагрузочное сопротивление
X	Счетчик-сумматор

4.4.2. Настройка параметров сигнала импульсного выхода

Импульсный выход прибора является "пассивным" частотным выходом, выполненным по схеме с "открытым" коллектором и гальванически изолированным от токового выхода и измерительных цепей сенсора прибора. Он может быть настроен как сигнал с высоким выходным током (до 100 мА) или как выход по стандарту NAMUR с помощью специальной перемычки на плате усилителя прибора (смотрите рисунок на следующей странице).

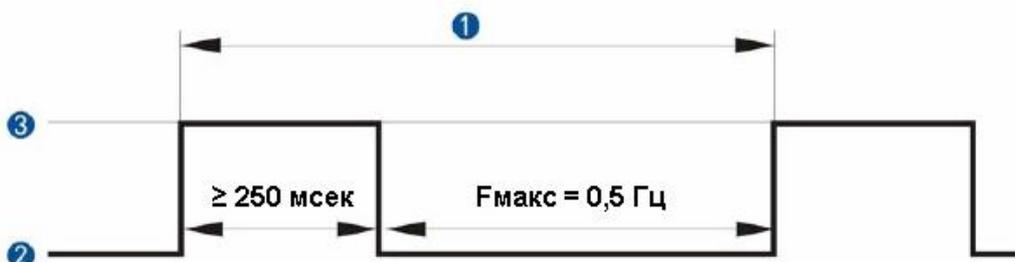
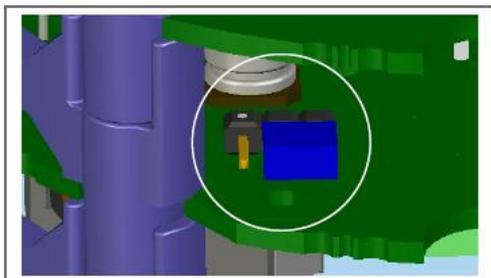


Рис. 27 Параметры сигнала импульсного выхода

U	Источник питания постоянного тока
V	Нагрузочное сопротивление
W	Миллиамперметр

4.4.3. Переключение импульсного выхода в режим сигнала с высоким выходным током

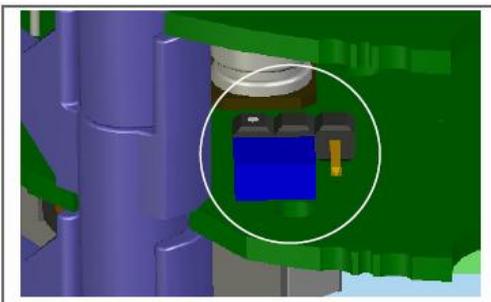


Параметры сигнала:

Цепь разомкнута: Максимальное напряжение $U_{\text{макс}} = 36 \text{ В}$ постоянного тока, ток покоя $I_R < 1 \text{ мА}$
 Цепь замкнута: Максимальный ток в цепи $I_{\text{макс}} = 100 \text{ мА}$, напряжение U не более 2 В постоянного тока.
 Максимальная частота сигнала $F_{\text{макс}}$ не должна превышать $0,5 \text{ Гц}$

Рис. 28 Перемычка в положении сигнала с высоким выходным током

4.4.4. Переключение импульсного выхода в режим сигнала по стандарту NAMUR



Параметры сигнала:

$R_i = 900 \text{ Ом}$, Максимальное напряжение $U_{\text{макс}} = 36 \text{ В}$ постоянного тока
 Максимальная частота сигнала $F_{\text{макс}}$ не должна превышать $0,5 \text{ Гц}$

Рис. 29 Перемычка в положении сигнала по стандарту NAMUR

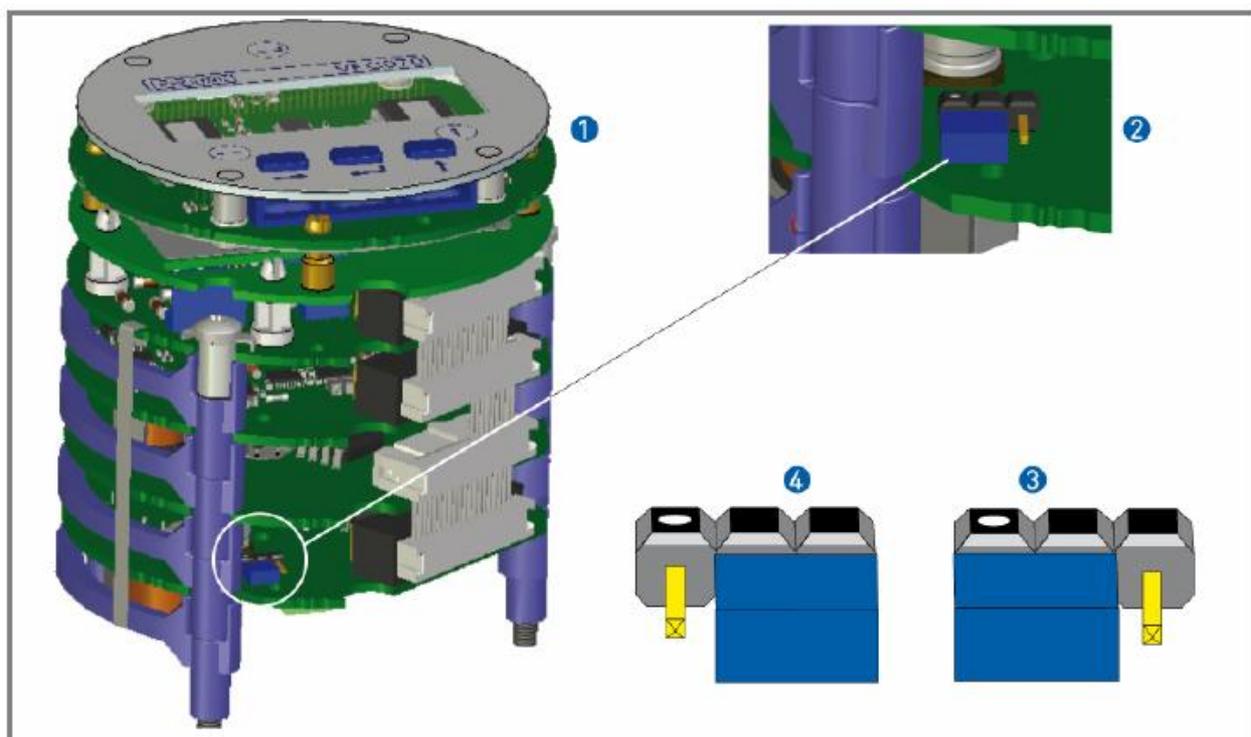


Рис. 30 Расположение перемычки на блоке электроники

U	Электронный блок с дисплеем
V	Место нахождения перемычки для переключения режима работы импульсного выхода
W	Перемычка в режиме сигнала по стандарту NAMUR
X	Перемычка в режиме сигнала с высоким выходным током

4.5. Степень защиты электрооборудования

Расходомер соответствует всем требованиям защиты электрооборудования по IP 67



Предостережение!

После проведения текущего обслуживания или сервисных работ на расходомере необходимо снова обеспечить требуемую степень защиты. Для этого нужно обязательно соблюсти следующие требования:

- Необходимо применять только оригинальные прокладки от производителя (для передней крышки прибора и крышки клеммного блока). Они должны быть чистые и не иметь повреждений. Дефектные прокладки должны быть заменены.
- Электрический кабель должен соответствовать спецификации и не должен иметь повреждений
- Защитные колпачки кабельных вводов должны быть плотно затянуты.
- Кабель перед кабельным вводом должен иметь U-образную петлю для стока атмосферных осадков и предотвращения попадания воды в клеммный отсек.
- Прибор всегда должен быть установлен таким образом, чтобы уплотнения кабельных вводов никогда не смотрело вверх.
- Неиспользованные кабельные вводы должны быть всегда закрыты заглушками.
- Не снимайте наружную оболочку кабеля при его продевании в кабельный ввод.

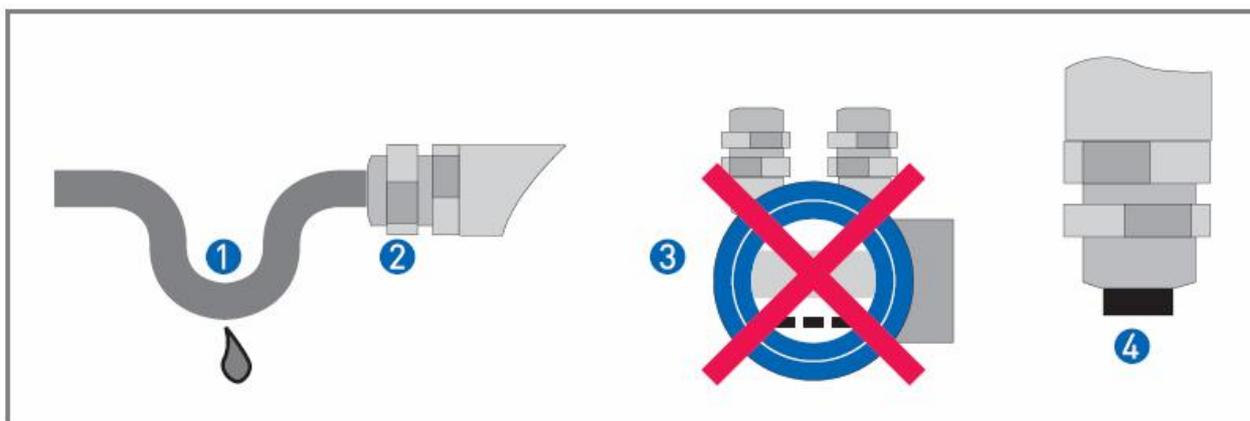


Рис. 31 Кабельные вводы

U	U-образная петля перед кабельным вводом для стока атмосферных осадков
V	Защитные колпачки кабельных вводов.
W	Не устанавливайте корпус конвертора кабельными вводами вверх
X	Заглушка на неиспользуемом кабельном вводе



Неукоснительно соблюдайте следующие правила при заделке кабельного ввода:

- Используйте только оригинальные прокладки. Они должны быть чистыми и не иметь повреждений.
- Используемый электрический кабель не должен иметь повреждений и должен соответствовать техническим требованиям.
- Сделайте U-образную петлю **U** перед кабельным вводом для стока атмосферных осадков (для исключения возможности попадания воды в клеммный блок прибора).
- Защитные колпачки **V** кабельных вводов должны быть плотно затянуты.
- Не устанавливайте корпус конвертора **W** кабельными вводами вверх.
- Неиспользуемые кабельные вводы должны быть плотно закрыты заглушками **X**
- При протяжке кабеля через кабельный ввод не снимайте с него защитную оболочку (внешний диаметр кабеля должен соответствовать типу кабельного ввода)

4.6. Подключение защитного заземления

Заземление может быть выполнено путем подсоединения заземляющего проводника в кабеле на клемму "PE" внутри клеммного блока или подключением внешнего заземляющего проводника клемму, расположенную на соединительной части между чувствительным элементом и первичным преобразователем ("шейке" прибора).

Оба из этих вариантов подключения к электросети одинаково эффективны с технической точки зрения.

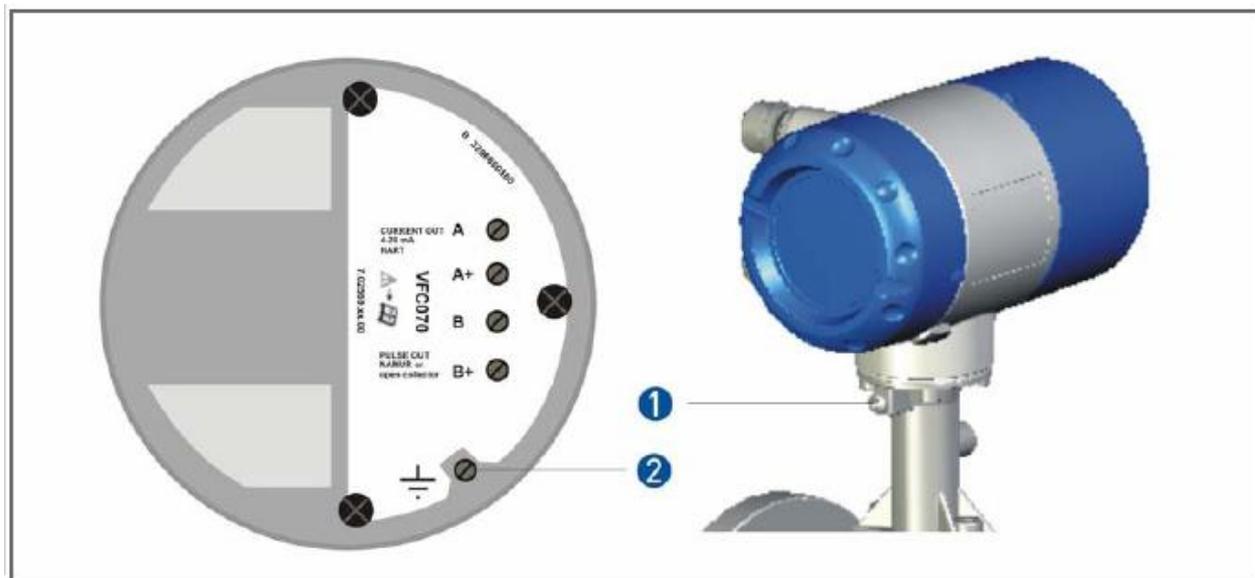


Рис. 32 Подключение заземления

u	Подключение внешнего заземляющего проводника к соединительной части между чувствительным элементом и первичным преобразователем ("шейке").
v	Подключение заземляющего проводника из кабеля на клемму "PE" внутри клеммного блока.



Предостережение!

На заземляющий проводник не должен наводиться или подаваться любой потенциал. Не используйте этот заземляющий проводник для заземления любого другого электрооборудования.

5. Включение прибора в работу

5.1. Проверка перед включением прибора в работу!



Важная информация!

Расходомер всегда поступает к заказчику полностью подготовленным к работе, в соответствии с заказом.

Обязательно сравните данные в отчете заводской подготовки с таблицей настроек прибора с Вашей спецификацией!

Отчет по заводской подготовке прибора с таблицей настроек должен входить в комплект поставки.

5.1.1. Первое включение прибора

После подачи питания на расходомер на дисплее отображается надпись "Test", свидетельствующая о прохождении внутреннего самотестирования, затем после его успешного окончания отображается модель и заводской номер прибора.

После этого прибор переходит в режим измерения. На этом этапе все ранее предустановленные пользователем настройки проверяются на правильность и соответствие технологическому процессу и затем на дисплей выводятся результаты измерения.

6. Управление и программирование прибора

6.1. Управляющие элементы и дисплей

При открытой передней крышке конвертера настройку прибора можно проводить с помощью кнопок управления **VWX**. При закрытой передней крышке эти операции можно выполнять с помощью стержневого магнита, входящего в комплект поставки.



Внимание!

Точки управления для стержневого магнита расположены прямо под стеклом, немного выше соответствующего символа **yz{**. Для воздействия необходимо коснуться магнитом под прямым углом к стеклу в этой точке. При касании этого места магнитом под углом управляющее воздействие может не произойти.

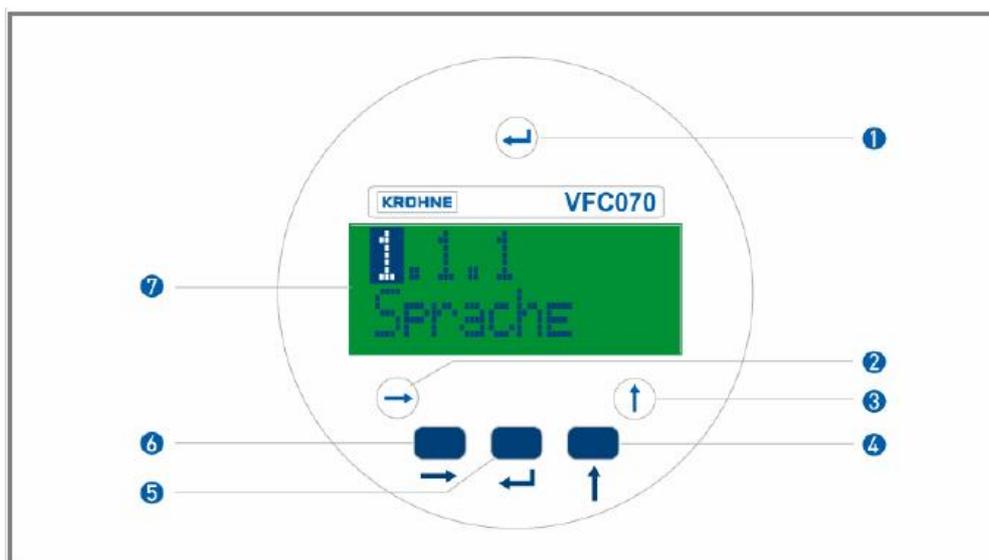


Рис. 33 Дисплей и кнопки управления

U	Кнопка "ввод" (Enter) для воздействия магнитом
V	Кнопка "вправо" (Right) для воздействия магнитом
W	Кнопка "вверх" (Up) для воздействия магнитом
X	Кнопка "вверх" (Up) механическая
Y	Кнопка "ввод" (Enter) механическая
Z	Кнопка "вправо" (Right) механическая
{	Дисплей

Механические кнопки и соответствующие точки воздействия для стержневого магнита полностью идентичны по функциям. В этой документе все операции с кнопками представлены в виде последовательности символов:

Таблица 1. Кнопки управления и их символы для конвертера VFC 070:

Механическая кнопка	Стержневой магнит	Символ в документе
		→
		↑
		←

6.2. Концепция управления прибором

6.2.1. Функции кнопок управления

Таблица 2. Описание функций кнопок управления:

→	<ul style="list-style-type: none"> ○ Переключение из режима измерения в режим настройки ○ Переключение между пунктами меню ○ Активизация режима ввода данных
↑	<ul style="list-style-type: none"> ○ Переключение между разделами меню ○ Изменение величины параметра или значения при выборе из списка
↶	<ul style="list-style-type: none"> ○ Активизация режима изменения данных ○ Сохранение данных настройки и возврат в режим измерения ○ Временное сохранение настроек и возврат в предыдущий раздел меню

6.2.2. Переход из режима измерения в режим настройки прибора

Режим измерения	Действие	Переход в режим настройки прибора (меню)
156.3 kg/h	Нажать кнопку вправо	1.1.1 Language

6.2.3. Навигация по разделам меню прибора

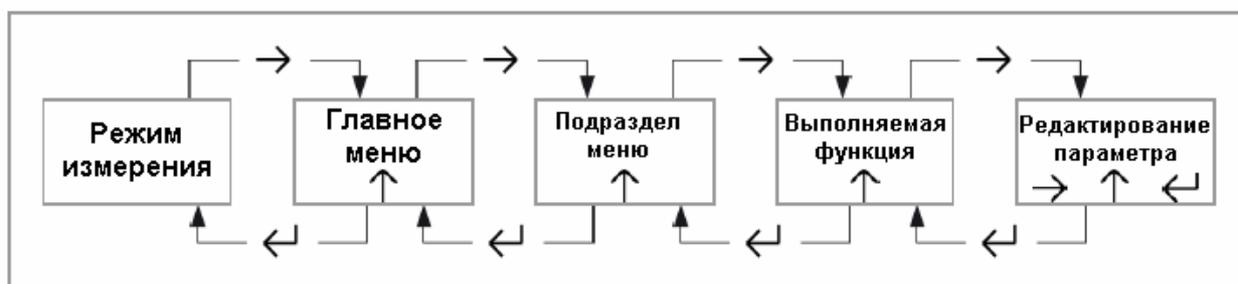
Перемещение по разделам меню производится с помощью кнопок ↶ и ↷.

Нажатие кнопки ↶ вызывает перемещение в меню на один подуровень вниз.

Нажатие кнопки ↷ возвращает на один подуровень вверх.

При положении курсора на самом низком уровне меню нажатие кнопки ↶ вызывает переход в режим редактирования функции или параметра. В режиме редактирования можно установить или выбрать нужное значение выбранной функции или параметра.

При положении курсора на самом верхнем уровне меню (главном меню), нажатие кнопки ↷ возвращает прибор из режима программирования в режим измерения.



6.2.4. Изменение параметров и их значений в меню

-  Используя кнопки **↶** и **↷** можно перемещаться по разделам меню прибора и выбирать тот раздел, в котором нужно сделать изменения.
Активизация режима редактирования параметра или функции производится кнопкой **↶**.
-  Текущее значение редактируемого параметра отобразится на экране дисплея.
-  Измените или выберите нужное значение функции или параметра с помощью кнопок **↶** и **↷**. После установки нужного значения сохраните его, используя кнопку **8**.
Некоторые разделы меню могут иметь несколько различных вариантов выбора. После выбора нужного варианта и нажатия кнопки **8** они отобразятся на дисплее прибора.
-  Возврат в главное меню (самый верхний уровень).
-  Подтвердите ввод всех новых значений в память прибора, нажав кнопку **8**
-  Появится запрос на подтверждение значения параметра: "Save Yes".
С помощью кнопки **↷** можно разрешить "Save Yes" или запретить "Save No" запись нового значения параметра или функции в память прибора:

Save Yes	 - Все изменения принимаются и прибор переходит в режим измерения с новыми настройками
Save No	  - изменения не принимаются и прибор переходит в режим измерения со старыми настройками



Внимание!

Каждый раз, после изменения параметра или функции, прибор проводит внутреннюю проверку правильности нового значения. Если это значение является неправильным или выходит за диапазон его изменения, то прибор возвращается в этот раздел меню, а изменения не принимаются.



Типичный пример: изменение единицы измерения расхода по умолчанию [м3/час] на [л/мин]

№ п/п	Действие	Информация на дисплее
		107.2 m3/h
1.	3 × ↶	1.1.1 Language
2.	3 × ↷	1.1.4 Max. Flow
3.	↶	m3/h Unit
4.	3 × ↷	l/min Unit

№ п/п	Действие	Информация на дисплее
5.	8	0000600.00 l/min
6.	8	Display Unit
7.	8	1.1.4 Max. Flow
8.	8	Save Yes
9.	8	1787.0000 l/min

6.2.5. Измерения будут продолжаться даже в случае сбоя работы дисплея

Если в результате реакции на ввод каких-либо неправомерных команд с помощью кнопок возникнет сбой в работе дисплея, то необходимо выполнить аппаратную "перезагрузку" программного обеспечения прибора. Для этого нужно на 8÷10 секунд отключить питание прибора и затем включить его снова.

6.3. Обзор наиболее часто используемых функций в меню прибора

**Важная информация!**

Полный перечень и краткие пояснения ко всем разделам меню содержатся в приложении. Все параметры прибора, имеющие значения "по умолчанию", при наличии соответствующих сведений в заказе, настраиваются на необходимые значения уже на заводе-изготовителе.

Таблица 3. Описание наиболее часто используемых функций:

Раздел меню	Название	Пояснение
1.1.1	<i>Language</i>	Язык интерфейса меню, отображаемый на дисплее
1.1.4	<i>Max. Flow</i>	Максимальный расход. При значении расхода, равном этому значению, выходной токовый сигнал будет равен 20 мА . Если текущее значение расхода выше этого значения, то на дисплей выдается сигнал предупреждения.
1.1.5	<i>Min. Flow</i>	Минимальный расход. При значении расхода, равном этому значению, выходной токовый сигнал не будет равен 4 мА .
1.1.6	<i>Timeconst.</i>	Постоянная времени прибора [сек], ослабляет флуктуации расхода при неравномерном течении потока
2.1.1	<i>Test I</i>	Тестирование токового выхода. Внимание, в режиме симуляции токовый сигнал на выходе прибора реально изменяет свое значение от 0 до 22 мА. В некоторых случаях необходимо принимать дополнительные меры безопасности при работе в действующей системе управления технологическим процессом.
2.1.2	<i>Test P</i>	Тестирование импульсного выхода. Внимание, в режиме симуляции импульсно/частотный сигнал на выходе прибора реально изменяет свое значение. В некоторых случаях необходимо принимать дополнительные меры безопасности при работе в действующей системе управления технологическим процессом.
3.1.1	<i>Error Msg.</i>	Вывод сообщений об ошибках измерения: NO – сообщения об ошибках не выводятся, только наличие мигающего курсора в верхнем левом углу свидетельствует о наличии сообщений в памяти прибора YES – на дисплей выводятся все сообщения об ошибках

Полное описание всех функций и параметров прибора приведено в разделе 9.2

Таблица 4. Измеряемые параметры и единицы измерения:

Измеряемый параметр	Единицы измерения			Измеряемая среда
Объемный расход	m ³ /h	m ³ /min	m ³ /s	Жидкие продукты Газообразные продукты Пар
	L/h	L/min	L/s	
	ft ³ /h	ft ³ /min	ft ³ /s	
	gal/h	gal/min	gal/sec	
	ImpGal/h	ImpGal/min	ImpGal/s	
Массовый расход	kg/h	kg/min	kg/s	Жидкие продукты Газообразные продукты Пар
	t/h	t/min	t/s	
	lb/h	Lb/min	lb/s	
Нормализованный (приведенный) расход	m ³ /h [std.]	m ³ /min [std.]	m ³ /s [std.]	Газообразные продукты Пар
	L/h [std.]	L/min [std.]	L/s [std.]	
	ft ³ /h [std.]	ft ³ /min [std.]	ft ³ /s [std.]	

6.4. Сообщения об ошибках

Таблица 5. Перечень сообщений об ошибках:

Сообщение об ошибке	Вид сообщения и описание ошибки	Способ и возможность устранения ошибки
No signal	No signal from vortex flowmeter sensor <i>Нет сигнала от сенсора</i>	Проверьте контакты разъема от первичного преобразователя/ При неисправности сенсора свяжитесь с сервисным центром KROHNE
Low Freq	Vortex frequency too low <i>Слишком низкая частота вихреобразования</i>	Проверьте значение параметра Q _{мин} . При неисправности свяжитесь с сервисным центром KROHNE
High Freq	Vortex frequency too high <i>Слишком высокая частота вихреобразования</i>	Проверьте значение параметра Q _{макс} . При неисправности свяжитесь с сервисным центром KROHNE
Low Flow	Flow rate lower than minimum flow rate q_{min} <i>Текущий расход меньше значения Q_{мин} (п. 1.1.3)</i>	Прибор будет показывать текущий расход, но точность измерений будет значительно ниже
High Flow	Flow rate higher than minimum flow rate q_{max} <i>Текущий расход больше значения Q_{макс} (п. 1.1.2)</i>	Величина вводимой коррекции зависит от условий данного применения. При слишком высоком расходе возможно физическое повреждение сенсора.
Inv.Config	Configuration data in FRAM (nonvolatile memory) is not valid <i>Параметры конфигурации прибора в памяти FRAM неправильны</i>	Проверьте все параметры настроек прибора. Если сообщение не исчезнет, свяжитесь с сервисным центром KROHNE
Amp Fail	Pre-amplifier section has failed <i>Предусилитель неисправен (Проверяется во время самодиагностики после включения прибора).</i>	Свяжитесь с сервисным центром KROHNE
Chk. Instal	Flow signal quality is bad <i>Качество измеренного сигнала очень плохое</i>	1. Проверьте значение параметра Q _{мин} . 2. Устраните вибрацию трубопровода или препятствия в профиле потока.
Low Signal	Vortex signal amplitude too low <i>Амплитуда сигнала от сенсора слишком низкая</i>	1. Значение параметра Q _{мин} в норме? 2. Если параметр Q _{мин} в норме, то свяжитесь с сервисным центром KROHNE
Hi. Signal	Vortex signal amplitude too high <i>Амплитуда сигнала от сенсора слишком высокая</i>	Характерно для измерений при высокой плотности среды. 1. Проверьте значение параметра Q _{мин} . 2. Если параметр Q _{мин} в норме, то свяжитесь с сервисным центром KROHNE
LTemp.Phy	Operating temperature lower than physical limit <i>Рабочая температура ниже предельного значения</i>	Верните температуру измеряемой среды к допустимым значениям
H.Temp. Phy	Operating temperature higher physical limit. <i>Рабочая температура превысила предельное значение</i>	Как можно скорее приведите температуру и/или давление измеряемой среды к допустимым значениям! В противном случае не исключена возможность физического повреждения датчиков первичного преобразователя!
H.Pres. Phy	Operating pressure higher than physical limit. <i>Рабочее давление превысило предельное значение</i>	
Tsens Shrt	Temperature sensor short-circuited <i>Церь датчика температуры имеет короткое замыкание</i>	При наличии этих сообщений возможно повреждение встроенного датчика температуры. Свяжитесь с сервисным центром KROHNE
Tsens Open	Temperature sensor open circuit <i>Церь датчика температуры имеет обрыв</i>	
P.Sen.Fall	Failure in pressure sensor <i>Неисправность датчика давления</i>	При наличии этого сообщения возможно повреждение встроенного датчика давления. Свяжитесь с сервисным центром KROHNE

7. Сервис и обслуживание прибора

7.1. Замена модуля электроники с дисплеем

Электронный конвертор в приборе может быть заменен только конвертором того же самого типа и исполнения. Для выбора нового конвертора нужно, чтобы были согласованы следующие значения:

1. серийные номера: 2.143670.xxx
2. номер версии **V** и идентификатор программно/аппаратного обеспечения обозначают:
 - стандартная версия исполнения прибора не имеет идентификатора
 - приборы для измерения расхода газов имеют идентификатор "gas" (газ)
 - приборы для измерения расхода пара имеют идентификатор "steam" (пар)

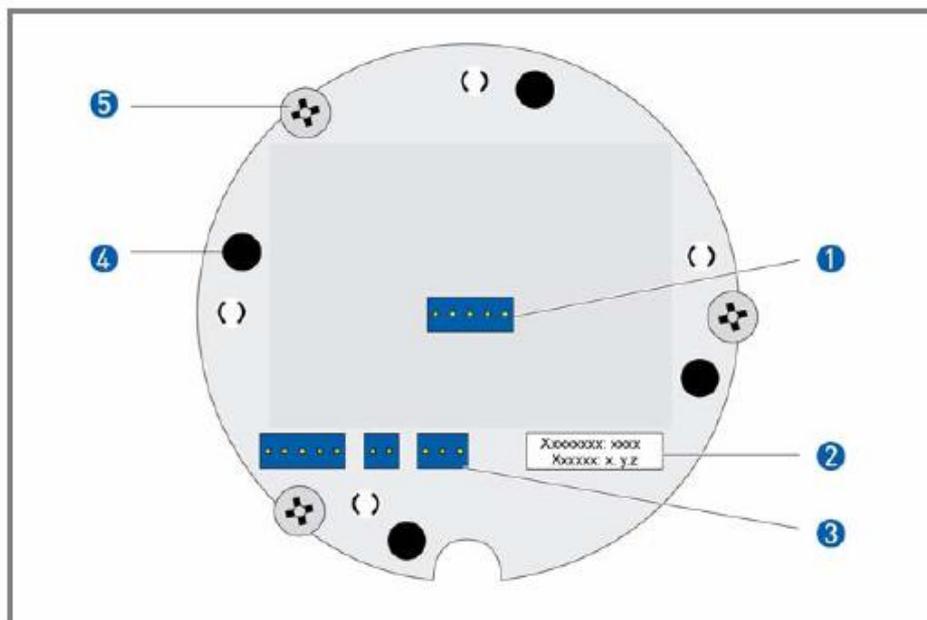


Рис. 34 Плата дисплея с обратной стороны

U	Разъем для дисплейного модуля (платы дисплея)
V	Номер версии и идентификатор программно/аппаратного обеспечения
W	Разъем подключения сенсора
X	Направляющие штифты для правильной установки модуля электроники в корпус
Y	Фиксирующий винт

Последовательность выполнения операций по замене модуля электроники с дисплеем:



- Отключите электропитание прибора.
- Отвинтите переднюю крышку конвертора.
- Отделите дисплей от направляющих штифтов.
- Отсоедините от разъема кабель платы дисплея **U**
- Отсоедините от разъема кабель сенсора **W**
- Отвинтите 3 фиксирующих винта **Y** (с потайной головкой).
- Выньте старый модуль электроники / плату дисплея.
- Вставьте новый модуль электроники / плату дисплея.
- Закрутите 3 фиксирующих винта **Y** (с потайной головкой)
- Подсоедините на место разъем кабеля сенсора **W**: этот кабель не должен выходить за пределы радиуса установки направляющих штифтов **X**, иначе существует риск его повреждения.
- Подсоедините разъем кабеля платы дисплея **U**
- Установите плату дисплея, сориентировав ее в нужном положении: для этого несильно и равномерно придавливайте ее, пока она не встанет на свое место.
- Вручную завинтите переднюю крышку конвертора с прокладкой.

7.2. Возврат прибора на завод-изготовитель

7.2.1. Если необходимо вернуть прибор на завод для сервисного обслуживания или ремонта

Этот прибор после изготовления был тщательно протестирован. В случае, если прибор эксплуатируется и обслуживается в соответствии с рекомендациями в данной инструкции, то выход прибора из строя будет чрезвычайно редким явлением.



Внимание!

Если Вам необходимо вернуть прибор на завод для обслуживания, проливки, диагностики или ремонта то, пожалуйста, обратите особое внимание на следующие указания:

- В соответствии с действующим законодательством по защите окружающей среды, защите здоровья и безопасности персонала, фирма KROHNE может обслуживать, испытывать и ремонтировать возвращаемые приборы, которые были в контакте с жидкими продуктами только тогда, когда это может быть сделано без риска нанесения ущерба персоналу и окружающей среде.
- Это означает, что фирма KROHNE будет обслуживать присланный Вами прибор, только в том случае, если он сопровождается специальным сертификатом (бланк которого приведен на следующей странице), свидетельствующим о том, что прибор очищен и работа с ним является безопасной (смотрите раздел 7.2.2).



Внимание!

Если прибор работал на продуктах с токсичной, кислотной/щелочной средой, горючими материалами или опасными водными растворами, то Вам необходимо выполнить следующие проверки:

- Все полости прибора должны быть тщательно очищены от остатков этих веществ
- При необходимости промойте эти полости нейтрализующими растворами
- Приложите к отправляемому прибору сертификат о том, что произведена полная очистка прибора и прибор полностью безопасен при проведении операций по проверке и ремонту.

7.2.2. Форма сертификата очистки прибора, которая должна прилагаться к нему при возвращении на завод-изготовитель

Company:	Address:
Department:	Name:
Tel. No.:	Fax No.:
The meter enclosed, type:	
KROHNE Commission or Series No.:	
has been operated with the following liquid:	
Because this liquid is: <input type="checkbox"/> hazardous to water <input type="checkbox"/> toxic <input type="checkbox"/> caustic <input type="checkbox"/> flammable <input type="checkbox"/> We have checked that all cavities in the unit are free from such substances. <input type="checkbox"/> We have flushed out and neutralized all cavities in the unit.	
We herewith confirm that in returning this unit there is no risk to man or environment through any residual liquid contained in it.	
Date:	Company stamp:
Signature:	

8. Технические характеристики

8.1. Принцип действия

Вихревые расходомеры предназначены для измерения объемного расхода газов, пара и жидкостей в заполненных продуктом трубопроводах.

Принцип действия вихревых расходомеров основан на вихревой дорожке Кармана. В измерительной трубке такого расходомера находится тело обтекания, создающее вихри. Частота вихреобразования (f) пропорциональна скорости потока (v). Безразмерное число Струаля описывает отношения между частотой вихреобразования (f), шириной тела обтекания (b) и средней скоростью потока (v):

$$f = \frac{S * v}{b}$$

Частота вихреобразования записывается в первичном преобразователе и далее анализируется электронным конвертером прибора.

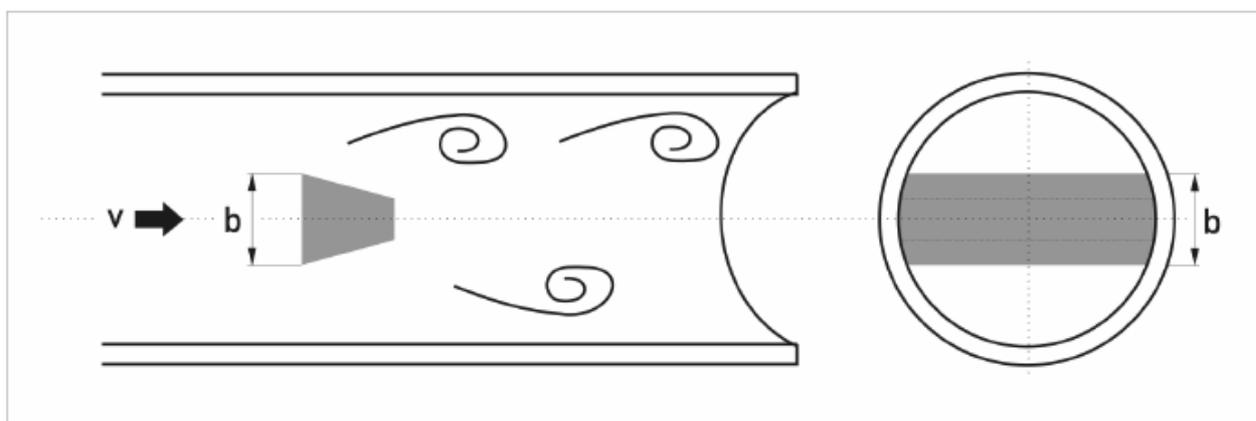


Рис. 35 Принцип действия прибора

8.2. Основные технические характеристики

Измеряемые параметры

Рекомендуемые применения:	Измерение расхода жидкостей, газов и пара
Принцип действия:	Вихревая дорожка Кармана
Измеряемые величины:	
Исходные данные:	Количество отдельных вихрей
Рассчитанные параметры:	Текущий и приведенный (к нормальным условиям или условиям Заказчика) объемный расход, массовый расход

Погрешность измерений

Погрешность:	$\pm 0,75\%$ при $Re \geq 20\,000$ для жидкостей
	$\pm 1,0\%$ при $Re \geq 20\,000$ для газов и пара
	$\pm 2,0\%$ при $10\,000 \leq Re < 20\,000$ для жидкостей, газов и пара U
Воспроизводимость:	$\pm 0,1\%$
Стабильность:	$\pm 0,1\%$ в течении 1-го года

Рабочие условия применения

Температура окружающей среды:	$-40\text{ °C} \div +65\text{ °C}$ (для взрывозащищенных версий)
	$-40\text{ °C} \div +85\text{ °C}$ (для общепромышленных версий)
Температура хранения:	$-50\text{ °C} \div +85\text{ °C}$
Температура продукта:	$-20\text{ °C} \div +240\text{ °C}$
Измеряемые продукты:	Жидкости, газы и пар
Плотность измеряемой среды:	Учитывается при расчете диапазона измерения
Вязкость измеряемой среды:	$< 10\text{ сПз}$
Число Рейнольдса:	$10\,000 \div 2\,300\,000$
Рабочее давление:	$\leq 100\text{ бар}$; на более высокое давление по заказу

Требования к установке

Прямой участок на входе:	$\geq 20 \times DN$
Прямой участок на выходе:	$\geq 5 \times DN$

Конструктивные характеристики и материалы конструкции прибора

Габаритные размеры и вес:	Смотрите раздел 8.3
Сенсор:	Нерж. сталь 1.4404 / 316L; 1.4539 / 904L (в подготовке); Hastelloy ® C-2000 (в подготовке);
Корпус конвертора:	Алюминий; Нерж. сталь 1.4404 / 316L (в подготовке);
Прокладка под сенсор	Нерж. сталь 1.4435 / 316L;

U	Погрешность компенсации расхода по температуре и давлению:	$1,5\%$ для газов и пара при: $Re \geq 20\,000$
		$2,5\%$ для газов и пара при: $10\,000 < Re < 20\,000$

Электрические подключения

Требования к источнику электропитания	
Взрывозащищенное исполнение:	14 ÷ 30 В постоянного тока
Общепромышленное исполнение:	14 ÷ 36 В постоянного тока
Степень защиты электрооборудования:	IP 66/67

Выходные сигналы

Токовый выход	
Пределы диапазона:	4 ÷ 20 мА
Выход за пределы диапазона:	Не более $20,8 \pm 1\%$ ($105\% \pm 1\%$)
Нагрузка	не менее: 100 Ом
	не более: $R = (U_{пит} - 14В) / 22,4 мА$
Сигнал ошибки:	По стандарту NAMUR NE43
	Значение сигнала: 22,0 мА (112,5%)
Ток при работе по сети (шине):	4,0 мА

Коммуникационный протокол связи	
HART®:	
Наименование производителя	KROHNE Messtechnik (69)
Наименование модели	VFC 070 (222)
Физический уровень:	FSK
Категория оборудования:	Передатчик (Transmitter)

Импульсный выход	
Импульсный выход	Максимальная частота выходного сигнала 0,5 Гц
Источник питания для приборов общепромышленного исполнения:	Режим работы 24 В постоянного тока в соответствии с требованиями NAMUR
	Режим работы с высоким выходным током: - открытый контакт: $< 1 мА, U \leq 36 В$ - замкнутый контакт: $100 мА, U < 2 В$
Источник питания для приборов взрывозащищенного исполнения:	Режим работы 24 В постоянного тока в соответствии с требованиями NAMUR
	Режим работы с высоким выходным током: - открытый контакт: $< 1 мА, U \leq 30 В$ - замкнутый контакт: $100 мА, U < 2 В$

Интерфейс пользователя

Дисплей:	2-строчный 10-символьный дисплей
Язык интерфейса оператора:	Английский, немецкий, французский

Технологические присоединения

Технологические присоединения:	Фланцы по стандартам EN или ASME
Фланцевое исполнение	от DN15 до DN300 (от ½" до 12")
Исполнение типа "сэндвич"	от DN15 до DN100 (от ½" до 4")

Степень защиты электрооборудования

Степень защиты электрооборудования:	IP 66/67
-------------------------------------	----------

Сертификаты

ATEX (Европейские сертификаты):	ATEX II 2G EEx d [ia] IIC T6 ▼
FM (сертификаты США):	Class 1 Div. 1 ▼



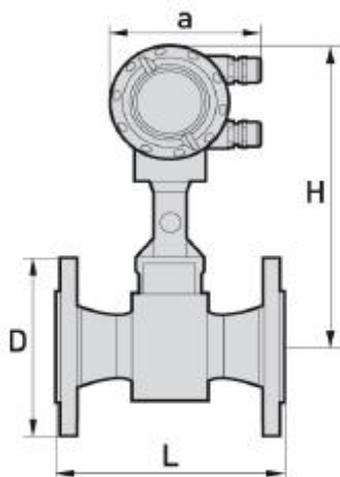
В подготовке

8.3. Габаритные размеры и вес

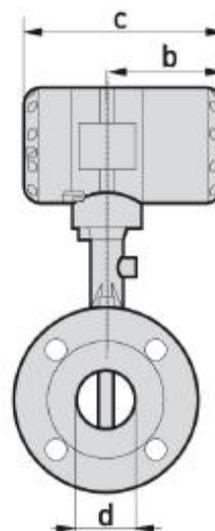
8.3.1. Приборы с фланцевыми технологическими присоединениями

Без датчиков давления

Вид спереди

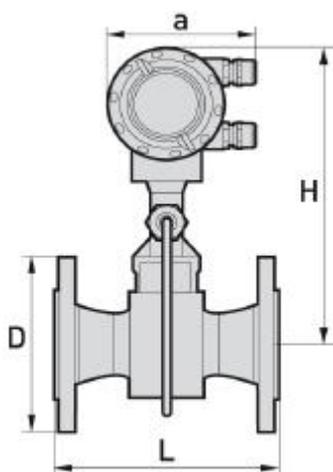


Вид сбоку

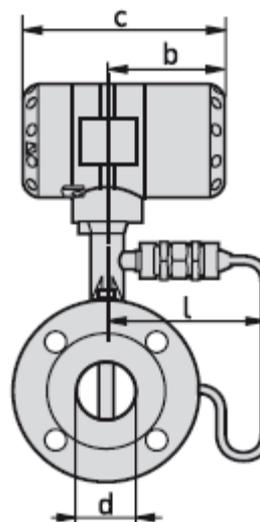


С датчиками давления

Вид спереди



Вид сбоку



Размеры электронного конвертора:

- a = 133 мм / 5,25"
- b = 105 мм / 4,13"
- c = 179 мм / 7,05"

Приборы с технологическими фланцевыми присоединениями по EN 1092-1, размеры в [мм], вес в [кг]:

Типоразмер	Номинальное давление	Габаритные размеры [мм]					Вес [кг]	
		DN [мм]	PN [бар]	d	D	L	H	I / с датчиком давления
15	40	17,3	95	200	265	144	6,1	5,5
15	100	17,3	105	200	265	144	7,1	6,5
25	40	28,5	115	200	265	144	7,9	7,3
25	100	28,5	140	200	265	144	9,9	9,3
40	40	43,1	150	200	270	144	10,8	10,2
40	100	42,5	170	200	270	144	14,8	14,2
50	16	54,5	165	200	275	144	12,7	12,1
50	40	54,5	165	200	275	144	12,9	12,3
50	63	54,5	180	200	275	144	16,9	16,3
50	100	53,9	195	200	275	144	18,4	17,8
80	16	82,5	200	200	290	154	17,4	16,8
80	40	82,5	200	200	290	154	19,4	18,8
80	63	81,7	215	200	290	154	23,4	22,8
80	100	80,9	230	200	290	154	27,4	26,8
100	16	107,1	220	250	310	164	22	21,4
100	40	107,1	235	250	310	164	25	24,4
100	63	106,3	250	250	310	164	30	29,4
100	100	104,3	265	250	310	164	36	35,4
150	16	159,3	285	300	325	174	35,8	35,2
150	40	159,3	300	300	325	174	41,8	41,2
150	63	157,1	345	300	325	174	59,8	59,2
150	100	154,1	355	300	325	174	67,8	67,2
200	10	206,5	340	300	350	194	54,4	53,8
200	16	206,5	340	300	350	194	54,4	53,8
200	25	206,5	360	300	350	194	63,4	62,8
200	40	206,5	375	300	350	194	72,4	71,8
200	63	204,9	415	300	350	194	92,4	91,8
200	100	199,1	430	300	350	194	114,4	113,8
250	10	260,4	395	380	370	224	83,4	82,8
250	16	260,4	405	380	370	224	85,4	84,8
250	25	258,8	425	380	370	224	97,4	96,8
250	40	258,8	450	380	370	224	113,4	112,8
250	63	255,4	470	380	370	224	134,4	133,8
250	100	248	505	380	370	224	179,4	178,8
300	10	309,7	445	450	395	244	113,4	112,8
300	16	309,7	460	450	395	244	118,4	117,8
300	25	307,9	485	450	395	244	134,4	133,8
300	40	307,9	515	450	395	244	158,4	157,8
300	63	301,9	530	450	395	244	184,4	183,8
300	100	295,5	585	450	395	244	260,4	259,8

Приборы с технологическими фланцевыми присоединениями по ASME B16.5, основные размеры в [мм], вес в [кг]:

Типоразмер DN [дюймы]	Номинальное давление PN [lbs]	Габаритные размеры [мм]					Вес [кг]		
		d	D	L	H	I с датчиком давления	с датчиком давления	без датчика давления	
1/2	150	15,8	90	200	265	144	5,1	4,5	
1/2	300	15,8	95	200	265	144	5,5	4,9	
1/2	600	13,9	95	200	265	144	5,7	5,1	
1	150	26,6	110	200	265	144	6,8	6,2	
1	300	26,6	125	200	265	144	7,8	7,2	
1	600	24,3	125	200	265	144	8,1	7,5	
1 1/2	150	40,9	125	200	270	144	8,9	8,3	
1 1/2	300	40,9	155	200	270	144	11	10,4	
1 1/2	600	38,1	155	200	270	144	12	11,4	
2	150	52,6	150	200	275	144	11,6	11	
2	300	52,6	165	200	275	144	13	12,4	
2	600	49,3	165	200	275	144	14,5	13,9	
3	150	78	190	200	290	154	20,4	19,8	
3	300	78	210	200	290	154	23,4	22,8	
3	600	73,7	210	200	290	154	24,4	23,8	
4	150	102,4	230	250	310	164	24	23,4	
4	300	102,4	255	250	310	164	32	31,4	
4	600	97,2	275	250	310	164	41	40,4	
6	150	154,2	280	300	325	174	36,8	36,2	
6	300	154,2	320	300	325	174	51,8	51,2	
6	600	146,3	355	300	325	174	76,8	46,2	
8	150	202,7	345	300	350	194	66,4	65,8	
8	300	202,7	380	300	350	194	86,4	85,8	
8	600	193,7	420	300	350	194	150,4	149,8	
10	150	254,5	405	380	370	224	89,4	88,8	
10	300	254,5	455	380	370	224	114,4	108,8	
10	600	242,9	510	380	370	224	190,4	189,8	
12	150	304,8	485	450	395	244	144,4	143,8	
12	300	304,8	520	450	395	244	188,4	187,8	
12	600	288,9	560	450	395	244	246,4	245,8	

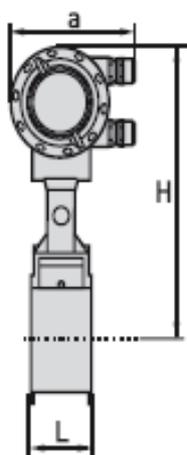
Приборы с технологическими фланцевыми присоединениями по ASME B16.5, размеры в [дюймах], вес в [фунтах, *lb*]:

Типоразмер DN [дюймы]	Номинальное давление PN [lbs]	Габаритные размеры [дюймы]					Вес [фунты]		
		d	D	L	H	I с датчиком давления	с датчиком давления	без датчика давления	
1/2	150	0,62	3,54	7,87	10,43	5,67	11,24	9,92	
1/2	300	0,62	3,74	7,87	10,43	5,67	12,13	10,8	
1/2	600	0,54	3,74	7,87	10,43	5,67	12,57	11,24	
1	150	1,05	4,33	7,87	10,43	5,67	14,99	13,67	
1	300	1,05	4,92	7,87	10,43	5,67	17,2	15,87	
1	600	0,96	4,92	7,87	10,43	5,67	17,86	16,53	
1	1/2	150	1,61	4,92	7,87	10,63	5,67	19,62	
1	1/2	300	1,61	6,1	7,87	10,63	5,67	24,25	
1	1/2	600	1,5	6,1	7,87	10,63	5,67	26,46	
2	150	2,07	5,91	7,87	10,83	5,67	25,57	24,25	
2	300	2,07	6,5	7,87	10,83	5,67	28,66	27,34	
2	600	1,94	6,5	7,87	10,83	5,67	31,97	30,64	
3	150	3,07	7,48	7,87	11,42	6,06	44,97	43,65	
3	300	3,07	8,27	7,87	11,42	6,06	51,59	50,26	
3	600	2,9	8,27	7,87	11,42	6,06	52,79	52,47	
4	150	4,03	9,06	9,84	12,21	6,46	52,91	51,59	
4	300	4,03	10,04	9,84	12,21	6,46	70,55	69,22	
4	600	3,83	10,83	9,84	12,21	6,46	90,39	89,07	
6	150	6,07	11,02	11,81	12,8	6,85	81,13	79,81	
6	300	6,07	12,6	11,81	12,8	6,85	114,2	112,88	
6	600	5,76	13,98	11,81	12,8	6,85	169,31	101,85	
8	150	7,98	13,58	11,81	13,78	7,64	146,39	145,65	
8	300	7,98	14,96	11,81	13,78	7,64	190,32	189,65	
8	600	7,63	16,54	11,81	13,78	7,64	331,57	330,25	
10	150	10,02	15,51	14,96	14,57	8,82	197,09	195,77	
10	300	10,02	17,91	14,96	14,57	8,82	252,21	239,86	
10	600	9,56	20,08	14,96	14,57	8,82	419,76	418,43	
12	150	12	19,09	17,72	15,55	9,61	318,34	317,02	
12	300	12	20,47	17,72	15,55	9,61	415,35	414,02	
12	600	11,37	22,05	17,72	15,55	9,61	543,21	541,89	

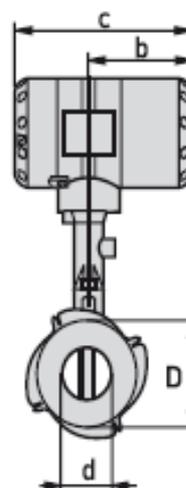
8.3.2. Приборы с технологическими присоединениями типа "сэндвич"

Без датчиков давления

Вид спереди

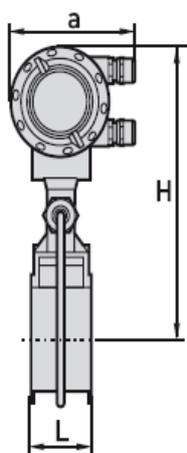


Вид сбоку

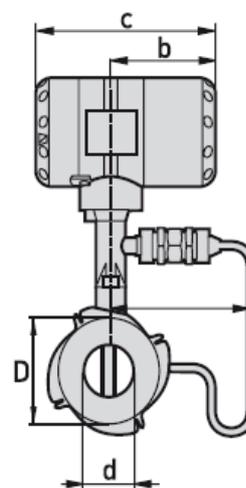


С датчиками давления

Вид спереди



Вид сбоку



Размеры электронного конвертора:

- a = 133 мм / 5,25"
- b = 105 мм / 4,13"
- c = 179 мм / 7,05"

Исполнение с технологическими присоединениями типа "сэндвич" по EN,
размеры в [мм], вес в [кг]:

Типоразмер	Номинальное давление	Габаритные размеры [мм]				Вес [кг]	
DN [мм]	PN [бар]	d	D	L	I / с датчиком давления	с датчиком давления	без датчика давления
15	100	16	45	65	144	4,1	3,5
25	100	24	65	65	144	4,9	4,3
40	100	38	82	65	144	5,5	4,9
50	100	50	102	65	144	6,6	6
80	100	74	135	65	155	8,8	8,2
100	100	97	158	65	164	10,1	9,5

Исполнение с технологическими присоединениями типа "сэндвич" по ASME,
размеры в [дюймах], вес в [фунтах, *lb*]:

Типоразмер	Номинальное давление	Габаритные размеры [дюймы]				Вес [фунты]	
DN [дюймы]	PN [lbs]	d	D	L	I / с датчиком давления	с датчиком давления	без датчика давления
1/2	150	0,63	1,77	2,56	5,67	9,04	7,72
1/2	300	0,63	1,77	2,56	5,67	9,04	7,72
1/2	600	0,55	1,77	2,56	5,67	9,04	7,72
1	150	0,94	2,56	2,56	5,67	10,8	9,48
1	300	0,94	2,56	2,56	5,67	10,8	9,48
1	600	0,94	2,56	2,56	5,67	10,8	9,48
1	1/2	150	1,5	3,23	2,56	5,67	12,13
1	1/2	300	1,5	3,23	2,56	5,67	12,13
1	1/2	600	1,5	3,23	2,56	5,67	12,13
2	150	1,97	4,02	2,56	5,67	14,55	13,23
2	300	1,97	4,02	2,56	5,67	14,55	13,23
2	600	1,97	4,02	2,56	5,67	14,55	13,23
3	150	2,91	5,31	2,56	6,1	19,4	18,08
3	300	2,91	5,31	2,56	6,1	19,4	18,08
3	600	2,91	5,31	2,56	6,1	19,4	18,08
4	150	3,82	6,22	2,56	6,46	22,27	20,94
4	300	3,82	6,22	2,56	6,46	22,27	20,94
4	600	3,82	6,22	2,56	6,46	22,27	20,94

8.4. Таблицы для выбора типоразмера прибора по номинальному расходу

Типоразмер		Q _{мин}	Q _{макс}
DN по EN 1092-1 [мм]	DN по ASME B16.5 [дюймы]	[м ³ /час]	[м ³ /час]
Вода			
15	1/2	0,36	5,07
25	1	0,81	11,4
40	1	1/2	2,04
50	2	3,53	49,48
80	3	7,74	108,38
100	4	13,3	186,22
150	6	30,13	421,89
200	8	52,66	737,23
250	10	81,43	1140,02
300	12	114,83	1607,61
Все значения соответствуют температуре воды 20 °С			
Воздух			
15	1/2	4,34	57,91
25	1	9,77	130,29
40	1	24,5	326,63
50	2	42,41	565,49
80	3	92,9	1238,64
100	4	159,62	2128,27
150	6	361,62	4821,57
200	8	631,91	8425,53
250	10	977,16	13028,81
300	12	1377,95	18372,66
Все значения соответствуют температуре воздуха 20 °С и давлению 1,013 бар абс.			

Пределные значения скорости потока в зависимости от плотности

Продукт	Номинальный диаметр		Минимальная скорость потока		Максимальная скорость потока	
	по EN [мм]	по ASME [дюймы]	[м/сек]		[м/сек]	
Жидкости	DN15 ÷ DN300	DN ½" ÷ DN12"	$0,5 \times (998 / \rho)^{0,5}$	или 0,4 u	$7 \times (998 / \rho)^{0,47}$	или 10 v
Газ, пар	DN15 ÷ DN300	DN ½" ÷ DN12"	$6 \times (1,29 / \rho)^{0,5}$	или 2 u	$7 \times (998 / \rho)^{0,47}$	или 80 v

u	Используйте большее значение из них
v	Используйте меньшее значение из них

Диапазон измерения для насыщенного пара в зависимости от рабочего давления:

Избыточное давление [бар]		1		3,5		5,2		7	
Плотность [кг/м ³]		1,12482		2,39175		3,22667		4,10067	
Расход [кг/час]									
DN по EN 1092-1	DN по ASME	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
15	1/2	5,23	65,13	7,63	138,5	8,86	186,84	9,99	237,45
25	1	11,77	146,55	17,16	311,62	19,93	420,4	22,47	534,26
40	1	1/2	29,51	367,39	43,03	781,2	49,98	1053,91	56,34
50	2	51,08	636,07	74,5	1352,5	86,52	1824,84	97,55	2318,87
80	3	111,9	1393,25	163,18	2962,52	189,53	3996,69	213,66	5079,26
100	4	192,27	2393,91	280,38	5090,27	325,66	6867,21	367,12	8727,32
150	6	435,59	5423,39	635,19	11531,97	737,77	15557,6	831,71	19771,65
200	8	761,19	9477,2	1109,97	20151,75	1289,22	27186,37	1453,38	34550,3
250	10	1177,07	14655,07	1716,4	31161,66	1993,6	42039,68	2247,44	53426,86
300	12	1659,85	20665,94	2420,39	43942,81	2811,29	59282,52	3169,24	75340,22

Избыточное давление [бар]		10,5		14		17,5		20	
Плотность [кг/м ³]		5,78855		7,47056		9,15131		0,3542	
Расход [кг/час]									
DN по EN 1092-1	DN по ASME	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
15	1/2	12,57	293,62	16,22	336,12	19,87	374,28	22,48	399,6
25	1	26,7	660,65	30,33	756,27	33,57	842,14	35,71	899,1
40	1	1/2	66,94	1656,22	76,05	1895,92	84,17	2111,2	89,53
50	2	115,9	2867,41	131,66	3282,41	145,72	3655,12	155	3902,36
80	3	253,86	6280,78	288,39	7189,79	319,19	8006,18	339,52	8547,74
100	4	436,19	10791,79	495,52	12353,69	548,43	13756,42	583,36	14686,93
150	6	988,19	24448,7	1122,59	27987,16	1242,47	31165,04	1321,61	33273,11
200	8	1726,83	42723,28	1961,69	48906,62	2171,17	54459,88	2309,46	58143,65
250	10	2670,28	66065,16	3033,45	75626,77	3357,4	84214,04	3571,24	89910,45
300	12	3765,52	93162,2	4277,65	106645,56	4737,45	118754,96	5036,01	126787,78

Избыточное давление [psig]		15		50		75		100	
Плотность [lbs/ft ³]		0,072		0,1498		0,2036		0,2569	
Расход [lbs/h]									
DN по EN 1092-1	DN по ASME	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
15	1/2	11,39	143,59	16,79	305,33	19,43	411,92	21,98	523,49
25	1	25,63	323,09	37,78	687	43,72	926,82	49,46	1177,86
40	1	1/2	64,25	809,97	94,71	1722,26	109,6	2323,47	123,99
50	2	111,23	1402,29	163,97	2981,75	189,74	4022,64	214,67	5112,24
80	3	243,64	3071,59	359,16	6531,24	415,61	8811,18	470,22	11197,84
100	4	418,62	5277,67	617,11	11222,13	714,12	15139,59	807,94	19240,41
150	6	948,38	11956,52	1398,07	25423,63	1617,83	34298,6	1830,38	43588,97
200	8	1657,27	20893,62	2443,07	44426,95	2827,11	59935,66	3198,52	76170,28
250	10	2562,72	32308,86	3777,85	68699,63	4371,7	92681,52	4946,03	117785,93
300	12	3613,84	45560,54	5327,35	96877,61	6164,78	130695,42	6974,68	166096,57

Диапазон измерения для насыщенного пара в зависимости от рабочего давления (продолжение таблицы):

Избыточное давление [psig]		150		200		250		300	
Плотность [lbs/ft ³]		0,3627		0,4682		0,5736		0,6793	
Расход [lbs/h]									
DN по EN 1092-1	DN по ASME	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
15	1/2	27,71	647,32	35,76	741,01	43,81	825,16	49,57	880,97
25	1	58,76	1456,48	66,75	1667,28	73,87	1856,6	76,8	1982,18
40	1	1/2	147,31	3651,32	167,33	4179,78	185,19	4654,39	192,54
50	2	255,05	6321,55	289,69	7236,47	320,61	8058,16	333,34	8603,23
80	3	558,66	13846,72	634,55	15850,77	702,27	17650,59	730,15	18844,51
100	4	959,9	23791,79	1090,29	27235,18	1206,66	30327,68	1254,56	32379,11
150	6	2174,63	53900,08	2470,04	61701,05	2733,67	68707,08	2842,2	73354,56
200	8	3800,1	94188,6	4316,32	107820,52	4777	120063,33	4966,64	128184,65
250	10	5876,29	145648,57	6674,55	166728,29	7386,91	185659,96	7680,16	198218,37
300	12	8286,49	205387,25	9412,15	235112,94	10416,7	261809,55	10830,22	279518,87

9. Развернутое описание меню прибора OPTISWIRL 4070

9.1. Описание структуры меню

9.1.1. Обзор версий микропрограммного обеспечения прибора

В настоящее время существует три версии микропрограммного обеспечения для приборов OPTISWIRL 4070. Каждый из них предназначен для одного из нескольких различных типов применения расходомера:

- версия v1 (Basic): предназначена для измерения расхода жидких и газообразных продуктов без компенсации, а также пара с температурной компенсацией.
- версия v6 (Steam): предназначена для измерения расхода насыщенного и перегретого пара с компенсацией по давлению и температуре, теплосчетчик.
- версия v7 (Gas): предназначена для измерения расхода газовых смесей и "влажных" газов с компенсацией по давлению и температуре, а также для учета расхода атмосферного воздуха (FAD -free air delivery measurement) при атмосферном давлении.

Структура меню меняется в зависимости от варианта одной из вышеприведенных версий микропрограммного обеспечения.

Следующая таблица представляет перечень разделов главного меню для различных версий микропрограммного обеспечения. Чтобы правильно узнать назначение пунктов меню Вашего прибора необходимо уточнить его версию исполнения и затем по данной таблице узнать нужный номер раздела с его описанием:

Основной раздел меню	Номер версии микропрограммного обеспечения		
	v1	v6	v7
1. QUICK SETUP	см. раздел 9.1.4	см. раздел 9.1.4	см. раздел 9.1.4
2. TESTS	см. раздел 9.1.5	см. раздел 9.1.5	см. раздел 9.1.5
3. SETUP	см. раздел 9.1.6	см. раздел 9.1.7	см. раздел 9.1.8
5. SERVICE	Этот раздел предназначен только для служебного персонала сервисных служб KROHNE и не публикуется.		

Таблица 6. Перечень основных разделов меню для разных вариантов исполнения прибора



Важная информация!

Расходомер всегда настраивается на заводе-изготовителе в соответствии с заказом (техническими требованиями Заказчика).

Поэтому перенастройка прибора требуется только в том случае, если эти условия были неправильно определены Заказчиком, если рабочие условия работы прибора изменились в процессе эксплуатации или если прибор установили на другой позиции с другими условиями.

9.1.2. Назначение кнопок управления в режиме редактирования

Кнопка	Назначение
→	Перемещает курсор (точку ввода) на одну позицию вправо; после прохождения последнего символа курсор возвращается в начальное положение.
↑	Циклическое изменение символа или параметра из списка на дисплее в месте положения курсора; перемещение десятичной точки вправо.
↵	Принятие (запись) изменений

9.1.3. Выбор нужного символа в режиме редактирования

Выбор значения символа определяется типом редактируемого параметра:

Цифровой параметр:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Буквенные символы (нижний регистр):

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	w	x	y	z				

Буквенные символы (верхний регистр):

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y	Z				

Специальные символы:

°	²	³	“	%	:	<	=	>	-
.	/	—							

9.1.4. Раздел "Quick Setup" (Быстрая настройка)

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения		
1.1.1	Language Язык меню	Выбор языка интерфейса			
		<i>German</i> (Немецкий)	Список доступных языков интерфейса постоянно расширяется.		
		<i>French</i> (Французский)			
<i>English</i> (Английский)					
1.1.2	Location Позиция	Номер позиции (место установки прибора).			
		0000000000 <i>Location</i>	Длина названия не более 10 символов.		
1.1.3	Flow Расход	Выбор измеряемого параметра			
		<i>Volume</i> (Объемный)	<ul style="list-style-type: none"> • текущий объемный расход • объемный расход при нормальных условиях • массовый расход 		
		<i>Norm. Vol</i> (Объемный, н.у.) X			
<i>Mass</i> (Массовый)					
1.1.4	Max. Flow Макс. расход Только при измерении текущего объемного расхода u	Установка максимального значения измеряемого расхода			
		<i>m3/h</i> (м3/час) <i>Unit</i> (Ед. изм.)	Выбор единицы измерения для текущего объемного расхода		
		0000.0000 <i>m3/h</i> (м3/час)	Ввод числового значения максимального расхода (соответствует 20 мА)		
		Display Unit / Display % Max Flow Ед. изм. / Макс. расход в %	Отображение измеренного объемного расхода в процентах от величины максимального расхода		
		<i>m3/h norm</i> (м3/час н.у.) <i>Unit</i> (Ед. изм.)	Выбор единицы измерения для объемного расхода, приведенного к нормальным условиям (н.у.)		
		0000.0000 (нужное значение) <i>m3/h norm</i> (м3/час н.у.)	Ввод числового значения максимального расхода, приведенного к нормальным условиям (соответствует 20 мА)		
	Max. Flow Макс. расход Только при измерении объемного расхода, приведенного к нормальным условиям (н.у.) v	Display Unit / Display % Max Flow Ед. изм. / Макс. расход в %	Отображение измеренного объемного расхода (при н.у.) в процентах от величины максимального расхода		
		Min. Flow Мин. расход Только при измерении массового расхода w	Установка минимального значения измеряемого расхода		
			00300.0000 <i>m3/h</i> (м3/час)	Ввод числового значения минимального расхода (не соответствует 4 мА !). Это значение должно быть больше 0.	
			Выбор значения постоянной времени для "сглаживания" колебаний при отображении измеренного параметра		
		1.1.6	Timeconst..	00002.0000 <i>s</i> (сек)	

u	Только в случае выбора в пункте меню 1.1.3 Flow = Volume
v	Только в случае выбора в пункте меню 1.1.3 Flow = Norm.Vol
w	Только в случае выбора в пункте меню 1.1.3 Flow = Mass
x	Не доступно для измерения расхода жидких продуктов

9.1.5. Раздел "Test" (Тестирование)

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения
2.1.1	<i>Test I</i> <i>Тест ТВ</i> à у	Тестирование токового выхода	
		4 mA (mA) à 8	Внимание, в режиме симуляции токовый сигнал на выходе прибора реально изменяет свое значение от 0 до 22 мА. В некоторых случаях необходимо принимать дополнительные меры безопасности при работе в действующей системе управления технологическим процессом.
		8 mA (mA) à 8	
		12 mA (mA) à 8	
		16 mA (mA) à 8	
20 mA (mA) à 8			
2.1.2	<i>Test P</i> <i>Тест ИВ</i> à	Тестирование импульсного выхода	
		0.50003 Hz (Гц) 8	Внимание, в режиме симуляции импульсно/частотный сигнал на выходе прибора реально изменяет свое значение. В некоторых случаях необходимо принимать дополнительные меры безопасности при работе в действующей системе управления технологическим процессом.

у	Выбор каждого последующего тестового значения тока или частоты производится нажатием кнопки à . После появления тестового значения на экране необходимо подтвердить его вывод на клеммы прибора нажатием кнопки 8
	При этом появится следующее сообщение: <ul style="list-style-type: none"> • “Contin. Yes”: - при выборе этого пункта начнется симуляция выходного сигнала • “Contin. No”: - при выборе этого пункта прибор вернется в главное меню

Тестирование будет продолжаться до тех пор, пока не произойдет выход из меню.

9.1.6. Раздел "Setup" (Настройка) для микропрограммы версии v1 "Basic"

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения
3.1	Display Дисплей	Настройка режимов вывода информации на дисплей прибора	
3.1.1	Error Msg Вывод ошибок à	Разрешение отображения вывода текущих ошибок на дисплей прибора	
		Yes (Да)	Сообщения об ошибках и измеренное значение поочередно отображаются на дисплее прибора
		No (Нет)	Сообщения об ошибках не отображаются на дисплее прибора. О наличии ошибок свидетельствует только мигание курсора в верхнем левом углу экрана.
3.1.2	Cycle Disp Цикл. вывод à	Циклический вывод нескольких измеренных значений на дисплей	
		Yes (Да)	Циклический вывод нескольких измеренных значений на дисплей с интервалом 6 секунд
		No (Нет)	На дисплее отображается только один измеренный параметр
3.1.3	Code 1 Пароль 1 à	Включить разрешение на вход в меню прибора с помощью пароля	
		Yes (Да)	Активировать разрешение на вход в меню прибора только после ввода пароля: à à à ááá8 8 8
		No (Нет)	Вход в меню прибора ввод пароля не требуется
3.2	I/O setting Вых. сигналы	Настройка режимов работы выходных (токового и импульсного) сигналов прибора	
3.2.1	Range I Диапазон ТВ à	Выбор рабочего диапазона токового выходного сигнала (ТВ)	
		4-20 mA (mA)	Стандартный выходной токовый сигнал 4 – 20 мА без наличия сигнала ошибки
		4-20 mA (mA)/22E	Стандартный выходной токовый сигнал 4 – 20 мА с сигналом наличия ошибки 22 мА (NAMUR)
		4-20 mA (mA)/3.55E	Стандартный выходной токовый сигнал 4 – 20 мА с сигналом наличия ошибки 3,55 мА (NAMUR)
3.2.5	Function P Включить ИВ à	Включение или отключение импульсного выхода	
		Yes (Да)	Активация работы импульсного выхода
		No (Нет)	Отключение импульсного выхода
3.2.7	Tot On/Off Счетчик Вкл/Откл à	Включение или отключение внутреннего счетчика	
		Tot. On (Сч. Вкл.)	Активация работы внутреннего счетчика
		Tot. Off (Сч. Откл.)	Отключение внутреннего счетчика (данные не сбрасываются)

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения
3.2.8	Tot. Conf. <i>Настр. счетчика</i> à Только при измерении текущего объемного расхода: п. 1.1.3 = Volume	Настройка режима работы внутреннего счетчика	
		<i>m3 (м3)</i> Unit (Ед. изм.)	Выбор единицы измерения объема для суммирующего счетчика
		0000000000 <i>m3 (м3)</i>	Ввод начального значения для суммирующего счетчика
		Reset Yes (Сброс Да) Reset No (Сброс Нет)	Сбрасывать данные счетчика на 0 Не сбрасывать данные счетчика на 0
	Только при измерении объемного расхода, приведенного к нормальным условиям (н.у.): п. 1.1.3 = Norm.Vol	<i>m3/h norm (м3 н.у.)</i> Unit (Ед. изм.)	Выбор единицы измерения объема, приведенного к нормальным условиям (н.у.), для суммирующего счетчика
		0000000000 <i>m3 norm (м3 н.у.)</i>	Ввод начального значения для суммирующего счетчика
		Reset Yes (Сброс Да) Reset No (Сброс Нет)	Сбрасывать данные счетчика на 0 Не сбрасывать данные счетчика на 0
		Displ. On (Отобразить) Displ. Off (Не отобр.)	Выводить или не выводить измеренный объем на дисплей
	Только при измерении массового расхода: п. 1.1.3 = Mass	<i>kg (кг)</i> Unit (Ед. изм.)	Выбор единицы измерения массы для суммирующего счетчика
		0000000000 <i>kg (кг)</i>	Ввод начального значения для суммирующего счетчика
		Reset Yes (Сброс Да) Reset No (Сброс Нет)	Сбрасывать данные счетчика на 0 Не сбрасывать данные счетчика на 0
		Displ. On (Отобразить) Displ. Off (Не отобр.)	Выводить или не выводить измеренную массу на дисплей
3.3	HART setting <i>Протокол HART</i>	Настройка режима работы прибора и параметров коммуникационного протокола HART прибора	
3.3.1	Poll.Addr. <i>Адрес</i>	000 0 - 15	Установка адреса прибора для работы в сетевом режиме (0 – автономная работа)
3.3.2	HART SV	Total Flow <i>(Сумм.объем)</i>	Установка данных сумматора в качестве вторичной переменной
3.3.3	HART TV	Temperature <i>(Температура)</i>	Установка данных от встроенного датчика температуры в качестве третьей переменной
3.3.4	HART 4V	Temperature <i>(Температура)</i>	Установка данных от встроенного датчика температуры в качестве четвертой переменной
3.4	Set fluid & medium	Определение агрегатного состояния и состава измеряемой среды	
3.4.1	Fluid <i>Изм. среда</i>	Gas (Газ)	Агрегатное состояние измеряемой среды, с которой работает прибор
		Liquid (Жидкость)	
		Steam (Пар)	
3.4.2	Medium <i>Продукт</i>	Выбор измеряемой среды	
		Custom (Изм. среда.)	Среда, указанная в заказе
		Sat. Steam (Нас. Пар)	Насыщенный пар

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения
3.5	Set pressure, temperature & density. Установка значений давления, температуры и плотности. Значения температуры и давления нужны при отсутствии встроенных датчиков		
3.5.1	T-Sensor <i>Датчик тем-ры</i>	Наличие встроенного датчика температуры (опция) <i>No (Нет)</i> <i>Yes(Да)</i>	Встроенного датчика температуры нет Встроенный датчик температуры есть
3.5.3	Sat. P/T <i>Нас. пар P/T</i> Только при выборе состояния среды: п. 3.4.1 = Steam	Расчет плотности насыщенного пара Sat. Temp	Расчет плотности насыщенного пара исходя из заданной температуры насыщения
3.5.4	Temp. Opr. <i>Раб. тем-ра</i>	Ввод значения рабочей температуры °C Unit (Ед. изм.) 0000000.0 °C Displ. On (Отобразить) Displ. Off (Не отобр.)	Выбор единицы измерения температуры Рабочая температура измеряемой среды Отображение установленного значения температуры на дисплее или нет
3.5.6	Dens. Opr. <i>Плотность</i>	Ввод значения плотности измеряемой среды при рабочей температуре и рабочем давлении kg/m3 (кг/м3) Unit (Ед. изм.) 00000.0000 kg/m3 (кг/м3)	Выбор единицы измерения плотности Установка значения плотности при рабочей температуре и давлении
3.5.9	Dens. Norm. <i>Плотность н.у.</i>	Ввод значения плотности при нормальных условиях 00000.0000 kg/m3 (кг/м3)	Установка значения плотности измеряемого продукта при нормальных условиях.

9.1.7. Раздел "Setup" (Настройка) для микропрограммы версии v6 "Steam"

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения
3.1	Display Дисплей	Настройка режимов вывода информации на дисплей прибора	
3.1.1	Error Msg Вывод ошибок à	Разрешение отображения вывода текущих ошибок на дисплей прибора	
		Yes (Да)	Сообщения об ошибках и измеренное значение поочередно отображаются на дисплее прибора
		No (Нет)	Сообщения об ошибках не отображаются на дисплее прибора. О наличии ошибок свидетельствует только мигание курсора в верхнем левом углу экрана.
3.1.2	Cycle Disp Цикл. вывод à	Циклический вывод нескольких измеренных значений на дисплей	
		Yes (Да)	Циклический вывод нескольких измеренных значений на дисплей с интервалом 6 секунд
		No (Нет)	На дисплее отображается только один измеренный параметр
3.1.3	Code 1 Пароль 1 à	Включить разрешение на вход в меню прибора с помощью пароля	
		Yes (Да)	Активировать разрешение на вход в меню прибора только после ввода пароля: à à à ááá8 8 8
		No (Нет)	Вход в меню прибора ввод пароля не требуется
3.2	I/O setting Вых. сигналы	Настройка режимов работы выходных (токового и импульсного) сигналов прибора	
3.2.1	Range I Диапазон ТВ à	Выбор рабочего диапазона токового выходного сигнала (ТВ)	
		4-20 mA (mA)	Стандартный выходной токовый сигнал 4 – 20 мА без наличия сигнала ошибки
		4-20 mA (mA)/22E	Стандартный выходной токовый сигнал 4 – 20 мА с сигналом наличия ошибки 22 мА (NAMUR)
		4-20 mA (mA)/3.55E	Стандартный выходной токовый сигнал 4 – 20 мА с сигналом наличия ошибки 3,55 мА (NAMUR)
3.2.2	Variable I Функция ТВ à Только при выборе режима работы: п. 5.3.1 = Gross Heat	Определение параметра для вывода на токовый выход	
		Flow (Расход)	Определение параметра для вывода на токовый выход: расход пара или расход тепловой энергии (при функционировании прибора в качестве теплосчетчика)
		Power (Расход тепла)	
3.2.3	Power Unit Ед. изм. энергии Z	Определение единицы измерения тепловой энергии	
		kJ/h (кДж/час)	Выбор единицы измерения расхода тепловой энергии
		Unit (Ед. изм.)	
		Displ. On (Отобразить) Displ. Off (Не отобр.)	Отобразить измеренное значение на дисплее или нет
3.2.4	FS Power Макс. изм. энергия à Только в случае выбора функции: п. 3.2.2 = Power	Определение единицы измерения тепловой энергии	
		7000000.00 kJ/h (кДж/час)	Установка максимального значения расходуемой тепловой энергии (максимальный диапазон измерения, при котором выходной сигнал равен 20 мА)
3.2.5	Function P Включить ИВ à	Включение или отключение импульсного выхода	
		Yes (Да)	Активация работы импульсного выхода
		No (Нет)	Отключение импульсного выхода
3.2.6	Variable P Функция ИВ Z	Определение параметра для вывода на импульсный выход	
		Total Flow (Сумм. расход)	Определение параметра для вывода на импульсный выход: суммарный расход пара или затраты тепловой энергии (при функционировании прибора в качестве теплосчетчика)
		Energy (Затраты энергии)	
3.2.7	Tot On/Off Счетчик Вкл/Откл à	Включение или отключение внутреннего счетчика	
		Tot. On (Сч. Вкл.)	Активация работы внутреннего счетчика
		Tot. Off (Сч. Откл.)	Отключение внутреннего счетчика (данные не сбрасываются)

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения	
3.2.8	Tot. Conf. <i>Настр. счетчика</i> à Только при измерении текущего объемного расхода: п. 1.1.3 = Volume	Настройка режима работы внутреннего счетчика		
		<i>m3 (м3)</i> <i>Unit (Ед. изм.)</i>	Выбор единицы измерения объема для суммирующего счетчика	
		0000000000 <i>m3 (м3)</i>	Ввод начального значения для суммирующего счетчика	
		<i>Reset Yes (Сброс Да)</i> <i>Reset No (Сброс Нет)</i>	Сбрасывать данные счетчика на 0 Не сбрасывать данные счетчика на 0	
		<i>Displ. On (Отобразить)</i> <i>Displ. Off (Не отобр.)</i>	Выводить или не выводить измеренный объем на дисплей	
		Только при измерении объемного расхода, приведенного к нормальным условиям (н.у.): п. 1.1.3 = Norm.Vol	<i>m3/h norm (м3 н.у.)</i> <i>Unit (Ед. изм.)</i>	Выбор единицы измерения объема, приведенного к нормальным условиям (н.у.), для суммирующего счетчика
	0000000000 <i>m3 norm (м3 н.у.)</i>		Ввод начального значения для суммирующего счетчика	
	<i>Reset Yes (Сброс Да)</i> <i>Reset No (Сброс Нет)</i>		Сбрасывать данные счетчика на 0 Не сбрасывать данные счетчика на 0	
	<i>Displ. On (Отобразить)</i> <i>Displ. Off (Не отобр.)</i>		Выводить или не выводить измеренный объем на дисплей	
	Только при измерении массового расхода: п. 1.1.3 = Mass		<i>kg (кг)</i> <i>Unit (Ед. изм.)</i>	Выбор единицы измерения массы для суммирующего счетчика
			0000000000 <i>kg (кг)</i>	Ввод начального значения для суммирующего счетчика
		<i>Reset Yes (Сброс Да)</i> <i>Reset No (Сброс Нет)</i>	Сбрасывать данные счетчика на 0 Не сбрасывать данные счетчика на 0	
<i>Displ. On (Отобразить)</i> <i>Displ. Off (Не отобр.)</i>		Выводить или не выводить измеренную массу на дисплей		
3.2.9		E.Tot On <i>Сч. энергии</i> Z	Включение или отключение внутреннего счетчика энергии	
			<i>Tot. On (Сч. Вкл.)</i>	Активация работы внутреннего счетчика
	<i>Tot. Off (Сч. Откл.)</i>		Отключение внутреннего счетчика (данные не сбрасываются)	
3.2.10	Energ.Unit <i>Ед. изм. энергии</i> Z	Включение или отключение внутреннего счетчика теплотенергии		
		<i>kJ (кДж)</i> <i>Unit (Ед. изм.)</i>	Выбор единицы измерения объема для теплосчетчика	
		0000000000 <i>kJ (кДж)</i>	Ввод начального значения для теплосчетчика	
		<i>Reset Yes (Сброс Да)</i> <i>Reset No (Сброс Нет)</i>	Сбрасывать данные счетчика на 0 Не сбрасывать данные счетчика на 0	
		<i>Displ. On (Отобразить)</i> <i>Displ. Off (Не отобр.)</i>	Выводить или не выводить измеренную теплотенергию на дисплей	
3.3	HART setting <i>Протокол HART</i>	Настройка режима работы прибора и параметров коммуникационного протокола HART прибора		
3.3.1	Poll.Addr. <i>Адрес</i>	000 0 - 15	Установка адреса прибора для работы в сетевом режиме (0 – автономная работа)	
3.3.2	HART SV	<i>Total Flow (Сумм.объем)</i> <i>Energy (Теплотенергия)</i> Z	Установка данных сумматора в качестве вторичной переменной	
3.3.3	HART TV	<i>Temperature (Температура)</i>	Установка требуемого параметра в качестве третьей переменной	
		<i>Pressure (Давление)</i>		
		<i>Density (Плотность)</i>		
3.3.4	HART 4V	<i>Temperature (Температура)</i>	Установка требуемого параметра в качестве четвертой переменной	
		<i>Pressure (Давление)</i>		
		<i>Density (Плотность)</i>		



Данный параметр устанавливается в сервисном разделе п. 5.3.1 Type = "Gross Heat " и не может быть изменен пользователем.

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения
3.4	Set fluid & medium	Определение агрегатного состояния измеряемой среды	
3.4.1	Fluid <i>Изм. среда</i>	Steam (Пар)	Агрегатное состояние измеряемой среды, с которой работает прибор (пар)
3.4.2	Medium <i>Продукт</i>	Выбор состояния пара	
		Sat. Steam (Нас. Пар)	Насыщенный пар
		Sup. Steam (Перегр. Пар)	Перегретый пар
3.4.5	Dry Fact <i>Козф. насыщения</i> Только при установке функции: п. 3.4.2 = Sat.Steam	Установка значения коэффициента насыщения пара 0000001.00 <i>От 0,85 до 1</i>	Фактор равный 1 – % содержание влаги
3.5	Set pressure, temperature & density. Установка значений давления, температуры и плотности. Значения температуры и давления нужны при отсутствии этих датчиков.		
3.5.1	T-Sensor <i>Датчик тем-ры</i>	Наличие встроенного датчика температуры (опция)	
		No (Нет)	Встроенного датчика температуры нет
		Yes(Да)	Встроенный датчик температуры есть
3.5.2	P-Sensor <i>Датчик давления</i>	Наличие датчика давления (встроенный датчик - опция)	
		Internal (Встроенный)	Встроенный датчик давления
		External (Внешний)	Внешний датчик давления
		---	Датчика давления нет
3.5.3	Sat. P/T <i>Нас. пар P/T</i> Только при выборе состояния среды: п. 3.4.2 = Sat.Steam	Расчет плотности насыщенного пара	
		Sat. Temp	Расчет плотности насыщенного пара исходя из заданной температуры или давления насыщения
		Sat. Pres	
3.5.4	Temp. Opr. <i>Раб. тем-ра</i> Только при следующем выборе параметров: п. 3.4.2 = Sat.Steam п. 3.5.3 = Sat.Temp или Sat.Pres	Ввод значения рабочей температуры (при отсутствии встроенного датчика температуры)	
		°C Unit (Ед. изм.)	Выбор единицы измерения температуры
		0000000.0 °C	Установка значения рабочей температуры измеряемой среды <i>(должна выдерживаться на постоянном значении)</i>
		Displ. On (Отобразить) Displ. Off (Не отобр.)	Отображение установленного значения температуры на дисплее или нет
3.5.5	Pres. Opr. <i>Раб. давление</i> Только при следующем выборе параметров: п. 3.4.2 = Sat.Steam п. 3.5.3 = Sat.Temp или Sat.Pres	Ввод значения рабочего давления (при отсутствии датчика давления)	
		Pa Unit (Ед. изм.)	Выбор единицы измерения давления
		0000000.0 Pa	Установка значения рабочего давления измеряемой среды <i>(должно выдерживаться на постоянном значении)</i>
		Displ. On (Отобразить) Displ. Off (Не отобр.)	Отображение установленного значения давления на дисплее или нет
3.5.7	Temp. Norm. <i>Тем-ра н.у.</i> Только при следующем выборе параметров: п. 1.1.3 = Norm.Vol	Ввод стандартного значения температуры (при нормальных условиях)	
		0000020.0 °C Unit (Ед. изм.)	Выбор единицы измерения температуры и ввод стандартного значения температуры (при нормальных условиях)
3.5.8	Pres. Norm. <i>Давление н.у.</i> Только при следующем выборе параметров: п. 1.1.3 = Norm.Vol	Ввод стандартного значения давления (при нормальных условиях)	
		0000000.0 Pa Unit (Ед. изм.)	Выбор единицы измерения плотности и ввод стандартного значения давления (изб.) (при нормальных условиях)

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения
3.5.10	P-Excit.V <i>Напряж. P</i> Только при значении параметра: п. 3.5.2 = Internal	Напряжение возбуждения для датчика давления	
		<i>0005.000000</i> <i>V (Вольт)</i>	Установка величины напряжение возбуждения для датчика давления
3.5.11	P-Sen.P1V1 <i>Калибр. P1V1</i> Только при значении параметра: п. 3.5.2 = Internal	Калибровка датчика давления: ввод 1-ой точки	
		<i>0001.000000</i> <i>P1 kg/cm2g (кг/см2 изб.)</i>	Давление калибровки для 1-ой точки
		<i>0002.000000</i> <i>V1 mV (мВ)</i>	Напряжение при калибровке 1-ой точки
3.5.12	P-Sen.P2V2 <i>Калибр. P2V2</i> Только при значении параметра: п. 3.5.2 = Internal	Калибровка датчика давления: ввод 2-ой точки	
		<i>0005.000000</i> <i>P2 kg/cm2g (кг/см2 изб.)</i>	Давление калибровки для 2-ой точки
		<i>0048.000000</i> <i>V2 mV (мВ)</i>	Напряжение при калибровке 2-ой точки
3.5.13	Ext.P-Rng <i>Калибр. P2V2</i> Только при значении параметра: п. 3.5.2 = External	Ввод диапазона измерения внешнего датчика давления	
		<i>0000.000000</i> <i>P 4 mA (P 4 МА)</i> <i>Pa (Па)</i>	Нижнее значение диапазона измерения внешнего датчика давления
		<i>0006.000000</i> <i>P 20 mA (P 20 МА)</i> <i>Pa (Па)</i>	Верхнее значение диапазона измерения внешнего датчика давления

9.1.8. Раздел "Setup" (Настройка) для микропрограммы версии v7 "Gas"

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения
3.1	Display Дисплей	Настройка режимов вывода информации на дисплей прибора	
3.1.1	Error Msg Вывод ошибок à	Разрешение отображения вывода текущих ошибок на дисплей прибора	
		Yes (Да)	Сообщения об ошибках и измеренное значение поочередно отображаются на дисплее прибора
		No (Нет)	Сообщения об ошибках не отображаются на дисплее прибора. О наличии ошибок свидетельствует только мигание курсора в верхнем левом углу экрана.
3.1.2	Cycle Disp Цикл. вывод à	Циклический вывод нескольких измеренных значений на дисплей	
		Yes (Да)	Циклический вывод нескольких измеренных значений на дисплей с интервалом 6 секунд
		No (Нет)	На дисплее отображается только один измеренный параметр
3.1.3	Code 1 Пароль 1 à	Включить разрешение на вход в меню прибора с помощью пароля	
		Yes (Да)	Активировать разрешение на вход в меню прибора только после ввода пароля: à à à ááá8 8 8
		No (Нет)	Вход в меню прибора ввод пароля не требуется
3.2	I/O setting Вых. сигналы	Настройка режимов работы выходных (токового и импульсного) сигналов прибора	
3.2.1	Range I Диапазон ТВ à	Выбор рабочего диапазона токового выходного сигнала (ТВ)	
		4-20 mA (mA)	Стандартный выходной токовый сигнал 4 – 20 мА без наличия сигнала ошибки
		4-20 mA (mA)/22E	Стандартный выходной токовый сигнал 4 – 20 мА с сигналом наличия ошибки 22 мА (NAMUR)
		4-20 mA (mA)/3.55E	Стандартный выходной токовый сигнал 4 – 20 мА с сигналом наличия ошибки 3,55 мА (NAMUR)
		7000000.00 kJ/h (кДж/час)	Установка максимального значения расходуемой тепловой энергии (максимальный диапазон измерения, при котором выходной сигнал равен 20 мА)
3.2.5	Function P Включить ИВ à	Включение или отключение импульсного выхода	
		Yes (Да)	Активация работы импульсного выхода
		No (Нет)	Отключение импульсного выхода
3.2.7	Tot On/Off Счетчик Вкл/Откл à	Включение или отключение внутреннего счетчика	
		Tot. On (Сч. Вкл.)	Активация работы внутреннего счетчика
		Tot. Off (Сч. Откл.)	Отключение внутреннего счетчика (данные не сбрасываются)

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения
3.2.8	Tot. Conf. <i>Настр. счетчика</i> à Только при измерении текущего объемного расхода: п. 1.1.3 = Volume	Настройка режима работы внутреннего счетчика	
		<i>m3 (м3)</i> <i>Unit (Ед. изм.)</i>	Выбор единицы измерения объема для суммирующего счетчика
		0000000000 <i>m3 (м3)</i>	Ввод начального значения для суммирующего счетчика
		<i>Reset Yes (Сброс Да)</i> <i>Reset No (Сброс Нет)</i>	Сбрасывать данные счетчика на 0 Не сбрасывать данные счетчика на 0
	Только при измерении объемного расхода, приведенного к нормальным условиям (н.у.): п. 1.1.3 = Norm.Vol	<i>m3/h norm (м3 н.у.)</i> <i>Unit (Ед. изм.)</i>	Выбор единицы измерения объема, приведенного к нормальным условиям (н.у.), для суммирующего счетчика
		0000000000 <i>m3 norm (м3 н.у.)</i>	Ввод начального значения для суммирующего счетчика
		<i>Reset Yes (Сброс Да)</i> <i>Reset No (Сброс Нет)</i>	Сбрасывать данные счетчика на 0 Не сбрасывать данные счетчика на 0
		<i>Displ. On (Отобразить)</i> <i>Displ. Off (Не отобр.)</i>	Выводить или не выводить измеренный объем на дисплей
	Только при измерении массового расхода: п. 1.1.3 = Mass	<i>kg (кг)</i> <i>Unit (Ед. изм.)</i>	Выбор единицы измерения массы для суммирующего счетчика
		0000000000 <i>kg (кг)</i>	Ввод начального значения для суммирующего счетчика
		<i>Reset Yes (Сброс Да)</i> <i>Reset No (Сброс Нет)</i>	Сбрасывать данные счетчика на 0 Не сбрасывать данные счетчика на 0
		<i>Displ. On (Отобразить)</i> <i>Displ. Off (Не отобр.)</i>	Выводить или не выводить измеренную массу на дисплей
3.3	HART setting <i>Протокол HART</i>	Настройка режима работы прибора и параметров коммуникационного протокола HART прибора	
3.3.1	Poll.Addr. <i>Адрес</i>	000 0 - 15	Установка адреса прибора для работы в сетевом режиме (0 – автономная работа)
3.3.2	HART SV	<i>Total Flow (Сумм.объем)</i>	Установка данных сумматора в качестве вторичной переменной (суммарный объем газа или FAD – суммарный объем атмосферного воздуха)
		<i>FAD (Объем своб. возд.)</i> {	
3.3.3	HART TV	<i>Temperature (Температура)</i>	Установка требуемого параметра в качестве третьей переменной
		<i>Pressure (Давление)</i>	
		<i>Density (Плотность)</i>	
		<i>FAD (Своб. воздух) {</i>	
3.3.4	HART 4V	<i>Temperature (Температура)</i>	Установка требуемого параметра в качестве четвертой переменной
		<i>Pressure (Давление)</i>	
		<i>Density (Плотность)</i>	
		<i>FAD (Своб. воздух) {</i>	
3.4	Set fluid & medium	Определение состава и состояния измеряемой среды	
3.4.1	Fluid <i>Изм. среда</i>	Определение состава измеряемого газа	
		<i>Gas</i>	Чистые газы
		<i>Gas-Mix</i>	Смеси газов
		<i>Wet-Gas</i>	Влажные (неосушенные) газы
3.4.2	Medium <i>Продукт</i> Только при значении параметра: п. 3.4.1 = Gas или Wet-Gas	Выбор измеряемого газа	
		<i>Air (Воздух)</i>	Измерение расхода воздуха
		<i>Ammonia (Аммиак)</i>	Измерение расхода аммиака
		<i>Argon (Аргон)</i>	Измерение расхода аргона
		<i>ets. (другие)</i>	Измерение расхода всех других газов

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения
3.4.3	% Gas Газ % Только при значении параметра: п. 3.4.1 = Gas-Mix	Определение % содержания газа в газовой смеси	
		050.000000 Ammonia (Аммиак)	Выберите газ в смеси и укажите его объемное содержание в процентах
		100.000000 Total % (Всего %)	Общее процентное содержание
3.4.4	% Rel.Hum Влаж. газа % Только при значении параметра: п. 3.4.1 = Wet-Gas	Установка значения относительной влажности газа	
		0000000.00 % Rel.Hum (Влаж.газа %)	Относительная влажность газа
3.4.6	FAD Unit Изм. FAD {	Определение единицы измерения расхода свободного воздуха (при атмосферном давлении)	
		FAD m3/h (м3/час FAD) Unit (Ед. изм.)	Выберите газ в смеси и укажите его объемное содержание в процентах
		Displ. On (Отобразить) Displ. Off (Не отобр.)	Выводить или не выводить измеренную массу на дисплей
3.4.7	Sust.Temp Темп. всас. {	Ввод значения температуры свободного воздуха со стороны всасывания компрессора	
		°C Unit (Ед. изм.)	Выбор единицы измерения температуры
		0000200.0 °C	Установка значения рабочей температуры свободного воздуха со стороны всасывания компрессора
3.4.8	Atm.Press. Атм. давл. {	Ввод величины атмосферного давления	
		Pa Unit (Ед. изм.)	Выбор единицы измерения давления
		00001.0000 Pa ABS (Pa абс.)	Установка величины атмосферного давления (абсолютное значение)
3.4.9	Fil.P.Drop. Пот. фильтра. {	Установка величины падения давления воздуха на фильтре со стороны входа компрессора	
		Pa Unit (Ед. изм.)	Выбор единицы измерения давления
		0000.0000 Pa (Pa)	Установка величины падения давления на фильтре со стороны входа компрессора
3.4.10	Inlet RH Влаж.всас. {	Ввод величины относительной влажности свободного воздуха со стороны всасывания компрессора	
		0000000.00 % Rel.Hum (Влаж.возд %)	Относительная влажность свободного воздуха со стороны всасывания компрессора
3.4.11	Actual Rpm Тек.обороты {	Текущая скорость ротора компрессора (число оборотов в минуту)	
		0001500.00 UPM (об/мин)	Текущая скорость ротора компрессора (число оборотов в минуту)
3.4.12	Rated Rpm Ном.обороты. {	Расчетная (номинальная) скорость ротора компрессора (число оборотов в минуту)	
		0001500.00 UPM (об/мин)	Номинальная скорость ротора компрессора (число оборотов в минуту)
3.4.13	Outlet Rh Влаж.нагн. {	Ввод величины относительной влажности воздуха на выходе из компрессора	
		0000100.00 % Rel.Hum (Влаж.возд %)	Относительная влажность свободного воздуха на выходе из компрессора



Данный параметр устанавливается в сервисном разделе п. 5.3.1 Type = "FAD Meter" и не может быть изменен пользователем.
FAD (Free Air Delivery) - подача атмосферного воздуха **при атмосферном давлении**.
С помощью **FAD** обычно измеряют производительность компрессора, выраженную через объем свободного воздуха за единицу времени

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения
3.5	Set pressure, temperature & density. Установка значений давления, температуры и плотности. Значения температуры и давления нужны при отсутствии этих датчиков.		
3.5.1	T-Sensor <i>Датчик тем-ры</i>	Наличие встроенного датчика температуры (опция) <i>No (Нет)</i> <i>Yes(Да)</i>	Встроенного датчика температуры нет Встроенный датчик температуры есть
3.5.2	P-Sensor <i>Датчик давления</i>	Наличие датчика давления (встроенный датчик - опция) <i>Internal (Встроенный)</i> <i>External (Внешний)</i> <i>---</i>	Встроенный датчик давления Внешний датчик давления Датчика давления нет
3.5.4	Temp. Opr. <i>Раб. тем-ра</i>	Ввод значения рабочей температуры <i>°C</i> <i>Unit (Ед. изм.)</i> <i>0000000.0</i> <i>°C</i> <i>Displ. On (Отобразить)</i> <i>Displ. Off (Не отобр.)</i>	Выбор единицы измерения температуры Установка значения рабочей температуры измеряемой среды Отображение установленного значения температуры на дисплее или нет
3.5.5	Pres. Opr. <i>Раб. давление</i>	Ввод величины рабочего давления <i>Pa</i> <i>Unit (Ед. изм.)</i> <i>0000000.0</i> <i>Pa</i> <i>Displ. On (Отобразить)</i> <i>Displ. Off (Не отобр.)</i>	Выбор единицы измерения давления Установка значения рабочего давления измеряемой среды Отображение установленного значения давления на дисплее или нет
3.5.6	Dens. Opr. <i>Плотность</i> Предназначен для расчета массового расхода или объемного расхода газов при н.у. с неизвестным составом. Смотрите разделы меню: п. 1.1.3, 3.4.1 и 3.4.2	Ввод значения плотности измеряемой среды при рабочей температуре и рабочем давлении <i>kg/m3 (кг/м3)</i> <i>Unit (Ед. изм.)</i> <i>00000.0000</i> <i>kg/m3 (кг/м3)</i>	Выбор единицы измерения плотности Установка значения плотности при рабочей температуре и давлении
3.5.7	Temp. Norm. <i>Тем-ра н.у.</i> Только при следующем выборе параметров: п. 1.1.3 = Norm.Vol	Ввод стандартного значения температуры (при нормальных условиях) <i>0000020.0</i> <i>°C</i> <i>Unit (Ед. изм.)</i>	Выбор единицы измерения температуры и ввод стандартного значения температуры (при нормальных условиях)
3.5.8	Pres. Norm. <i>Давление н.у.</i> Только при следующем выборе параметров: п. 1.1.3 = Norm.Vol	Ввод стандартного значения давления (при нормальных условиях) <i>0000000.0</i> <i>Pa</i> <i>Unit (Ед. изм.)</i>	Выбор единицы измерения плотности и ввод стандартного значения давления (изб.) (при нормальных условиях)
3.5.9	Dens. Norm. <i>Плотность</i> Предназначен для расчета массового расхода или объемного расхода газов при н.у. с неизвестным составом. Смотрите разделы меню: п. 1.1.3, 3.4.1 и 3.4.2	Ввод значения плотности измеряемой среды при нормальных условиях (температуре и давлении) <i>kg/m3 (кг/м3)</i> <i>Unit (Ед. изм.)</i> <i>00000.0000</i> <i>kg/m3 (кг/м3)</i>	Выбор единицы измерения плотности Ввод значения плотности измеряемой среды при нормальных условиях (температуре и давлении)

Пункт меню	Название	Значения параметра	Пояснения
3.5.10	P-Excit.V Напряж. P Только при значении параметра: п. 3.5.2 = Internal	Напряжение возбуждения для датчика давления	
		0005.000000 V (Вольт)	Установка величины напряжение возбуждения для датчика давления
3.5.11	P-Sen.P1V1 Калибр. P1V1 Только при значении параметра: п. 3.5.2 = Internal	Калибровка датчика давления: ввод 1-ой точки	
		0001.000000 P1 kg/cm2g (кг/см2 изб.)	Давление калибровки для 1-ой точки
		0002.000000 V1 mV (мВ)	Напряжение при калибровке 1-ой точки
3.5.12	P-Sen.P2V2 Калибр. P2V2 Только при значении параметра: п. 3.5.2 = Internal	Калибровка датчика давления: ввод 2-ой точки	
		0005.000000 P2 kg/cm2g (кг/см2 изб.)	Давление калибровки для 2-ой точки
		0048.000000 V2 mV (мВ)	Напряжение при калибровке 2-ой точки
3.5.13	Ext.P-Rng Калибр. P2V2 Только при значении параметра: п. 3.5.2 = External	Ввод диапазона измерения внешнего датчика давления	
		0000.000000 P 4 mA (P 4 МА) Pa (Па)	Нижнее значение диапазона измерения внешнего датчика давления
		0006.000000 P 20 mA (P 20 МА) Pa (Па)	Верхнее значение диапазона измерения внешнего датчика давления



Обратите ВНИМАНИЕ!

Этот документ является основным техническим руководством по монтажу и эксплуатации вихревых расходомеров фирмы KROHNE "OPTISWIRL 4070". В это описание не входит информация о расходомерах, предназначенных для применения в условиях с повышенной опасностью. Для условий с повышенной опасностью необходимо руководствоваться специальными дополнениями, представленными в виде отдельных документов.



Обратите ВНИМАНИЕ!

Каждый поставленный расходомер проходит процедуру настройки в условиях завода-изготовителя в соответствии с заказной спецификацией заказчика. В случае если в процессе ввода прибора в эксплуатацию возникают технические сложности, просьба обращаться в отдел технического обслуживания на KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG, региональное торговое представительство или сервисный центр KROHNE в СНГ (смотрите последнюю страницу документа). В обязательном порядке следует указать модель и серийный номер изделия или воспользоваться специальным бланком возврата, образец которого приведен в настоящей инструкции.

KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg, Germany
Tel. +49 (203) 301-0



Авторское право

Все права сохранены. Запрещается копирование данного документа или любой его части без предварительно полученного письменного разрешения KROHNE MESSTECHNIK GmbH & Co. KG. Подлежит изменению без уведомления.

Авторское право 2006 г. принадлежит
KROHNE Messtechnik GmbH Co.KG • Ludwig-Krohne-Strasse 5 • 47058 Duisburg